



UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Tesis Doctoral

Competencia digital de estudiantes de Física y Química en Educación Secundaria Obligatoria: Un estudio diagnóstico en el área de información sobre la temática de las reacciones químicas

D. Daniel Valverde Crespo

Directores:

Dr. Antonio de Pro Bueno

Dr. Joaquín González Sánchez

2018

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mis directores de Tesis Doctoral, el Dr. Antonio de Pro Bueno y el Dr. Joaquín González Sánchez, por su valiosa dirección durante el largo camino que ha supuesto la elaboración de esta Tesis. Especialmente, por poner a mi disposición todo su conocimiento y darme la oportunidad de aprender durante estos años, por ser modelos a seguir de honestidad y ética en el trabajo, y por guiarme en los momentos de dudas y dificultades. Espero poder seguir aprendiendo de ellos en el futuro.

A los equipos directivos y profesorado de Física y Química de los Institutos de Educación Secundaria El Carmen, Floridablanca, Alquibla y Licenciado Francisco Cascales por su predisposición a colaborar, por ofrecernos sus instalaciones y sus horas de clase para poder llevar cabo la investigación. Sin su colaboración hubiese sido imposible.

A los estudiantes de 3º y 4º de ESO de dichos centros, verdaderos protagonistas de esta investigación, por su interés, esfuerzo y curiosidad durante las sesiones de recogida de información.

Por último, y con especial cariño, a mi padre, a mi madre y a Andrea, por todos los esfuerzos y sacrificios realizados, por estar a mi lado siempre, por ayudarme en las decisiones y momentos difíciles, y por su apoyo y su cariño incondicional. Os estaré eternamente agradecido.

A todos ellos, muchas gracias.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	11
1.1 Origen y justificación	13
1.1.1 Reflexiones personales como origen de la investigación	13
1.1.2 Anteriores trabajos como origen de la investigación	18
1.1.2.1 Trabajo de Fin de Máster	19
1.1.2.2 Otras aportaciones	21
1.2 Problemas de investigación	26
1.3 Revisión de antecedentes	29
1.3.1 Investigaciones de tipo empírico	29
1.3.2 Investigaciones de tipo teórico	52
1.3.3 Propuestas de enseñanza	62
1.4 Plan de trabajo	72
CAPÍTULO 2. MARCO EMPÍRICO	75
2.1 Justificación del diseño de investigación	77
2.2 Descripción de los participantes	79
2.3 Descripción del contexto	83
2.3.1 Análisis del currículo oficial	83
2.3.1.1 En relación a la competencia digital	83
2.3.1.2 En relación a las reacciones químicas	90
2.3.2 Pruebas de diagnóstico en la CARM	93
2.3.2.1 Competencia en comunicación lingüística en lengua castellana	94
2.3.2.2 Competencia matemática	96

2.3.3	Análisis de libros de texto	98
2.3.4	Profesorado de los grupos participantes	109
2.4	Instrumentos de recogida de información	115
2.4.1	Instrumento 1: Cuestionario de uso de TIC e Internet	115
2.4.2	Instrumento 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información	121
2.4.3	Instrumento 3: Cuestionario sobre evaluación de información	127
CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS		133
3.1	Introducción	135
3.2	Descripción de resultados del Instrumento 1. Uso de TIC e Internet	137
3.2.1	Resultados Cuestionario 1. Parte I: Datos generales	137
3.2.2	Resultados Cuestionario I. Parte II: La búsqueda de información online en las clases de Física y Química	139
3.2.3	Resultados Cuestionario I. Parte III – La búsqueda de información online sobre Física y Química fuera de las aulas	143
3.3	Descripción de resultados del Instrumento 2. Búsqueda y selección de información	154
3.3.1	Resultados Instrumento 2: Parte I	154
3.3.1.1	Vaciado tipo A o hipotético	154
3.3.1.2	Vaciado tipo B o inductivo	162
3.3.2	Resultados Instrumento 2: Parte II	176
3.3.3	Resultados Instrumento 2: Parte III	191
3.4	Descripción de resultados del Instrumento 3. Evaluación de información	204
3.4.1	Resultados instrumento 3: Parte I	204
3.4.1.1	Resultados en relación a la identificación de ideas	204
3.4.1.2	Resultados en relación a la realización de inferencias lejanas	209

3.4.1.3 Resultados en relación al posicionamiento argumentado _____	214
3.4.1.4 Resultados en relación a la localización de errores _____	218
3.4.1.5 Resultados en relación a la interpretación de información _____	233
3.4.2 Resultados instrumento 3: Parte II _____	240
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES _____	259
4.1 Conclusiones respecto al PP1. Percepciones de estudiantes del uso de TIC e Internet __	264
4.2 Conclusiones respecto al PP2. Búsqueda, selección y uso de información de Internet __	269
4.3 Conclusiones respecto al PP3. Evaluación de información de Internet _____	274
4.4 Reflexiones finales _____	280
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	289
ANEXOS _____	CD adjunto

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.

Daniel Valverde Crespo.

Contenido:

1. MARCO TEÓRICO.
 - 1.1. Origen y justificación.
 - 1.1.1. Reflexiones personales como origen de la investigación.
 - 1.1.2. Anteriores trabajos como origen de la investigación.
 - 1.1.2.1. Trabajo de Fin de Máster.
 - 1.1.2.2. Otras aportaciones.
 - 1.2. Problemas de investigación.
 - 1.3. Revisión de antecedentes.
 - 1.3.1. Investigaciones de tipo empírico.
 - 1.3.2. Investigaciones de tipo teórico.
 - 1.3.3. Propuestas de enseñanza.
 - 1.4. Plan de trabajo.

1.1 Origen y justificación.

La elección de la temática de la presente Tesis Doctoral se debe a la combinación de dos elementos relacionados entre sí. En primer lugar, el contexto social, educativo y normativo actual nos generaba una serie de interrogantes personales respecto a un aspecto determinado: el papel educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su contribución al desarrollo de la competencia digital de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), especialmente en relación a aquellos aspectos que puede aportar la enseñanza de las ciencias. En este sentido nuestras preocupaciones se centraban en explorar el grado de desarrollo de la competencia digital de estudiantes de este nivel educativo, haya sido ésta adquirida dentro o fuera de las aulas.

En segundo lugar, el primer trabajo de la formación como investigador del doctorando, el Trabajo de Fin de Máster (TFM) desarrollado en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria, se enmarca dentro de esta temática y su realización sirvió, además de para la consecución de otros aspectos formativos de un título eminentemente profesional, como acicate y punto de partida para iniciar los estudios de Doctorado. Así, durante la formación como doctorando, hemos realizado algunos trabajos de investigación cuyas conclusiones también nos han servido como origen de esta Tesis Doctoral.

La combinación de ambos elementos, por tanto, nos permitirá comprender y justificar los problemas que nos hemos planteado.

1.1.1 Reflexiones personales como origen de la investigación.

Hace más de una década que las TIC se encuentran completamente integradas en nuestra sociedad. Su comercialización masiva y su aceptación social han supuesto una progresiva internalización en nuestra vida cotidiana hasta lograr cambios en nuestra forma de informarnos, comunicarnos, relacionarnos, compartir, entre otros muchos aspectos de nuestro modo de vida.

Esta integración de las TIC no ha ocurrido de espaldas al ámbito educativo, ni menos aún de su principal protagonista: el alumnado. Las generaciones actuales de estudiantes las han incorporado a sus vidas desde edades muy tempranas y están presentes a lo largo de todo su desarrollo, son parte indispensable de su ocio y sus relaciones personales, y son el medio con el que están más familiarizados para informarse y comunicarse (Area, Borrás y San Nicolás, 2015).

La realidad social exige que la utilización de las TIC forme parte de la formación obligatoria, para poder realizar un uso racional, crítico y seguro de las mismas, ya que no se pueden ignorar los riesgos que también entrañan y que serán comentados posteriormente. Por esta razón, la investigación e innovación educativas les han prestado atención desde su aparición, aportando conocimiento sobre su incorporación la educación e, incluso, replanteando su uso y sus finalidades debido a su constante evolución (Cabero, 2003; Salinas, 2003).

Su importancia también se ha visto reflejada desde un punto de vista normativo, ya que, desde la publicación de la Recomendación del Parlamento Europeo (European Parliament and the Council, 2006), la competencia digital se incluyó entre los ocho aprendizajes considerados

básicos y comunes en el marco comunitario. Posteriormente, se incluyó en los currículos oficiales de nuestro país como parte de las competencias básicas o clave, primero denominada como *Tratamiento de la Información y Competencia Digital* (MEC, 2007), y posteriormente como *Competencia Digital* únicamente (MEC, 2015).

Por ello, en primer lugar, conviene clarificar qué es lo que se entiende actualmente por competencia digital y sobre qué elementos de la misma recaen las preocupaciones de este trabajo. European Parliament and the Council (2006, p.15) definió la competencia digital como “*el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet*”.

Esta definición supuso un punto de partida para la comprensión e inclusión de la competencia digital a nivel europeo. De este modo se desarrollaron a nivel educativo una gran variedad de definiciones y marcos conceptuales diferentes publicados en la literatura especializada (Calvani, Cartelli, Fini y Ranieri, 2009; Cabero, Llorente y Marín, 2011, Area y Pessoa, 2012, Ng, 2012).

En este trabajo tomamos como referente el marco *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe* (Ferrari, 2013), desarrollado por JRC-IPTS-IS (*Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies - Information Society Unit*: uno de los siete institutos de investigación que conforman el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea), puesto que supone un marco teórico y de consenso a nivel europeo que proporciona un lenguaje común para identificar y conceptualizar los componentes y áreas clave de la competencia digital, para contribuir a una mejora de su comprensión y desarrollo a nivel comunitario, para ayudar a las distintas instituciones y responsables políticos para la puesta en marcha de iniciativas, y sobre el que sienta sus bases la competencia digital que se incluye en currículo oficial de nuestro país en la actualidad.

Según este marco conceptual, y su posterior actualización *DIGCOMP 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens* (Vuorikari, Punie, Carretero y Van den Brande, 2016), la competencia digital se divide en cinco áreas interrelacionadas que son:

- Información: identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.
- Comunicación y colaboración: comunicarse en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes, conciencia intercultural.
- Creación de contenido digital: crear y editar nuevos contenidos (desde textos hasta imágenes y vídeos), integrar y reelaborar el conocimiento y el contenido previo, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
- Seguridad: protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, medidas de seguridad, uso seguro y sostenible.

- Resolución de problemas: identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones informadas para elegir la herramienta más apropiada de acuerdo a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, uso creativo de la tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros.

Para la realización de esta Tesis nos hemos centrado prioritariamente en el área de información. Este marco divide a su vez dicha área en tres sub-competencias que se definen en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Competencias digitales del área de información de marco DIGCOMP y su actualización.

Competencias digitales: área de información. Marco DIGCOMP (Ferrari, 2013)	Competencias digitales: área de información. Actualización DIGCOMP 2.0 (Vuorikari, Punie, Carretero y Van den Brande, 2016)
1.1 Navegar, buscar y filtrar información: Acceder y buscar información online, articular las necesidades informativas, seleccionar recursos de forma efectiva, navegar entre recursos online, crear estrategias personales de información.	1.1 Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales: Organizar y articular las necesidades de información, buscar datos, información y contenidos en entornos digitales, acceder a ellos y navegar entre ellos. Crear y actualizar estrategias personales de búsqueda.
1.2 Evaluar información: Recopilar, procesar, comprender y evaluar críticamente la información.	1.2 Evaluación de datos, información y contenido digital: Analizar, comparar y evaluar críticamente la credibilidad y la fiabilidad de las fuentes de datos, información y contenido digital. Analizar, interpretar y evaluar críticamente los datos, la información y el contenido digital.
1.3 Almacenamiento y recuperación de información: Manipular y almacenar información y contenido para facilitar su recuperación, organizar información y datos.	1.3 Gestión de datos, información y contenido digital: Organizar, almacenar y recuperar datos, información y contenido en entornos digitales. Organizarlos y procesarlos en un entorno estructurado.

Como hemos indicado, nuestras preocupaciones se centran principalmente en el área de información, y de forma más concreta en las sub-competencias de “Navegación, búsqueda y filtrado” y “Evaluación de información”, debido a que Internet se ha convertido en la fuente más amplia y variada a través de la que es posible acceder de forma sencilla a un volumen enorme de información por medio de la funcionalidad de las TIC.

Toda esta situación también ocurre en nuestro ámbito concreto de las ciencias experimentales, donde Internet se ha asentado como el primer recurso para acceder a información sobre temas científicos en contextos no formales, tal y como muestran los sucesivos resultados publicados en las ediciones de la *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia* (FECYT, 2013; FECYT, 2015; FECYT, 2017) elaborada en nuestro país. El estudio longitudinal realizado por Revuelta y Corchero (2015) sobre estos resultados muestra una evolución temporal ascendente de Internet hasta convertirse en la primera fuente de acceso a información científica, superando a la televisión en los últimos años. Además, este mismo estudio revela que los jóvenes de 15 a 24 años son el principal grupo de edad donde esta tendencia ascendente de Internet como primera fuente de información sobre ciencias se ve reflejada, mientras que conforme aumentan los rangos de edad su uso es menor. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de que en la formación obligatoria de todo

ciudadano se desarrollen competencias para buscar, seleccionar, evaluar y utilizar información digital que puede ser de utilidad para su conocimiento y su toma de decisiones en sus contextos personales y sociales.

La contribución al desarrollo de la competencia digital y a su área de información desde la enseñanza de las ciencias, además de por su carácter transversal a todas las materias propuesto en el currículo oficial, ha sido abordado por autores como De Pro (2012), que indica la necesidad de dicha contribución tanto por la cantidad de contextos actuales de especial relevancia sobre los que abundan información en la red y que forman parte de lo que denomina "*ciencia de lo ciudadano*" (salud, alimentación, contaminación ambiental, combustibles y energía...), como por tratarse de una ciencia presente fuera del aula, que es cercana al alumnado y les llega por múltiples canales y formatos (ya sea Internet, la publicidad o la televisión).

Por otro lado, disponer de una cantidad enorme de información sobre temáticas relacionadas con la ciencia conlleva muchos aspectos positivos, pero no está exento de contrapartidas y riesgos. Monereo (2005) señala una serie de problemáticas a tener en cuenta a la hora de buscar y consumir información de Internet tales como una sobrecarga y saturación informativa (infoxicación), presencia de información basura, baja organización de la información en la red, problemas de fiabilidad, navegación desorientada... existiendo además otros riesgos que han cobrado mayor presencia en la actualidad tales como la publicidad masiva en Internet (Ezquerro, Fernández y Magaña, 2015), la presencia de información que basa su procedencia en procedimientos pseudocientíficos (García-Molina, 2015), o algunas nuevas patologías que han surgido a través del consumo de información online, como la cibercondría (Starcevic y Aboujaoude, 2015). Estos riesgos generan preocupación por sus repercusiones en nuestro alumnado, inmerso en esta sociedad de la información (no del conocimiento) y nos hacen incidir, en mayor medida, en la necesidad de contribuir al desarrollo de la competencia digital desde la enseñanza de las ciencias como elemento para combatir dicha problemática y formar ciudadanos competentes y críticos frente a la información de Internet.

Hemos incidido varias veces en la necesidad de desarrollar la competencia digital para el manejo de información en nuestros estudiantes durante su etapa de escolaridad obligatoria. Sin embargo, cabe también reflexionar acerca de las problemáticas que existen en la práctica para su desarrollo en las aulas. En este sentido Area (2008) exponía que el reto para poder desarrollar competencias informacionales y digitales en las aulas pasaba por un cambio en la enseñanza llevada a cabo por el profesorado. Sin embargo, los cambios metodológicos en la práctica docente, como señala Monereo (2010), son complejos, lentos y presentan obstáculos de tipo personal (inseguridad ante el cambio de actividades y contenidos habituales), profesional (falta de conocimiento de nuevas metodologías, recursos, formas de evaluar...) e institucional (falta de recursos, negativa institucional ante nuevas prácticas docentes...).

Estos obstáculos se ven reflejados en algunos trabajos de investigación sobre la incorporación de las TIC de las aulas de ciencias y sobre las percepciones del profesorado acerca de dicha incorporación (Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller, 2013a; Gómez, Cañas, Gutiérrez y Martín, 2014). Así, estos autores señalan que, a pesar de la presencia de las tecnologías en las aulas (pizarra digital, ordenadores tipo netbook, libro digital...), éstas se siguen utilizando

principalmente con fines similares a los de la práctica docente habitual (presentación y exposición de contenidos, resolución de problemas por parte del docente, consultas de información en el libro digital...). De este modo, los investigadores no observan cambios en el enfoque didáctico del profesorado.

Por otro lado, los docentes son conscientes de la necesidad de involucrar las TIC en su trabajo. Sin embargo, esto les genera inseguridad e incertidumbre acerca de qué recursos son los más apropiados y, sobre todo, cómo aprovecharlos en sus actividades; y reconocen que han cambiado muy poco su manera de trabajar. Con esta situación, podemos pensar que el logro de la competencia digital se está adquiriendo en muy poca medida desde las aulas de ciencias.

Además, se ha de tener en cuenta que el uso de las TIC fuera del aula es habitual para el alumnado, y suelen utilizarlas de forma muy diferente a como lo hacen en sus clases, lo que nos hace intuir que la mayor parte del desarrollo de esta competencia suele ocurrir fuera de los centros educativos. De esta forma, en un contexto social, tan complejo y cambiante, y en el contexto escolar, con las dificultades y obstáculos presentes, cabe preguntarnos acerca del grado de desarrollo de la competencia digital de nuestro alumnado, principalmente en el área de información.

En este trabajo lo que pretendemos es explorar cómo el estudiante utiliza sus competencias, adquiridas dentro o fuera del aula. Por ello, nuestra principal preocupación en este trabajo consiste en describir, analizar y valorar las competencias digitales del área de información que poseen o manifiestan los estudiantes de ESO cuando realizan actividades de búsqueda, selección y evaluación de información sobre un tema científico en Internet.

Por ello, a lo largo de nuestra investigación, vamos a ofrecer datos sobre la situación actual de nuestros participantes que incluirá:

- Sus autopercepciones y opiniones acerca del uso que hacen de las TIC en relación a la materia de Física y Química tanto dentro como fuera de sus aulas.
- El uso de las competencias digitales de que disponen para buscar, seleccionar y usar información en Internet sobre un tema científico.
- Las competencias digitales que manifiestan al enfrentarse a un texto de Internet de contenido científico para responder cuestiones acerca del mismo y evaluar su calidad y fiabilidad.

Hemos utilizado una temática científica concreta durante la realización de este trabajo: las reacciones químicas. Ésta ha sido elegida porque es considerada como una de las de mayor relevancia en la enseñanza de la química según diversos autores (Caamaño, 1998; Raviolo, Garritz y Sosa, 2011; Aragón, Oliva y Navarrete, 2013; González y Crujeiras, 2016) ya que supone un soporte necesario para aprender otros contenidos, y su conocimiento es de gran utilidad en la alfabetización científica de todo ciudadano por la cantidad de situaciones cotidianas (combustibles, alimentación, respiración, fotosíntesis, pilas...), en las que están presentes. Por ello, son susceptibles de aparecer de forma implícita o explícita en una gran cantidad de información disponible en la red, lo que respalda que sea una temática de interés.

Además, otro de los factores pertinentes para elegir las reacciones químicas, y sus implicaciones sociales y ambientales, como temática para explorar la competencia digital del alumnado es la numerosa cantidad de información disponible al respecto. Como se muestra en la Tabla 1.2, una búsqueda del término “reacciones químicas” en el buscador más utilizado (Google) (utilizando también el operador booleano “comillas”), nos proporciona un número mayor de resultados que el obtenido al utilizar otras temáticas relacionadas con la química.

Tabla 1.2. Número de resultados ofrecidos (búsqueda realizada en octubre de 2017).

Términos introducidos en Google.	Número de resultados ofrecidos.
• Reacciones químicas	• 1.950.000 resultados
• “Reacciones químicas”	• 523.000 resultados
• Estados de agregación de la materia	• 394.000 resultados
• “Estados de agregación de la materia”	• 89.100 resultados
• Enlace químico	• 540.000 resultados
• “Enlace químico”	• 354.000 resultados
• Nomenclatura inorgánica	• 169.000 resultados
• “Nomenclatura inorgánica”	• 21.800 resultados
• Técnicas de separación de mezclas	• 370.000 resultados
• “Técnicas de separación de mezclas”	• 99.300 resultados
• Disoluciones	• 1.120.000 resultados

Por otra parte, hay que asumir que los estudiantes también pueden estar condicionados por ideas previas y concepciones alternativas sobre las reacciones químicas (Kind, 2004; Méndez, 2013), al igual que por representaciones sociales influidas por la ciencia que se transmite a través de los medios de comunicación, de Internet... (Lacolla, Meneses y Valeiras, 2013 y 2014). Esto avala que la temática resulta idónea para comprobar si existen diferencias cuando el soporte informativo es diferente al de un documento escrito, como los libros de texto.

Además, éste es un tema importante en el currículo escolar de la ESO en la asignatura de Física y Química, puesto que aparece entre los contenidos que se incluyen para impartir en todos los cursos de la etapa. Precisamente por ello y por el desarrollo cognitivo de estudiantes de los últimos cursos de la ESO, éstos deberían tener conocimientos del tema a nivel macroscópico e, incluso, dispondrían de algún modelo interpretativo a nivel microscópico (Solsona e Izquierdo, 1999, BORM, 2007).

Por último, es cierto que se podría haber utilizado otros conceptos científicos igualmente válidos e importantes, por lo que hay que añadir que las inquietudes personales por esta temática también han sido un factor para su elección. Por todas estas razones la consideramos como la más adecuada para el desarrollo de esta investigación.

1.1.2 Anteriores trabajos como origen de la investigación.

En primer lugar, resumiremos el primer trabajo de investigación del doctorando en su formación como investigador: su TFM. En segundo lugar, serán descritos de forma esquemática algunos trabajos de investigación publicados por el doctorando en su experiencia

investigadora, junto con sus directores. De ellos extraeremos conclusiones que nos servirán como origen de la presente Tesis Doctoral.

1.1.2.1 Trabajo de Fin de Máster.

El inicio de la formación investigadora del doctorando ocurrió bajo la tutela del Dr. Joaquín González Sánchez, posteriormente codirector de esta Tesis Doctoral, durante el Máster de Formación del Profesorado realizado en el curso académico 2013/2014. Dicho trabajo se tituló *“Búsqueda y selección de información sobre física y química en recursos digitales como Wikipedia por parte de estudiantes de ESO y Bachillerato”* y su finalidad era describir las percepciones sobre el uso de Wikipedia como fuente de información y la relación de dichas percepciones con la competencia digital, que tenían un conjunto de estudiantes de Física y Química de secundaria, en concreto de 4º de ESO y de 2º de Bachillerato. Se eligió estos niveles educativos por ser cursos finalistas, tanto de la escolaridad obligatoria como de la educación secundaria, donde se debe haber adquirido algún grado de desarrollo de competencias básicas. En base a este objetivo general se plantearon tres problemas de investigación concretos que relatamos a continuación:

- *“Problema Principal 1 (PP1): ¿Qué tipo de recursos y digitales y sitios web utilizan los participantes y qué razones atienden para su selección?”*

La formulación de este primer problema era sencilla puesto que pretendíamos describir qué recursos utilizaban los participantes del estudio y qué motivaciones les conducían a utilizarlos.

- *“Problema principal 2 (PP2): Atendiendo a la subcompetencia específica de la competencia digital en búsqueda y selección de información en Internet, ¿realiza el alumnado un uso correcto de la misma cuando selecciona un sitio web concreto como Wikipedia?”*

Resultaba imposible abordar todos los aspectos de la competencia digital en relación al área de información en un primer y único trabajo, por lo que en este problema de investigación hacíamos referencia a algunos procesos propios de la misma, concretamente al contraste y reelaboración de la información de un sitio web, centrándonos en este caso de forma exclusiva en Wikipedia.

- *“Problema Principal 3 (PP3): Como la competencia digital contempla la evaluación de fuentes de información y esa evaluación requiere cuestionarse acerca de la fiabilidad de la información consultada, ¿qué fiabilidad le confiere el alumnado a la información de los sitios web en los que la buscan como, por ejemplo, Wikipedia?”*

No se trataba únicamente de responder acerca de la fiabilidad que le otorgan a Wikipedia como fuente de información en base a la localización de errores en su contenido o a la comprensión del lenguaje empleado en ella, sino que también se pretendía comparar la fiabilidad que le otorgaban a su información en comparación a la de recursos educativos tradicionales, especialmente el libro de texto.

Tras la formulación de las preguntas de investigación, se realizó una revisión de aportaciones, que suponía el eje principal del marco teórico del trabajo. Dicha revisión se centró en tres

aspectos principales. En primer lugar, en la descripción de la competencia digital a nivel curricular y en trabajos que reflexionaran o investigaran acerca de la competencia digital del alumnado. En segundo lugar, la revisión de aportaciones se centró en la integración de las TIC en las aulas de ciencias, destacando sus potencialidades y, sobre todo, sus limitaciones. En tercer y último lugar, la revisión se centró en trabajos que contemplan a Wikipedia como herramienta educativa, que destacan sus virtudes y sus limitaciones, y que hubieran investigado su utilidad como recurso para la enseñanza de la física y química. Algunas de las ideas clave extraídas de la revisión de aportaciones se muestran a continuación:

- *“Muchos trabajos describen y valoran de forma positiva la introducción de las TIC para el logro de la competencia digital pero no existen muchos que investiguen acerca de propuestas ensayadas en el aula sobre cómo aplicarla, desarrollarla en el alumnado y trabajarla en una clase de física y química.”*
- *“Los trabajos acerca de Wikipedia la definen como herramienta digital y como recurso educativo valorándola, generalmente, como fuente de información útil siempre que se utilice de forma correcta, llevando a cabo formas de trabajo ensayadas por los investigadores tales como la edición de entradas sobre un tópico científico o como la búsqueda y selección de información disponiendo de estrategias correctas y coherentes con el trabajo científico.”*

A este trabajo se le confirió un estatus de estudio preliminar debido a sus características de tiempo asignado, tamaño de la muestra de participantes y objetivos, refiriéndonos en este último caso a los objetivos formativos. Se siguió un diseño ex post facto descriptivo pues perseguía la obtención de conocimiento a partir de la descripción del objeto de estudio y no se realizó ningún tipo de intervención docente.

En cuanto a los participantes del estudio, se trataba de un conjunto de 71 estudiantes (34 de 4º de ESO y 37 de 2º de Bachillerato) que cursaban Física y Química en un Instituto de Educación Secundaria (IES) público de la ciudad de Murcia.

Como instrumento de recogida de información se elaboró un cuestionario cerrado que constaba de dos partes. La primera parte se centró en el uso de TIC, en general, por parte de los alumnos y alumnas. La segunda parte se centró exclusivamente en Wikipedia y en las percepciones que los estudiantes que la utilizaban tenían de ella. Las preguntas planteadas consistían en cuestiones de escala nominal y en cuestiones de escala ordinal (basadas en diferenciales semánticos entre dos extremos opuestos). En un apartado concreto del trabajo se justificó la finalidad de cada pregunta atendiendo a aspectos tratados en el marco teórico.

Tras la aplicación del cuestionario a los participantes se realizó un vaciado inductivo de la información contenida en ellos y se describieron los resultados obtenidos de forma cualitativa mediante el uso de estadísticos básicos tales como frecuencias absolutas y frecuencias relativas, y de representaciones gráficas (diagramas de barras y diagramas de sectores).

Muchas de las conclusiones presentadas estaban de acuerdo a aportaciones realizadas en el marco teórico. Algunas de ellas que sirven como origen del presente trabajo se exponen a continuación:

- *“Los participantes de los dos niveles educativos se confirman como usuarios activos de todo tipo de recursos. (...) En cuanto a los sitios web afirman que utilizan varios, sobre todo aquellas webs donde conseguir información de manera rápida y directa.”*
- *“Los participantes, sobre todo los de 4º de ESO, tienen la percepción mayoritaria de que docente de Física y Química no les sugiere páginas web donde buscar y seleccionar información útil.”*
- *“Los resultados muestran un elevado uso de Wikipedia, y las razones con las que justifican su uso son el posicionamiento en los buscadores de Internet y que contiene información acerca de cualquier tema que escriban en el buscador.”*
- *“Al comparar la información de Wikipedia con la del libro de texto la tendencia de las respuestas es clara y muy mayoritaria al otorgarle mucha menos fiabilidad a la información de los artículos de Wikipedia respecto a la del libro de texto.”*

Como se ha expuesto, dado que la muestra era muy limitada (71 participantes), las conclusiones no eran generalizables, pero nos permitieron comprobar que algunas de las ideas extraídas del marco teórico se confirmaban en el contexto de nuestro estudio, y pudimos conocer algunas de las percepciones, opiniones y preocupaciones que tenían los alumnos y alumnas sobre la información de un sitio web tan usado como Wikipedia. Además, este estudio permitió al doctorando conocer la estructura y algunas de las técnicas empleadas en la investigación educativa, muy alejadas de la formación inicial del doctorando en el área de la química.

1.1.2.2 Otras aportaciones.

En este apartado se ofrecen algunas comunicaciones, publicadas por el doctorando en compañía de sus directores hasta el momento, que vamos a comentar de forma resumida (Tabla 1.3).

Tabla 1.3. Datos de las contribuciones del doctorando.

N.º	Temática	Autores	Título	Publicado en:
1	Wikipedia.	Valverde y González (2016)	Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia.	Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.
2	Uso de TIC.	Valverde, De Pro y González (2016)	Uso de TIC para el manejo de información digital por parte de alumnos de Física y Química de nivel de ESO en la Región de Murcia (España).	XXVII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Badajoz.
3	Competencia digital. Animaciones.	Valverde, González y De Pro (2017)	¿Qué sub-competencias digitales muestran unos alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria ante una animación sobre una reacción química a nivel microscópico?	Ápice: Revista de Educación Científica.
4	Wikipedia.	Valverde y González (2017)	Percepciones de alumnos de Química de primer curso de Grado sobre Wikipedia y su uso como fuente de información académica.	X Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Sevilla.

Cabe señalar que el trabajo número 1 es la publicación del TFM del doctorando con algunas modificaciones y reflexiones aportadas posteriormente, pero del que ya hemos comentado los

aspectos principales anteriormente, por ello nos situaremos a partir del trabajo número 2. Hemos de indicar que las publicaciones y comunicaciones incluidas en la Tabla 1.3 aparecen recogidas de forma íntegra en el Anexo 1 de esta Tesis.

En la Tabla 1.4 se muestran los interrogantes planteados en cada uno de los trabajos.

Tabla 1.4. Interrogantes planteados en las aportaciones del doctorando.

N.º	Interrogantes/objetivos planteados.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Primer problema: ¿Qué recursos digitales y páginas web utilizan un grupo de alumnos de 3º y 4º de ESO de a la Región de Murcia para buscar y seleccionar información de carácter científico relacionada con la materia de Física y Química? • Segundo problema: ¿Para qué tareas relacionadas con la materia Física y Química utilizan Internet como fuente de información un grupo de alumnos de 3º y 4º de ESO de la Región de Murcia? • Tercer problema: ¿Cómo perciben el uso que hacen de Internet como fuente de información científica relacionada con la materia Física y Química un grupo de alumnos de 3º y 4º de ESO de la Región de Murcia?
3	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué sub-competencias digitales ponen de manifiesto unos alumnos de 4º de ESO cuando utilizan una animación –sin intervención docente- que representa una reacción química a nivel molecular?
4	<ul style="list-style-type: none"> • Describir qué percepciones tiene el alumnado de Química de 1º curso de diferentes Grados universitarios de la rama de ciencias experimentales respecto a Wikipedia y a su uso como fuente de información académica. Queremos indagar sobre los motivos que tienen para utilizarla, la fiabilidad que le dan, cómo la utilizan...

Los trabajos citados guardan relación en su temática, en tanto que todos involucran el estudio de recursos TIC en las aulas de ciencias. Sin embargo, difieren en el objeto de estudio respecto a las mismas.

En el trabajo número 2 se enmarca en el estudio de las percepciones que tiene un grupo de alumnos de física y química de 3º y 4º de ESO sobre el uso que hacen de las TIC para buscar y seleccionar información de Internet tanto en las aulas de esta asignatura como fuera de ellas. De los trabajos mostrados, es el que mayor número de interrogantes presenta ya que el objetivo general se desglosa en tres cuestiones: los recursos y páginas web que utilizan; el tipo de tareas para los que las utilizan; las percepciones sobre qué hacer cuando tienen la información (¿Contrastan su contenido en otras fuentes? ¿La usan de forma literal o la reelaboran de algún modo? ¿Qué les motiva a elegir un sitio web en el que consultar información? ...).

El trabajo número 3 por su parte se centra en el análisis de la competencia digital que ponen en juego un conjunto de estudiantes al visualizar una animación sobre un proceso químico a nivel microscópico: una reacción química. Dado que la competencia digital precisa de conocimientos básicos en diferentes formatos -textual, visual, icónico, gráfico...- (MEC, 2007), pretendíamos estudiar cómo los participantes utilizaban la información contenida en la animación (identificar ideas, realizar predicciones a partir de lo que observan, realizar interpretaciones, localizar errores conceptuales...), sin haber realizado una intervención docente, es decir, queríamos explorar las competencias digitales que tuvieran adquiridas.

El trabajo número 4 indaga de nuevo en las percepciones de los estudiantes sobre Wikipedia como fuente de información académica y el uso que hacen de ella, pero en este caso se trabajó con estudiantes de 1º curso de titulaciones de Grado del área de Ciencias Experimentales. Nuestra pretensión era conocer las motivaciones, preocupaciones y juicios acerca del uso que hacían de Wikipedia unos alumnos que se encontraban en pleno cambio de

etapa educativa, esto es, en transición entre la última etapa de la acabada educación secundaria, donde el modelo de obtención de información es mucho más dirigido y cerrado (docente, libro de texto, apuntes...), y la recién empezada educación superior donde la obtención de información académica puede ser mucho más autónoma.

En la Tabla 1.5, se recogen las diferentes técnicas metodológicas utilizadas.

Tabla 1.5. Diseño, participantes e instrumentos utilizados en trabajos previos.

N.º	Diseño.	Participantes.	Instrumentos.
2	Estudio descriptivo	N = 236 participantes de 3º de ESO y 4º de ESO. (79 alumnos de 3º de ESO "digital", 47 de 3º de ESO "ordinario" y 110 de 4º de ESO "ordinario")	Cuestionario sobre percepciones del uso de TIC.
3	Cualitativo – descriptivo	N = 55 participantes de 4º de ESO.	Cuestionario sub-competencias digitales en un audiovisual.
4	Ex post facto descriptivo	N = 241 estudiantes de 1º curso de titulaciones de Grado del área de ciencias experimentales.	Cuestionario percepciones sobre Wikipedia.

Todos los trabajos realizados hasta la fecha han sido de carácter descriptivo, y tienen en común que se han tratado de realizar estudios diagnósticos.

En cuanto a los participantes, en ningún caso se ha trabajado con muestras grandes, asumiendo que lo importante no era la generalización de resultados sino dar respuesta a un problema en un contexto concreto e iniciar la formación investigadora del doctorando en la elaboración de trabajos, revisión de aportaciones, recogida de información, descripción de resultados...

No obstante, se varió el tipo de participantes en los diferentes estudios; así, mientras que en los trabajos 2 y 3 contamos con alumnado en escolaridad obligatoria, en el trabajo 4 participaron alumnos y alumnas de educación superior. Esto implicó diferentes formas de acceso a los participantes, de comunicarnos con ellos, de plantear las cuestiones, etc.

Respecto a los instrumentos de recogida de información, en todos los casos se emplearon cuestionarios escritos, elaborados por el doctorando y revisados por sus directores. Sin embargo, sus características fueron diferentes entre sí.

Así, en el trabajo 2, se utilizó un cuestionario cerrado con diferentes preguntas de escala nominal y de escala ordinal. En el trabajo 3 se utilizó un cuestionario de preguntas abiertas donde cada cuestión pretendía poner en juego una sub-competencia digital distinta de tipo informativo respecto a la animación visualizada (identificar ideas y describir observaciones respecto a la información audiovisual, realizar inferencias a la información audiovisual mostrada...). Por último, en el trabajo 4 se utilizó un cuestionario que contenía preguntas de tipo cerrado combinadas con preguntas abiertas.

Finalmente, se recogen en la Tabla 1.6 las principales conclusiones de cada trabajo.

Tabla 1.6. Conclusiones aportadas en los trabajos anteriores del doctorando.

N.º	Conclusiones.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Las webs más utilizadas por los participantes tienen en común que son páginas web que permiten un acceso rápido, fácil y gratuito a información que a los participantes les interesa para resolver diversas tareas escolares. Cabe mencionar que en los grupos de 3º ESO-Digital los participantes afirman de forma mucho más frecuente utilizar el aula virtual del centro. • Obtenemos perfiles de usuario diferentes según los alumnos sean de grupos digitales o no digitales, puesto que los porcentajes de uso en todas las categorías del cuestionario (tanto dentro como fuera de las aulas) son superiores en los grupos digitales. • Los participantes afirman utilizar webs que seleccionan por criterios de fiabilidad o recomendación de un adulto o profesor. Sin embargo, esta cuestión parece no estar de acuerdo con las webs que más afirman utilizar pues en ocasiones es cuestionada su fiabilidad y utilidad por parte del profesorado. • Los participantes son conscientes de los riesgos y de los buenos hábitos que se debe tener al trabajar con información de Internet, pero no podemos determinar si al realizar una tarea concreta siguen o no esos hábitos.
3	<p>Desde el punto de vista de las subcompetencias digitales, los participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las respuestas más positivas se dan en la identificación de ideas en la animación y en la descripción de observaciones. En general los elementos visuales (color, movimiento...) han facilitado la elaboración de sus respuestas. • Han tenido más dificultades en las cuestiones en las que debían realizar explicaciones o predicciones de la información que visualizaban; no sólo por sus conocimientos sobre el modelo cinético-molecular, sino por sus limitaciones en la comunicación escrita. • Han sido capaces de identificar reacciones, pero sólo la mitad se refieren a hechos cotidianos; algunos respondieron "<i>reacciones académicas</i>" o "<i>digitales</i>". Hubo errores o respuestas en blanco. • Las mayores dificultades las han tenido en la localización de errores, probablemente haya influido la novedad que supone este tipo de preguntas para el alumnado.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Los participantes utilizan Wikipedia, a pesar de otorgarle poca fiabilidad, debido a que ofrece otras ventajas (accesibilidad, rapidez, variedad...). No parecen disponer de criterios ni de actitud crítica para valorarla como fuente de información. • Vemos necesaria la formación en habilidades informativas y en el desarrollo de una actitud crítica hacia la información dentro de la educación universitaria.

Del trabajo 2 se desprendieron, entre otras conclusiones, que muchos participantes reconocían y tenían asumidos en sus respuestas ciertos procesos considerados como adecuados al buscar, seleccionar y manejar información de la red (contrastar entre varios sitios web, reelaborar su contenido, seleccionar sitios recomendados por el profesorado...) y que podrían indicar la adquisición de cierto nivel de competencia digital. Sin embargo, según el marco teórico, las características de las páginas webs que afirmaban utilizar eran consideradas poco fiables por el profesorado, lo que contradecía las autopercepciones de los participantes. Esto nos suscitó un nuevo interrogante: ¿podrían los participantes poner en marcha diversos procesos relacionados con la competencia digital que afirman conocer y realizar (contrastar información, seleccionarla, reelaborarla...), durante la realización de una experiencia de búsqueda de información, o simplemente conocen que se trata de buenas prácticas al buscar información?

Del trabajo 3 se pudieron extraer las conclusiones de que, al interactuar con un recurso digital que proporciona información sobre un proceso químico (visualización de una animación), se obtienen diferentes resultados en función del tipo de subcompetencia que se trate. Así, se observan mejores resultados para describir observaciones e identificar ideas, mientras que tienen más dificultades cuando la información necesaria requiere utilizar el conocimiento del que puedan disponer acerca del proceso visualizado (realizar explicaciones o predicciones, y sobre todo localizar y justificar errores en la información). De este modo, nos planteamos qué podría suceder si realizáramos una experiencia con información en otro formato y con otras

implicaciones que permitieran indagar acerca de éstas y otras subcompetencias digitales informativas; no solamente identificar ideas, realizar inferencias, localizar errores..., sino también posicionarse frente a la misma, evaluar su finalidad y su fiabilidad, etc.

No abordamos las conclusiones del trabajo 4 puesto que son realizadas para un contexto y unos participantes de un nivel educativo que presenta unas finalidades muy distintas al de los participantes de esta Tesis Doctoral.

1.2 Problemas de Investigación.

Como exponen McMillan y Schumacher (2005), un problema de investigación debe reunir una serie de condicionantes previos tales como: interés y preocupación personal por parte del investigador, posibilidad de resolverlo mediante una investigación empírica, surgir de temas de actualidad y de situaciones prácticas de relevancia para la comunidad educativa, y relevancia profesional, entre otros. Por ello, creemos que, según lo expuesto en el origen y justificación de esta Tesis Doctoral, la problemática investigada resulta pertinente y óptima dado que cumple dichos requisitos.

Por tanto, nuestro estudio tiene como objetivo es explorar el grado de desarrollo de la competencia digital de un grupo de alumnos de 3º y 4º de ESO, que cursan Física y Química, en relación a sus percepciones y hábitos de uso de TIC y en relación a la realización de experiencias de búsqueda, selección, evaluación y uso de información de Internet sobre una temática científica, en este caso relacionada con las reacciones químicas. Dado que esta competencia y sus áreas se sustentan en el uso de TIC, tratamos de describir las competencias digitales del área de información que manifiestan los participantes al realizar diferentes tareas.

Para articular este propósito general, lo hemos desgranado en tres problemas principales de investigación (PP), enunciados en forma de preguntas, que explicamos para orientar al lector sobre el proceso de investigación y del alcance de la misma (Sabariego y Bisquerra, 2014).

Problema Principal 1 (PP1). ¿Qué percepciones tiene un conjunto de estudiantes de Física y Química de 3º y 4º de ESO acerca del uso que hacen de las TIC como herramientas de acceso a la información sobre temas científicos en Internet?

En relación a este primer problema de investigación (PP1), pretendíamos conocer las percepciones de nuestros participantes en relación al uso que hacen de las TIC. Queríamos saber qué recursos utilizaban de forma habitual, qué motivos les conducían a utilizarlos, para qué tipo de actividades los usaban, con qué frecuencia, etc. En especial, nos resultaba de gran interés cuándo las utilizaban como herramientas de acceso a la información sobre temáticas científicas relacionadas con la materia de Física y Química.

De este modo, aunque el uso de las TIC se realizara en mayor medida en actividades extraescolares, al centrarnos en temáticas relacionadas con Física y Química, pensábamos que las prácticas y rutinas vividas por los participantes tendrían influencia en sus percepciones. Por ello, en este problema de investigación consideraremos muy complejo delimitar lo que sucede tanto dentro como fuera de las aulas.

Además, también nos interesa conocer qué opiniones y valoraciones hacían de Internet como fuente de información científica, qué consideraban positivo de ella, qué riesgos percibían de su uso, qué les gustaba y qué no les gustaba de este recurso, etc.

Por estos motivos, este problema supone un punto de partida para conocer y describir las competencias y sub-competencias digitales de nuestros participantes, sobre las que se pretende profundizar en los siguientes problemas de investigación.

Problema Principal 2 (PP2). ¿Qué competencia digital manifiesta un conjunto de estudiantes de 3º y 4º de ESO al buscar, seleccionar y utilizar información de Internet relacionada con las reacciones químicas?

Con este problema de investigación (PP2) pretendíamos describir y analizar cómo los participantes buscaban, seleccionaban y evaluaban una información de Internet sobre una temática científica. Dichos procesos forman parte del área de información de la competencia digital, según el marco DIGCOMP (Ferrari, 2013).

Pretendíamos recoger información acerca de cómo realizaban una búsqueda de información totalmente libre, en Internet sobre un tema científico. La información seleccionada debería ser utilizada para dar respuesta a unas cuestiones sobre el tema planteado. También queríamos identificar las causas de la selección realizada y, por último, sobre lo fiable que consideraban lo que ellos mismos han seleccionado.

Para proponer la búsqueda de información queríamos un tema relevante y que contuviera contenidos relacionados con las reacciones químicas. Si bien es un tema muy amplio y que se puede abordar de diferentes formas, decidimos centrarlo sobre uno de sus aspectos ambientales, concretamente, la lluvia ácida. Pensamos que cumple con los requisitos de interés y relevancia por ser un problema social y formar parte de los contenidos curriculares a cursar en la materia de Física y Química (BORM, 2007).

Problema Principal 3 (PP3). ¿Qué competencia digital manifiestan un conjunto de estudiantes de 3º y 4º de ESO al evaluar una información de Internet relacionada con las reacciones químicas?

En este problema (PP3) pretendíamos describir y analizar cómo los participantes evaluaban una información de Internet, como en los PP anteriores, relacionada con las reacciones químicas.

La evaluación de la información forma parte del área de información de la competencia digital e incluye, según el marco DIGCOM (Ferrari, 2013, p.5), *“recopilar, procesar, comprender y evaluar críticamente la información”*. Ahora bien, dado que comprender y procesar la información también forma parte de su evaluación, es importante resaltar que la competencia digital *“requiere el dominio de lenguajes específicos básicos (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro) y de sus pautas de decodificación y transferencia, así como aplicar en distintas situaciones y contextos el conocimiento de los diferentes tipos de información”* (MEC, 2007, p. 22). Por ello, pretendimos indagar acerca de cómo evalúan la información al utilizar su contenido para identificar ideas, posicionarse, realizar inferencias, localizar errores, etc.

Para este cometido, hemos utilizado una información redactada por el doctorando que versa sobre reacciones químicas de combustión, elaborada para este estudio, y para ponerla a disposición de los participantes se utilizó un blog de Internet. Con ello, quisimos recoger datos sobre sus respuestas al procesar la información y responder una serie de cuestiones que requerían poner en juego una serie de competencias digitales de tipo informativo. Por último, también indagamos en cómo los participantes valoraban la fiabilidad de la información y sus opiniones respecto a la misma.

De nuevo, para focalizar la información en un contexto concreto, quisimos utilizar uno que también fuera pertinente, relevante y que tuviera contenidos sobre reacciones químicas. De este modo, se escogió la temática de la combustión y sus implicaciones en la quema de combustibles fósiles. Al igual que en el caso del PP2, aparece en los contenidos curriculares que deben cursar los participantes y presenta implicaciones ambientales de gran actualidad, por lo que la consideramos adecuada para llevar a cabo la investigación.

Finalmente, para dar respuesta a estos problemas de investigación, usaremos unos instrumentos de recogida de información que describiremos con mayor detalle en posteriores capítulos. Cada instrumento se ha asociado a alguno de los problemas de investigación planteados, y en la Tabla 1.7 se muestra esta relación.

Tabla 1.7. Relación entre problemas principales de investigación e instrumentos de recogida de información.

Problema de investigación.	Instrumento de recogida de información.
PP1. Percepciones de estudiantes del uso de TIC e Internet.	Instrumento 1: Cuestionario de uso de TIC e Internet.
PP2. Búsqueda, selección y uso de información de Internet.	Instrumento 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información.
PP3. Evaluación de información de Internet.	Instrumento 3: Cuestionario sobre evaluación de información.

1.3 Revisión de antecedentes.

Tras la formulación de los problemas de investigación, buscamos los antecedentes existentes en la literatura especializada. Encontramos 92 trabajos publicados en un periodo comprendido entre 2007 y 2017. La revisión de publicaciones ha estado sujeta a tres restricciones:

- Investigaciones sobre competencia digital.
- Investigaciones sobre recursos TIC para la enseñanza de la química.
- Investigaciones en que participe alumnado de nivel de ESO o bien de edades similares a esta etapa (entre 12 y 17 años aproximadamente) en contextos de fuera de España.

Se dividieron en tres sub-grupos para facilitar la descripción del volumen de información recabado. Dichos sub-grupos fueron:

- A. Investigaciones de tipo empírico.
- B. Aportaciones o reflexiones de carácter teórico.
- C. Propuestas de enseñanza.

Con la finalidad de ofrecer una visión global de la investigación relacionada con esta tesis, se presentarán los trabajos de los tres grupos en tablas atendiendo a tres interrogantes:

“¿Qué se ha investigado?”,

“¿Cómo se ha investigado?”

“¿Qué conclusiones aporta?”.

1.3.1 Investigaciones de tipo empírico.

Hay un primer sub-grupo que incluye 47 trabajos que son investigaciones empíricas.

¿Qué se ha investigado?

Comenzaremos por responder al qué se ha investigado y, para ello, en la Tabla 1.8 se recogen los objetivos o interrogantes a los que han querido dar respuesta en los trabajos empíricos seleccionados; se señalan los autores, el año de publicación, los objetivos o problemas de investigación que plantean y el marco teórico en el que se sustentan.

Tabla 1.8. Información de los trabajos de tipo empírico sobre "¿Qué se ha investigado?".

Autor y año.	Problemas/ Objetivos de investigación	Marco teórico
Rodrigues (2007)	Investigar las dificultades de los alumnos con dos tipos de simulaciones comúnmente encontradas para la ciencia escolar (para ilustrar experimentos prácticos o representar interacciones químicas microscópicas).	Uso de TIC en las aulas de ciencias. Constructivismo. Simulaciones.
Monereo y Fuentes (2008)	Relacionar las concepciones y conocimientos de los escolares de 4º de ESO sobre búsqueda de información en la red de Internet. Identificar los procesos alternativos que emplean los escolares para resolver sus necesidades informativas. Identificar las principales dificultades que tienen los escolares para hacer frente a tareas de búsqueda de información en Internet.	Búsqueda de información en Internet. Modelos de búsqueda de información en Internet.

Autor y año.	Problemas/ Objetivos de investigación	Marco teórico
Tu, Shih y Tsai (2008)	Explorar la correlación entre la experiencia web, creencias epistemológicas, estrategias de búsqueda en la web y resultados de la búsqueda de los estudiantes. Explorar los efectos de diferentes tareas de búsqueda en los resultados de la búsqueda de los estudiantes.	Búsqueda de información en la web.
Ananiadou y Claro (2009)	Discutir temas relacionados con la enseñanza y evaluación de habilidades y competencias para el siglo XXI en los países de la OCDE.	Habilidades y competencias para el siglo XXI (dimensión de la información y dimensión de la comunicación).
Frailich, Kesner y Hofstein (2009)	¿De qué forma contribuyeron las actividades web a una mejor comprensión de los estudiantes sobre la estructura de la materia y el concepto de enlace químico?	Entornos de aprendizaje basados en la web. Dificultades de los alumnos en la comprensión del enlace químico.
Jiménez (2009)	Mejorar las habilidades en investigación; Participar en un proyecto en grupo, responsabilizándose de las tareas acordadas; Aprender a exponer oralmente en clase, ayudándose de una presentación digital; Aprender a usar las TIC, buscando información en Internet, analizándola, seleccionándola y reelaborándola en forma de presentación; Conocer el trabajo de mujeres científicas a lo largo de la historia; Valorar el trabajo de mujeres científicas y de su esfuerzo personal por cuestión de género por participar en el mundo científico.	Uso de TIC. Socio-constructivismo. Historia de la Ciencia. Mujeres científicas.
Julien y Barker (2009)	¿Cómo localizan y analizan de forma crítica información científica relevante para su aprendizaje los estudiantes de secundaria en biología? ¿Qué criterios utilizan actualmente para evaluar información científica que encuentran en sus libros de texto y en otros medios populares incluyendo Internet? ¿Qué aspectos de la información científica son considerados de confianza por los estudiantes? ¿Qué caracteriza la información científica que los estudiantes como relevante y seria? ¿Cómo los estudiantes comprenden los criterios de evaluación que aplican? Por ejemplo, ¿proviene los criterios de la instrucción en las aulas, de su experiencia personal o de otros recursos?	Alfabetización informacional.
Torres (2009)	Describir una experiencia educativa con alumnado de Educación Secundaria, en la que se utilizó la grabación, edición y difusión de vídeos digitales de experiencias de laboratorio de Física y Química.	Uso didáctico de los vídeos.
Walraven, Brand-Guwel y Boshuizen (2009)	¿Cómo resuelven los estudiantes los problemas de información y qué tipo de criterios utilizan para evaluar los recursos y la información mientras buscan en la WWW? Sub-preguntas: ¿Cuánto tiempo dedican los estudiantes a la búsqueda, exploración, procesamiento y organización mientras buscan en la World Wide Web y con qué frecuencia usan estas habilidades? ¿Con qué frecuencia los estudiantes evalúan sus resultados de búsqueda, fuentes e información de un sitio web? ¿Qué criterios utilizan los estudiantes para evaluar los resultados de búsqueda, fuentes e información en un sitio web? ¿Son los criterios generales o dependen de un determinado dominio (área de conocimiento)? ¿Influye la evaluación de la información de los estudiantes en su desempeño de las tareas? ¿Son conscientes los estudiantes de los criterios que utilizan o que pueden utilizar?	Resolución de problemas de información (IPS). Evaluación de información en Internet.

Autor y año.	Problemas/ Objetivos de investigación	Marco teórico
Álvarez (2010)	a. Analizar la cantidad y los medios por los que llega la información a nuestros alumnos de Física y Química de 3º de ESO. b. Analizar los procesos de enseñanza-aprendizaje cuando una sobresaturación por información llega a nuestros alumnos. c. Conocer los factores, las causas por las que esta sobresaturación interfiere en los procesos de enseñanza-aprendizaje. d. Desarrollar y evaluar estrategias y recursos que permitan llevar a cabo el proceso de construcción del conocimiento sin este tipo de interferencias por sobresaturación de la información recibida.	Infoxicación.
Aznar y Soto (2010)	Analizar qué modalidades de blogs son los que se utilizan en el aula y cuáles son las finalidades que se les dan a estos Edublogs en los diferentes niveles educativos no universitarios en nuestro país.	Edublogs. Web 2.0. Competencia digital.
Chang, Quintana y Krajcik (2010)	Explorar el uso de diferentes actividades mediadas por una herramienta de animación para promover la comprensión de conceptos de química (naturaleza particular de la materia y otros conceptos) por parte de los estudiantes de secundaria.	Dificultades de comprensión de la naturaleza particular de la materia. Uso de modelos para apoyar el aprendizaje de química. Animaciones.
Dimopoulos y Asimakopoulou (2010)	Explorar las pautas de navegación y las características de las páginas preferidas de los estudiantes de secundaria cuando buscan información en la web sobre clonación.	Uso de la web para buscar información científica.
Muñoz (2010)	Describir una experiencia educativa con alumnado de ESO, que se enmarca en la aplicación en el aula de unos juegos educativos multimedia de elaboración propia, como herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y Química.	Juegos educativos. Formulación química. Recursos informáticos.
Wecker, Kollar y Fisher (2010)	¿Cuáles son los efectos de un script de colaboración aplicado a pequeños grupos, así como su retirada, en el conocimiento de los estudiantes? ¿Cuáles son los efectos de un script de colaboración aplicado a pequeños grupos, así como su retirada, en la competencia de búsqueda online de los estudiantes?	Alfabetización científica. Aprendizaje basado en investigación colaborativa. Scripts de colaboración.
Argelagós y Pifarré (2012)	1. ¿Cuáles son las diferencias entre los estudiantes que participaron en una instrucción de IPS y los estudiantes que no participaron en el desarrollo de habilidades y sub-habilidades de IPS? ¿Muestran los estudiantes instruidos un patrón de búsqueda por Internet más experto que los estudiantes no instruidos? 2. ¿Obtienen un mejor desempeño en la tarea los alumnos instruidos (en términos de resultados) que los no instruidos? 3. ¿Hay una correlación entre el proceso (habilidades constituyentes y sub-habilidades) y el desempeño de las tareas de IPS ejecutadas por los participantes?	Resolución de Problemas de Información (IPS). Apoyo educativo en educación secundaria.
Calvani, Fini, Ranieri y Picci (2012)	¿Consta la competencia digital de las generaciones más jóvenes solamente de conocimientos y destrezas técnico-prácticas o también incluye una comprensión conceptual de la tecnología, un conocimiento social relacionado con la web y unas habilidades cognitivas de alto orden que podrían estar involucradas en su uso?	Competencia digital. Evaluación de la competencia digital.
Gil, Torres y Perera (2012)	Examinar la relación entre la experiencia online extracurricular de los estudiantes y el rendimiento en PISA, focalizado sobre la competencia en lectura digital del estudiante: (1) Describir qué tipos de tareas realizan los estudiantes españoles como parte de su experiencia de lectura online y (2) determinar cuáles son las tareas que mejor contribuyen a explicar el rendimiento de la lectura electrónica.	Uso extracurricular de las TIC y desempeño escolar.
Méndez (2012)	Mostrar la diferencia de aprendizaje entre alumnos que siguen el método tradicional, el aprendizaje cooperativo y la utilización de las TIC.	Aprendizaje cooperativo. Uso de TIC.

Autor y año.	Problemas/ Objetivos de investigación	Marco teórico
Plass <i>et al.</i> (2012)	<p>¿Son las simulaciones una herramienta eficaz para apoyar la comprensión de conceptos complejos de química por los estudiantes cuando se integran en las aulas de ciencias de educación secundaria?</p> <p>¿Cómo de eficaces fueron las simulaciones en los resultados de aprendizaje de los estudiantes cuando se implementan y amplían en contextos rurales y urbanos?</p>	Simulaciones multimedia para el aprendizaje de la química.
Tsai, Hsu y Tsai (2012)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las relaciones entre las estrategias implícitas (reflexiones sobre las conductas de búsqueda, ensayo y error, evaluación de la información...) y las explícitas (número de palabras clave, cantidad y profundidad en la exploración y tiempo empleado) de los estudiantes mientras buscan información científica online? 2. ¿Cuáles son las relaciones entre las estrategias implícitas y los resultados de la búsqueda de información científica online? 3. ¿Y entre las estrategias explícitas de los estudiantes y los resultados de la búsqueda de información científica online? 4. ¿Pueden las estrategias implícitas y explícitas de los estudiantes ser empleadas para hacer predicciones significativas sobre los resultados de búsqueda de información científica online? 	Búsqueda de información científica online. Estrategias implícitas y explícitas en la búsqueda de información online.
Avramiotis y Tsparris (2013)	¿Visualizar una simulación en pantalla mientras se pretende resolver un problema tiene algún efecto en la habilidad de los estudiantes para resolver el problema?	Simulaciones en educación científica.
Colwell, Hunt y Reinking (2013)	Desarrollar habilidades, estrategias, y disposiciones de investigación online de estudiantes, generando preguntas investigables, localizando información relevante, determinando fuentes creíbles, sintetizando información y comunicando resultados de la investigación.	Alfabetización digital e informacional. IRT: Actividad de Enseñanza Recíproca en Internet. TIC en la enseñanza de las ciencias.
De Olazabal y Echeverría (2013)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer el uso actual que hacen los alumnos de los recursos audiovisuales en los medios de comunicación. 2. Analizar la percepción que tienen los alumnos de este tipo de programaciones con contenidos de ciencia. 3. Determinar el nivel o capacidad crítica de los alumnos frente a estos programas. 4. Proponer actividades educativas que incorporen estas emisiones en las aulas para mejorar el aprovechamiento actual que el alumnado saca de ellos. 	Divulgación científica en cine y televisión. HOAX (bulos de Internet).
Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013a)	<p>¿Qué elementos de las aulas digitales se usan actualmente en las clases de ciencias de secundaria de los centros participantes en el programa 1x1?</p> <p>¿Qué formas de usar los principales recursos digitales se pueden identificar en el profesorado de ciencias de secundaria?</p>	Uso de TIC en contextos educativos.
Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013b)	<p>¿Qué elementos de las aulas 1x1 se están utilizando en las clases de ciencias de secundaria?</p> <p>¿Cuáles son los criterios manifestados por el profesorado de ciencias de secundaria a la hora de utilizar TICs en el aula?</p> <p>¿Cuáles son los patrones de utilización que se identifican en el uso de TICs por parte del profesorado de ciencias de secundaria?</p>	Uso de TIC en las aulas.
Hatlevik y Christophersen (2013)	Explorar la competencia digital en la educación secundaria y examinar los factores que influyen en la competencia digital de los estudiantes al entrar en la educación secundaria superior.	Competencia digital.
Krause, Kienast, Witteck y Eilks (2013)	¿Cómo de beneficioso es el uso de sistemas de feedback basados en ordenador para apoyar un aprendizaje autónomo, individualizado y cooperativo de la química en grupos de aprendizaje heterogéneos?	Ambientes de aprendizaje y evaluación basados en ordenador.
Rodrigues (2013)	Examinar el comportamiento de los estudiantes, en términos de atención, cuando usan simulaciones de química.	TIC y acceso a la información. Uso de simulaciones de química. Ceguera intencional, amnesia selectiva y captura de atención.

Autor y año.	Problemas/ Objetivos de investigación	Marco teórico
Gómez, Cañas, Gutiérrez y Martín-Díaz (2014)	Analizar cómo utilizan las TIC en su trabajo de aula el profesorado de Física y Química, la percepción que tienen sobre cómo las utilizan sus alumnos y las dificultades que surgen al tratar e integrar las TIC en el trabajo de aula.	Brecha digital. Nativos digitales. Integración de las TIC en las aulas.
Kriscautzky y Ferreiro (2014)	Diseñar y aplicar un instrumento que permite un acercamiento a las discordancias entre datos de carácter declarativo y datos próximos a las decisiones a tomar en un contexto de acción (en relación a la confiabilidad de los sitios web de Internet).	Búsqueda de información en Internet. Confiabilidad de la información.
Mason, Junyent y Tornatora (2014)	<p>¿Son los estudiantes con instrucción en evaluación de las fuentes más capaces que un grupo de control para evaluar epistemológicamente las fuentes usadas para una tarea de investigación?</p> <p>¿Pueden transferir las habilidades de evaluación de la información a una nueva tarea de investigación sobre un tema diferente?</p> <p>¿La evaluación de la información está moderada por las características individuales del conocimiento previo y las habilidades de razonamiento argumentativo?</p> <p>¿Comprenden mejor el tema los estudiantes con instrucción en evaluación de las fuentes que un grupo de control?</p>	Evaluación y comprensión de la información online. Enseñanza- aprendizaje de la evaluación de recursos web.
Yeh, Hsu, Chuang y Hwang (2014)	<p>¿Qué estrategias usaron los estudiantes para ayudarse a completar las tareas de resolución de problemas de información para sus proyectos?</p> <p>¿Cómo están correlacionadas las estrategias, implícitas y explícitas, usadas por los estudiantes?</p> <p>¿Cómo se desarrollaron las estrategias de los estudiantes para resolver problemas informativos mediante el curso de resolución de problemas de información y la interfaz de gestión de la información?</p>	Estrategias de resolución de problemas de información. Interfaces de gestión de información online.
Bielba, Martínez, Herrera y Rodríguez (2015)	Diseñar y validar un instrumento de evaluación, basado en estándares internacionales y adaptados al currículo español, del rendimiento de los estudiantes de la ESO en competencias informacionales.	Competencia digital. Competencia informacional.
Blanco, España, González y Franco (2015)	Determinar empíricamente el alcance de cualquier consenso en España sobre los principales aspectos de la competencia científica que los ciudadanos deberían poseer para poder funcionar adecuadamente en la vida cotidiana.	Competencia científica para la ciudadanía.
Hatlevik, Guomundsdottir y Loi (2015)	Examinar los factores que predicen la competencia digital de los estudiantes de secundaria y explorar las diferencias entre los estudiantes en lo que respecta a la competencia digital.	Competencia digital. Trasfondo familiar.
Keck, Kammerer y Starauschek (2015)	Investigar la influencia de la fuente de información (y las expectativas de calidad respectivas) sobre la identificación de las contradicciones un texto científico online por parte de estudiantes de secundaria; en concreto, se intentó comparar situaciones en las que se puede suponer que la fuente es inequívocamente autorizada, no autorizada o ambigua.	Internet como fuente de información. Información conflictiva y contradicciones en textos.
Fajardo, Villalta y Salmerón (2016)	Replicar los efectos del nivel de comprensión lectora, habilidades digitales y navegación en tareas de lectura digital. Determinar si el efecto de las habilidades digitales en las tareas de lectura digital es independiente de los efectos de comprensión lectora y de la navegación.	Uso de TIC e Internet. Habilidades digitales y lectura digital.
Fernández (2016)	Explorar el proceso de integración de las TIC en las prácticas de enseñanza y aprendizaje en alumnos de educación secundaria y en qué medida contribuye a la adquisición de la competencia digital en esta etapa.	Incorporación de TIC al ámbito educativo. Competencia digital
Sancho y Padilla (2016)	Analizar cómo una escuela secundaria se ocupó de la necesidad impuesta de pasar de un currículo basado tradicionalmente en las disciplinas a uno basado en las competencias.	Educación basada en competencias. Competencia digital.

Autor y año.	Problemas/ Objetivos de investigación	Marco teórico
Valverde y González (2016)	¿Qué sitios web utiliza un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachillerato que cursan Física y Química para buscar información de esta asignatura? ¿Qué habilidades propias de la competencia digital pone en juego un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachillerato al buscar y seleccionar información en un sitio web como Wikipedia? ¿Qué fiabilidad le confiere un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachiller a la información que buscan en Wikipedia?	Competencia digital. Uso de TIC en las aulas de ciencias. Wikipedia.
Colás, Conde y Reyes (2017)	Conocer el nivel de competencia digital percibido por el alumnado de educación no universitaria.	Competencia digital.
De Pablos, Colás, Conde y Reyes (2017)	Identificar variables predictivas asociadas al nivel de dominio de la competencia digital de los estudiantes de educación primaria y secundaria desde su percepción.	Competencia digital.
Martínez, Bielba y Herrera (2017)	Evaluar la eficacia de un programa de formación en centros educativos de Educación Secundaria de Andalucía y Castilla y León a partir de un instrumento de evaluación del desempeño en competencias informacionales válido y fiable.	Investigación en competencia digital e informacional
Valverde, González y De Pro (2017)	Describir cómo utilizan la información contenida en una animación un grupo de estudiantes de 4º de la ESO.	Reacciones químicas. Animaciones. Competencia digital.

Aproximadamente la mitad (24 de 47) corresponde a investigaciones que no se apoyan en ninguna temática específica al abordar el estudio de la competencia digital, de un modo general o transversal. En los restantes (23 de 47), se han utilizado temas concretos: hemos encontrado 7 de contenidos socio-científicos (energía eólica, riesgos para la salud provocados por el uso del móvil, energía nuclear, ecosistemas, ingeniería genética, clonación y mujeres científicas), 3 de reacciones químicas, 2 sobre leyes de los gases, 2 sobre estructura de la materia, 1 sobre enlace químico, 1 sobre formulación, 1 sobre elementos químicos y sus propiedades, 1 sobre reflexión y refracción de la luz, 1 sobre magnitudes fisicoquímicas (densidad, volumen, temperatura...) y 4 incluyen más de una temática (Rodrigues, 2007; Brand-Gruwel y Boshuizen, 2009; Torres, 2009; Walraven, Colwell, Hunt y Reinking, 2013).

Respecto a los que trabajan sin aplicarse a ninguna materia concreta, sus objetivos se centran mayoritariamente en la evaluación, en identificar qué competencias digitales tienen desarrolladas los estudiantes. Desde un punto de vista educativo, la preocupación de la comunidad investigadora por este tópico se debe a que la considera un elemento indispensable para el desarrollo de un individuo en la sociedad actual (Ananiadou y Claro, 2009). Además, hay diferencias en los objetivos, ya que, como exponen De Pablos, Colás, Conde y Reyes (2017), unos se centran en la autopercepción del participante, y otros más en aspectos técnicos y formales, sin profundizar en niveles de competencia más complejos.

Además, algunos evalúan la competencia digital de los participantes desde una perspectiva global, utilizando un marco conceptual como base (Calvani, Fini, Ranieri y Picci, 2012; Hatlevik y Christophersen, 2013; Hatlevik, Guomundsdottir y Loi, 2015; Fernández, 2016; Sancho y Padilla, 2016; Colás, Conde y Reyes, 2017; De Pablos, Colás, Conde y Reyes, 2017; Martínez, Bielba y Herrera, 2017), mientras que otros se centran en aspectos concretos del área de información, como las estrategias de búsqueda en red (Monereo y Fuentes, 2008), la evaluación crítica de las fuentes online (Kriscautzky y Ferreiro, 2014), la lectura digital y el procesamiento de información (Gil, Torres y Perera, 2012; Fajardo, Villalta y Salmerón, 2016), o bien la resolución de problemas de información (Argelagos y Pifarré, 2016).

En otro grupo se ha investigado el uso de las TIC y las habilidades de búsqueda, selección y evaluación de información de información digital, desde la perspectiva de la enseñanza de las ciencias. En el marco teórico de varios, se pone el acento en la necesidad actual de investigar y contribuir en la formación del alumnado en este tipo de habilidades y competencias (Julien y Barker, 2009; Walraven, Brand-Gruwel y Boshuizen, 2009; Álvarez, 2010; Dimopoulos y Asimakopoulos, 2010; Valverde y González, 2016). Entre ellos resulta de gran relevancia el de Blanco, España, González y Franco (2015), cuyo objetivo es identificar las competencias científicas deseables para la ciudadanía; en sus resultados se incluyen las habilidades de búsqueda, selección y evaluación de información como una de las que hay consenso por parte del panel de expertos de diversos ámbitos científicos que participó en el estudio.

Hay trabajos que pretenden determinar las competencias digitales adquiridas por el alumnado de secundaria y centradas en aspectos concretos del área de información como: la evaluación crítica de las fuentes de información en la red (Walraven, Brand-Gruwel y boshuizen, 2009; De Olazabal y Echeverría, 2012; Mason, Junyent y Tornatora, 2014; Keck, Kammerer y Starauschek, 2015), estrategias de búsqueda en la red (Tu, Shih y Tsai, 2008; Julien y Barker, 2009; Álvarez, 2010; Dimopoulos y Asimakopoulos, 2010; Wecker, Kollar y Fisher, 2010; Tsai, Hsu y Tsai, 2012; Colwell, Hunt y Reinking, 2013); y resolución de problemas de información (Yeh *et al.*, 2014). En un menor número, encontramos objetivos acerca del uso de TIC que se realiza en las aulas de ciencias de secundaria, investigando las prácticas y percepciones del profesorado de secundaria (Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller, 2013a; 2013b; Gómez, Cañas, Gutiérrez y Martín-Díaz, 2014) y, en menor medida, centrados en recursos como blogs (Aznar y Soto, 2010) o Wikipedia (Valverde y González, 2016).

Por último, estarían investigaciones sobre el uso de TIC en temáticas concretas de química. Así, en primer lugar, entre los que se han ocupado de las reacciones químicas, hay tres que lo hacen como temática única y dos conjuntamente a otras. Los objetivos que persiguen estos estudios son variados y dependen del recurso utilizado. Las animaciones y simulaciones disponibles en Internet son los recursos que más se utilizan (4 de 5) para fines como: evaluar el procesamiento de la información proporcionada por la animación o simulación (Zhang y Linn, 2013; Valverde, González y De Pro, 2017), o investigar el comportamiento de los alumnos al utilizar la simulación (Rodrigues, 2007; 2013). Por último, Torres (2009) se centra en las reacciones químicas, pero utiliza como recurso la creación, edición y difusión de vídeos digitales de experiencias científicas por parte del alumnado.

En otras temáticas de la química, las animaciones y simulaciones son también los recursos que más se utilizan, dada su potencialidad para ofrecer visualizaciones de procesos químicos a nivel microscópico que requieren de una gran capacidad de abstracción (Talanquer, 2014), así como sobre las dificultades que puede presentar su uso (López y Pintó, 2013). Además, han sido utilizadas en las de Plass *et al.* (2012) y la de Avramiotis y Tsaparalis (2013) sobre las leyes de los gases, para analizar el efecto del visionado sobre la comprensión de conceptos y la resolución de problemas respectivamente. También los trabajos de Frailich, Kesner y Hofstein (2009) y de Chang, Quintana y Krajcik (2010) las utilizan para investigar sus efectos en la comprensión de conceptos sobre enlace químico y estructura de la materia respectivamente.

Por último, los marcos teóricos en los que se apoyan las investigaciones revisadas guardan coherencia con las finalidades perseguidas. Como principales ejes de estos hemos encontrado:

- Uso de las TIC e Internet: Uso del alumnado, uso del profesorado, incorporación e integración en las aulas, uso extracurricular, nativo digital, brecha digital.
- Competencia digital/ informacional: Conceptualización, dimensiones, estrategias de búsqueda y selección de información, evaluación de las fuentes y recursos web, fiabilidad de la información, lectura digital, HOAX, infoxicación, resolución de problemas de información, investigación colaborativa online, competencias para la ciudadanía, competencias para el siglo XXI.
- Recursos TIC: Animaciones, simulaciones, visualizaciones, vídeos, Wikipedia, edublogs, EVA, Web 2.0.
- Metodologías: Constructivismo, socio-constructivismo, andamiaje, presentación de información conflictiva y contradicciones, juegos educativos, aprendizaje cooperativo.

Como se puede observar, las líneas actuales en la investigación sobre competencia digital son amplias y variadas y no se limitan a su evaluación desde un punto de vista global, sino que también persiguen valorar capacidades de sus dimensiones, especialmente del área de información. Por otro lado, las investigaciones sobre el uso de TIC en química no se limitan a explorar los conocimientos sobre la temática que se investiga, sino que también centran sus esfuerzos en evaluar su influencia y ofrecen reflexiones sobre sus ventajas y limitaciones.

¿Cómo se ha investigado?

Para responder a este interrogante en la Tabla 1.9, recogemos el diseño, los participantes y los instrumentos de recogida de información relatados en las distintas investigaciones.

Tabla 1.9. Información de los trabajos de tipo empírico sobre cómo se ha investigado.

Autor y año.	Diseño	Participantes.	Instrumento de recogida de información.
Rodrigues (2007)	No especificado	Estudio piloto: 3 estudiantes de secundaria de 15-16 años. Estudio principal: 21 estudiantes de secundaria de 14-15 años.	Pre y post encuestas. Grabaciones digitales de pantalla y del trabajo en parejas. Entrevistas retrospectivas.
Monereo y Fuentes (2008)	Estudio de casos	29 estudiantes de 4º de ESO.	Cuestionario previo sobre los conocimientos tecnológicos y estratégicos. Grabación del proceso de búsqueda. Informe retrospectivo de la búsqueda.
Tu, Shih y Tsai (2008)	No especificado	87 estudiantes de octavo grado (14 años).	Cuestionario sobre creencias epistemológicas de los estudiantes. Grabación de captura de pantalla de tres tareas de búsqueda sobre energía nuclear.
Ananiadou y Claro (2009)	No especificado	Representantes de 17 países miembros de la OCDE.	Cuestionario.
Frailich, Kesner y Hofstein (2009)	Cuantitativo y cualitativo	Grupo experimental: 161 estudiantes de secundaria (10º grado). Grupo de control: 93 estudiantes de secundaria (10º grado).	Cuantitativo: pretest y postest de logros. Cualitativo: Observaciones en el grupo experimental. Entrevistas con profesores y estudiantes del grupo experimental. Entrevistas con profesores del grupo de control.

Autor y año.	Diseño	Participantes.	Instrumento de recogida de información.
Jiménez (2009)	No especificado	Alumnos de 3º de ESO (no indica número).	Evaluación del trabajo desarrollado por el alumnado (evaluación técnica de la presentación, valoración de los contenidos y exposición oral). Cuestionario de valoración personal del alumnado.
Julien y Barker (2009)	Cualitativo	24 estudiantes de secundaria de biología (15 a 17 años).	Análisis de una tarea de clase con cuestiones relacionadas con los procesos de búsqueda de información de los estudiantes. Entrevistas semiestructuradas.
Torres (2009)	No especificado	12 estudiantes de 4º de ESO de "Laboratorio de Física y Química".	Evaluación de los trabajos (vídeos).
Walraven, Brand-Guwel y Boshuizen (2009)	No especificado	23 estudiantes de noveno grado (educación secundaria) con 14,22 años de media.	Cuestionario sobre conocimiento de la WWW. Grabaciones de vídeo y audio de las tareas de búsqueda (thinking aloud). Entrevistas post tareas.
Álvarez (2010)	Descriptivo, cuantitativo.	44 alumnos de Física y Química de 3º de ESO.	Cuestionario inicial. Entrevistas aleatorias. Registro digital. Cuestionario intermedio. Observaciones. Cuestionario final.
Aznar y Soto (2010)	No especificado	No hay.	374 blogs educativos de los directorios de Blogs Científicos y Educativos de España, Blogfesoires y Aulablog.
Chang, Quintana y Krajcik (2010)	Pretest y postest	271 estudiantes de 7º grado (educación secundaria)	Pretest y postest de logros de la instrucción.
Dimopoulos y Asimakopoulou (2010)	No especificado	10 estudiantes de educación secundaria (15 años)	Cuestionario inicial sobre el dominio de conocimiento del tópico. Datos recogidos del ordenador mediante software. Grabación de la sesión. Entrevistas semi-estructuradas.
Muñoz (2010)	No especificado	21 alumnos de Física y Química de 4º de ESO.	Observaciones. Registros de la aplicación del juego multimedia. Pruebas escritas. Encuestas escritas. Entrevistas orales.
Wecker, Kollar y Fisher (2010)	Diseño cuasi - experimental	131 estudiantes de secundaria de 6º grado (14,7 años de media).	Pretest sobre dominio de conocimiento, competencia de búsqueda online y variables de control. Postest sobre competencia de búsqueda online, dominio de conocimiento y otras variables de control.
Argelagós y Pifarré (2012)	Diseño cuasi-experimental con pretest y postest	40 participantes de secundaria de grado 7º y 8º (13-15 años). 20 de ellos el grupo de control y los otros 20 el grupo experimental.	Pretest. Captura de pantalla. Postest.
Calvani <i>et al.</i> (2012)	Transversal	1056 estudiantes de grado 9 y 10 (edad media de 15,1 años).	Cuestionario.
Gil, Torres y Perera (2012)	Ex post facto descriptivo y correlativo	Estudiantes españoles que participaron en PISA. Una submuestra de 4748 estudiantes (de 15 años) que completaron la prueba de lectura digital en PISA 2009	Resultados de las pruebas PISA 2009. Información recopilada por los cuestionarios de contexto.
Méndez (2012)	No especificado	Tres grupos de alumnos de 3º de ESO: 29 estudiantes (grupo tradicional). 28 (grupo cooperativo). 25 (grupo TIC).	Test de ideas previas. Observación. Test final de conocimientos.

Autor y año.	Diseño	Participantes.	Instrumento de recogida de información.
Plass <i>et al.</i> (2012)	Pretest, posttest	Estudio 1: 357 estudiantes de secundaria en un contexto rural (228 grupo experimental, 129 grupo control). Estudio 2: 361 de educación secundaria en un contexto urbano (213 grupo experimental y 148 en grupo control).	Estudio 1: Test de conocimiento químico y test gráfico. Aplicados previa y posteriormente a la intervención. Estudio 2: Test del estudio 1 y adicionalmente observaciones de aula y grabaciones de vídeo de aula.
Tsai, Hsu y Tsai (2012)	No especificado	103 estudiantes de Grado 10 (educación secundaria, 15-17 años)	Cuestionario OISSI (Inventario de Estrategias de Búsqueda de Información Online) para las estrategias implícitas. Capturas de pantalla para las estrategias explícitas.
Avramiotis y Tspalis (2013)	No especificado	221 estudiantes de secundaria.	Test de Lawson (razonamiento científico). Test de figuras escondidas (habilidad de desincronización).
Colwell, Hunt y Reinking (2013)	Experimento formativo	48 estudiantes de 7º grado (educación secundaria).	Encuesta online. Entrevistas semiestructuradas. Grabación de audio y video. Anotaciones de campo. Reuniones semanales con el profesorado.
De Olazabal y Echeverría (2013)	No especificado	Alumnos de 3º y 4º de ESO (no indica número).	Cuestionario titulado JÓVENES. QUÍMICA. VIDA COTIDIANA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN.
Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013a)	No especificado	154 docentes de ciencias de secundaria participantes en el proyecto 1x1.	Encuesta.
Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013b)	No especificado	154 profesores de ciencias de secundaria que participan en el proyecto 1x1.	Encuesta.
Hatlevik y Christophersen (2013)	Estudio transversal	4087 estudiantes de educación secundaria. 15 o 16 años de edad.	Encuesta online.
Krause <i>et al.</i> (2013)	Investigación acción participativa	81 estudiantes de secundaria.	Observaciones de aula. Análisis de la retroalimentación proporcionada por los profesores. Cuestionario escrito sobre retroalimentación para profesores. Cuestionario para estudiantes que combina preguntas abiertas y con escala Likert.
Rodrigues (2013)	Cualitativo	21 estudiantes de 14-15 años.	Entrevistas retrospectivas semiestructuradas. Observación.
Zhang y Linn (2013)	Pretest, posttest	Estudio 1: 110 estudiantes de 10º y 11º grado. Estudio 2: 172 estudiantes de 8º grado. (Educación secundaria).	Pretest y posttest. Dibujos y selecciones de los estudiantes. Archivos de ordenador. Grabaciones de audio.
Gómez <i>et al.</i> (2014)	Cualitativo	138 profesores de Física y Química (grupo experimental) y 56 profesores de todas las materias (grupo control).	Cuestionario cerrado online. Comentarios en el foro de debate.
Kriscautzky y Ferreiro (2014)	No especificado	628 alumnos de 14 y 18 años.	Encuesta TICómetro.
Mason, Junyent y Tornatora (2014)	No especificado	134 estudiantes de 9º grado (educación secundaria) con edad media de 14,83. Grupo experimental: 69. Grupo control: 65.	Cuestionarios de conocimientos previos. Cuestionario para habilidades de razonamiento argumentativo. Cuestionario de comprensión lectora. Cuestionario sobre el uso de Internet. Calificaciones en ciencias. Historiales de navegación. Cuestionario de evaluación de la fuente de información. Cuestionario con tareas para evaluar la comprensión de la información.

Autor y año.	Diseño	Participantes.	Instrumento de recogida de información.
Yeh <i>et al.</i> (2014)	No especificado	28 alumnos de 7º grado (escuela secundaria).	Cuestionario OISSI. Términos de búsqueda e historiales de búsqueda extraídos de la interfaz de gestión de información online. Hojas de trabajo. Proyectos finales de los alumnos. Rúbricas para puntuar cómo utilizan estrategias y organizan la información recogida en sus proyectos.
Bielba <i>et al.</i> (2015)	Ex post facto correlativo	14 expertos en competencias informacionales de distintas ramas de conocimiento.	Cuestionario realizado en la plataforma Google Drive.
Blanco <i>et al.</i> (2015)	Método Delphi	Un panel de 31 expertos de diferentes campos profesionales de la ciencia.	Cuestionarios Ronda 1, Ronda 2 y Ronda 3.
Hatlevik, Guomundsdottir y Loi (2015)	Estudio de encuesta	852 estudiantes de 9º grado (educación secundaria).	Cuestionario online con preguntas de auto-percepción. Test con 26 preguntas de respuesta múltiple.
Keck, Kammerer y Starauschek (2015)	Estudio experimental	Estudio piloto: 92 estudiantes de secundaria de grado 10 y 11 (edad media 16,1). Estudio principal: 161 estudiantes de secundaria de grado 10 y 11 (edad media 15,8 años).	Test de papel y lápiz sobre conocimientos previos, último curso en que estudiaron física e información demográfica. Tarea de verificación de conflictos (CVT). LGVT 6-12 test para evaluar las habilidades lectoras.
Fajardo, Villalta y Salmerón (2016)	No especificado	19 estudiantes de 5º EP y 31 de 3º de ESO.	Cuestionario. Test de habilidades digitales. Test de comprensión lectora.
Fernández (2016)	Cualitativo. Estudio de casos	Un centro público de Galicia en el marco del Proyecto Abalar.	Cuestionario. Observación. Entrevista cualitativa individual. Información documental. Grupos de discusión.
Sancho y Padilla (2016)	Estudio de caso	Un IES del proyecto "Políticas y prácticas para el uso de las TIC en educación obligatoria"	Análisis de documentos (evaluación externa, web del instituto...). Observaciones. Entrevistas.
Valverde y González (2016)	Ex post facto descriptivo	34 participantes de Física y Química de 4º ESO y 37 de Física y de Química de 2º Bachillerato.	Cuestionario.
Colás, Conde y Reyes (2017)	No especificado	336 estudiantes (50,3% de EP y 49,7% de ES).	22 ítems de escala tipo Likert.
De Pablos <i>et al.</i> (2017)	No especificado	1881 estudiantes de EP y ES.	Cuestionario construido a través de escalas, elaborado ad hoc, que registran distintos niveles competenciales.
Martínez, Bielba y Herrera (2017)	Pre-experimental de control mínimo con pretest y posttest	260 estudiantes de 2º ciclo de ESO en España.	Instrumento de pretest y posttest para la evaluación de las competencias informacionales alcanzadas por los estudiantes.
Valverde, González y De Pro (2017)	Cualitativo descriptivo	55 estudiantes de Física y Química de 4º de ESO.	Cuestionario de sub-competencias digitales de tipo informativo.

La primera cuestión a destacar es el amplio número de investigaciones recogidas (22 de 47) en que no mencionan un diseño utilizado, aunque, de acuerdo a los objetivos que plantean, la mayoría se podrían considerar investigaciones de tipo diagnóstico con diversas finalidades (descriptivas, correlacionales, comparativas...).

En el resto de investigaciones se menciona numerosos diseños y modalidades de investigación (cualitativo, cuantitativo, mixto, transversal, longitudinal, investigaciones ex post facto...).

Entre los más repetidos (7 de 47) encontramos los de tipo cualitativo (descriptivos y estudios de casos), seguidos de las investigaciones con pretest-postest (5 de 47).

Respecto a los participantes, en la mayoría de investigaciones (34 de 47) participaron alumnos de educación secundaria con edades entre 14 y 17 años y de diferentes niveles dependiendo del país donde se haya realizado el trabajo. Esto era previsible puesto que durante la revisión se utilizó como elemento restrictivo para la selección aquellas contribuciones con participantes con un rango de edad equivalente a los cursos de la ESO en España.

Generalmente están definidos y descritos mediante su número (salvo en dos), edad media, nivel educativo y, en caso de ser necesario por el diseño del estudio, cómo es la distribución en grupos experimentales y de control. En ocasiones, se describe con mayor profundidad el contexto en caso de intervenir diferentes en la investigación (Plass et al., 2012). El número empleado varía en función del objetivo planteado; así, podemos encontrar desde trabajos que superan el millar de participantes, hasta aquellos que se encuentran por debajo de la veintena.

En el contexto español los niveles en los que más se ha investigado son 3º y 4º de ESO. Además, en algunos trabajos, han participado junto con los de otros niveles diferentes, como por ejemplo primaria y secundaria (Fajardo, Villalta y Salmerón, 2016; Colás, Conde y Reyes, 2017; De Pablos, Colás, Conde y Reyes, 2017); ESO y Bachillerato (Valverde y González, 2016).

Cabe destacar que, en dos trabajos, se ha considerado como participante un centro educativo para dar respuesta a los objetivos planteados (Fernández, 2016; Sancho y Padilla, 2016) y que, en otras tres, ha participado profesorado de educación secundaria únicamente (Grimalt-Álvarez, Pintó y Amettler, 2013a; 2013b; Gómez, Cañas, Gutiérrez y Martín-Díaz, 2014), mientras que, en una, han participado el profesorado y alumnado de secundaria (Lindberg, Olofsson y Fransson, 2017).

También se han utilizado paneles de expertos (Bielba, Martínez, Herrera y Rodríguez, 2015; Blanco, España, González y Franco, 2015) y representantes educativos de países miembros de OCDE (Ananiadou y Claro, 2009). Por último, hay un análisis de blogs educativos utilizados en las aulas (Aznar y Soto, 2010).

En cuanto a los instrumentos, en todos los trabajos se especifica cuál fue utilizado para obtener información. Suelen ser coherentes con el tipo de diseño de la investigación, por ejemplo, los de tipo cualitativo emplean la triangulación, como entrevistas, grupos de discusión, observaciones, análisis de documentos... (Rodríguez, 2013; Fernández, 2016; Sancho y Padilla, 2016).

No obstante, el empleo de cuestionarios (de lápiz y papel, online, de cuestiones abiertas, previas y posteriores a una intervención, de respuesta cerrada basadas en escalas nominales u ordinales,...) es la técnica que más se ha utilizado (40 de 47). Otros instrumentos que aparecen frecuentemente son las entrevistas (12 de 47), las grabaciones de audio o vídeo (10 de 47), el registro de observaciones (9 de 47), así como las producciones de los participantes (dibujos, vídeos, análisis de tareas de búsqueda de información, hojas de trabajo, cuadernos... (9 de las 47 investigaciones).

¿A qué conclusiones se ha llegado?

Las principales conclusiones de los trabajos de tipo empírico se resumen en la Tabla 1.10.

Tabla 1.10. Conclusiones aportadas por los trabajos de tipo empírico seleccionados.

Autor y año.	Conclusiones.
Rodrigues (2007)	El análisis de las grabaciones digitales de los alumnos sugiere que influyeron tres aspectos en su capacidad para participar fructíferamente con las simulaciones: Distracción y vivacidad; Lógica e información; Conocimiento previo.
Monereo y Fuentes (2008)	Llegamos a identificar distintas modalidades y estrategias de búsqueda, y establecer una categorización de los estudiantes en base a sus conocimientos tecnológicos, estratégicos, comportamientos, dificultades observadas y resultados obtenidos. Los resultados, junto con las exigencias de la sociedad actual, evidencian la necesidad de plantear propuestas de búsqueda de información que vayan más allá de las que habitualmente se vienen planteando. Si se pretende ayudar al adolescente a pasar del buscador pasivo y poco estratégico, que es lo habitual, a un buscador experto, se debe pensar en introducir actividades auténticas, significativas, funcionales y relevantes que tengan en cuenta las dificultades identificadas.
Tu, Shih y Tsai (2008)	Los principales hallazgos derivados de este estudio sugieren que, para tareas cerradas, donde las respuestas eran fijas, los estudiantes con mayor experiencia web podrían lograr mejores resultados de búsqueda que aquellos que tuvieran menos. Por lo tanto, aumentar la experiencia de los estudiantes en la Web puede mejorar sus resultados de búsqueda en este tipo de tareas. Sin embargo, en las tareas "abiertas", donde las preguntas eran menos ciertas y las respuestas más elaboradas, los estudiantes debían involucrar un pensamiento y una toma de decisiones complejos de alto nivel en el proceso de búsqueda. Este estudio encontró que incluso con herramientas tecnológicas avanzadas, muchos estudiantes de octavo grado no pudieron terminar las tres tareas de búsqueda en los 20 minutos asignados. Este resultado mostró que, aunque el nuevo currículo abordó las habilidades de los estudiantes en el uso de tecnologías de la información, muchos no tenían suficientes habilidades básicas en la búsqueda en la web y no estaban familiarizados con las operaciones relacionadas con el ordenador, las funciones de software y la propia web.
Ananiadou y Claro (2009)	Prácticamente todos los países que participaron en el estudio respaldan la importancia y la pertinencia de las competencias del siglo XXI, aunque no proporcionan definiciones detalladas y claras de las mismas. La mayoría de los países integran el desarrollo de habilidades y competencias para el siglo XXI de manera transversal. La introducción de las habilidades del siglo XXI se ha hecho a menudo en el contexto de una reforma importante del currículo. No hay prácticamente ninguna política de evaluación clara para estas habilidades. Existen pocos programas de formación de maestros, iniciales o en servicio, dirigidos a enseñar o desarrollar las habilidades del siglo XXI. Existen varias iniciativas de formación de maestros que se centran en el desarrollo de habilidades pedagógicas de las TIC, la mayoría de ellas opcionales.
Frailich, Kesner y Hofstein (2009)	Las actividades web estructuradas que contienen modelos para la estructura de la materia, que sitúan a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje a través del trabajo cooperativo en pequeños grupos, contribuye de manera significativa a la comprensión de los estudiantes del concepto de enlace químico y de la estructura de la materia. Cabe señalar que la provisión de oportunidades de desarrollo profesional a los docentes es un componente vital en el proceso de implementación para una integración efectiva de ambientes innovadores de aprendizaje en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
Jiménez (2009)	Con esta actividad los alumnos mayoritariamente han aprendido sobre la historia de las científicas y sobre sus problemáticas. Han valorado el trabajo de las pioneras de la ciencia, han podido trabajar las TIC (buscar, seleccionar y reestructurar la información, manejar software de presentaciones, ...) y, sobre todo, enfrentarse a una exposición oral en clase. Frente a una enseñanza basada en temas establecidos académicamente, con libros de texto casi obligatorios y con una metodología repetitiva y de naturaleza conductista, el planteamiento de aprendizaje por proyectos puede ser una metodología de trabajo en el aula enriquecedora y que de salida a demandas de la simultaneidad de competencias que se demandan en la escuela. El uso de las TIC se nos presenta necesario en sí mismo por la alfabetización digital de nuestro alumnado y también como facilitador de conocimientos y procesador de información multimedia, imprescindible en nuestro tiempo. Asimismo hay resaltar la motivación intrínseca que provoca en el alumnado el uso de portafolios (presentaciones, posters,...) y la exposición pública en el aula y en el centro educativo.

Autor y año.	Conclusiones.
Julien y Barker (2009)	A pesar de los mandatos curriculares para desarrollar habilidades de la alfabetización informacional de los estudiantes de este estudio, los niveles reales de estas habilidades son bajos. La fiabilidad de la información que los estudiantes evaluaron fue considerada en función del recurso en lugar de por la evaluación del contenido. Así, los sitios universitarios se consideraron válidos, pero los que tienen un nombre de dominio diferente eran menos creíbles. Evaluar la información en sitios web sólo mediante el examen de nombres de dominio es una práctica arriesgada, y los estudiantes necesitan estar mejor equipados para evaluar el contenido. En general, los estudiantes pusieron menos énfasis en el proceso que en el producto final de la búsqueda. A muchos les costaba recordar lo que habían hecho o el por qué, a pesar de las preguntas específicas que debían abordar durante el proceso. Puede deberse a que rara vez se hacen estas preguntas a pesar de la creciente evidencia de los beneficios de la metacognición.
Torres (2009)	La experiencia ha sido positiva para los alumnos porque han utilizado un código de comunicación diferente al habitual en el ámbito escolar, han trabajado en grupo y han organizado y planificado su propio trabajo; además han empleado nuevas TIC que enriquecen su formación.
Walraven, Brand-Guwel y Boshuizen (2009)	Durante las tareas de resolución de problemas de información, los estudiantes no suelen evaluar los resultados, la información y las fuentes. En los casos en que evalúan los resultados de una lista, usan principalmente el título y el resumen. Al evaluar la información, el criterio utilizado con mayor frecuencia es si la información está conectada a la tarea. Los criterios que los estudiantes mencionan, cuando se les pregunta cuáles son importantes para evaluar la información, no siempre son los mismos criterios que ponen de manifiesto mientras resuelven los problemas de información. Mencionaron más criterios para evaluar la información pero también admitieron que no siempre los usaban cuando buscaban en la Web. Las razones fueron la presión del tiempo, la motivación y la conveniencia. Además, los estudiantes no mencionaron diferencias entre las áreas de las tareas. Si los estudiantes no evalúan resultados de búsqueda, la información o las fuentes, se espera una respuesta menos óptima. Los resultados muestran que el rendimiento de las tareas estaba lejos de ser las deseables, y que la calidad era bastante baja. Sin embargo, no se pudo encontrar una relación entre el comportamiento y el rendimiento de la tarea. Los estudiantes que usan más criterios no obtienen resultados más altos.
Álvarez (2010)	Nuestra premisa inicial de que la infoxicación afecta negativamente a los alumnos de Física y Química de 3º de ESO se ha corroborado. Analizando objetivo por objetivo: a. Hasta la intervención, la búsqueda en Internet era para ellos un proceso tedioso, carente de interés y que por todo ello lo realizaban en contadas ocasiones. b. Observamos que, ante la sobresaturación de información se muestran confusos y manifiestan situaciones de estrés, ansiedad y desasosiego. Se crean dudas, no saben dónde encontrar la información, no saben qué es cierto y qué es falso. Muchos ni siquiera saben cómo se realiza una búsqueda, aunque en el cuestionario inicial quieran aparentar que son expertos en Internet. c. Realmente no nos hemos preocupado en formar a nuestros alumnos en la adquisición de unas competencias digitales, de unas destrezas y recursos que propicien que tareas tan simples como realizar una búsqueda de información en Internet sean incluso divertidas. d. Una forma de enfrentarse a la sobresaturación informativa es mediante la educación. Enseñar a realizar búsquedas en internet (eficaces, de calidad, con análisis, disociación y selección de la información), a formar un juicio crítico para diferenciar información fiable de la falsa, y a saber ordenar, estructurar y clasificar la información localizada para construir conocimiento.
Aznar y Soto (2010)	Podemos considerar que la utilización de los blogs educativos favorece el aprendizaje de las habilidades propias de la alfabetización o competencia digital, tanto para los alumnos como para los profesores, que necesitan un constante reciclaje. El hecho de adoptar estas herramientas en la práctica docente no implica necesariamente una integración adecuada de las TIC en el aula ni un desarrollo progresivo de la competencia digital, ya que, a veces, se utilizan los blogs como un soporte innovador para metodologías tradicionales. Estas herramientas y aplicaciones de la web 2.0 necesitan un cambio metodológico y pedagógico para que faciliten la conversación, la colaboración y el flujo de conocimientos, es decir, un desarrollo competencial armónico.
Chang, Quintana y Krajcik (2010)	El enfoque de diseño junto con la evaluación de la animación generada por los estudiantes es una forma eficaz de utilizar animaciones. Los que utilizaron este enfoque fueron mejores que los que diseñaron su animación sin la evaluación de sus compañeros. Los que evaluaron sus animaciones de procesos moleculares generaron mejores animaciones e interpretaciones y mostraron una mejor comprensión de la química, tras el ensayo. Las animaciones realizadas por el grupo donde se diseñaron, interpretaron y evaluaron, fueron más precisas y emplearon representaciones múltiples que ayudaron a los estudiantes a establecer conexiones con el fenómeno químico y a construir conceptos químicos precisos.

Autor y año.	Conclusiones.
Dimopoulos y Asimakopoulos (2010)	<p>La mayoría de los participantes navegan por la web de forma superficial. Tienden a visitar un gran número de páginas, pero permanecen poco tiempo leyendo su contenido.</p> <p>Al usar la información utilizan las webs como medio para buscar respuestas ya elaboradas.</p> <p>Los miedos expresados en estudios previos que indican que los estudiantes están desorientados y perdidos en el ciberespacio no se ven justificados.</p> <p>Los estudiantes estaban atraídos en muchos casos por las mismas páginas web o similares. Esto se debe a cómo navegan en la red, utilizando una palabra clave común en el mismo buscador y tienden a visitar los sitios web en un orden parecido al que ofrece el buscador.</p> <p>En la mayoría son capaces de identificar y permanecer más tiempo en páginas de instituciones de alta credibilidad y autoridad. Además, estaban atraídos por páginas con contenido especializado.</p> <p>Otra característica importante de las páginas preferidas por los estudiantes consiste en que tengan material visual, principalmente imágenes narrativas, lo que se puede explicar debido a la tendencia a buscar respuestas ya hechas de la forma más económica.</p>
Muñoz (2010)	<p>En primer lugar, comentaremos que la aplicación en el aula de esta actividad se ha llevado a cabo con toda normalidad, sin presentarse problemas técnicos ni organizativos de ningún tipo.</p> <p>Es destacable el alto grado de motivación y participación del alumnado y la mejora del clima de convivencia en el aula, no registrándose ningún problema de tipo disciplinario.</p> <p>Sobre el desarrollo completo de la unidad utilizando las TIC ese encuentra un grado de satisfacción superior al 90 % en la práctica totalidad de los alumnos participantes.</p> <p>Tras el proceso de evaluación, los resultados positivos estuvieron por encima del 85 %. Estos resultados contrastan con los obtenidos en años anteriores por otros grupos del mismo nivel, Instituto y profesor, donde el índice de aprobados había sido inferior al 50 %.</p>
Wecker, Kollar y Fisher (2010)	<p>El enfoque de scripts de colaboración podría ser transferido con éxito a la estructura de aprendizaje de investigación colaborativa en web. De hecho, permitía conducir a los estudiantes a niveles más altos de conocimiento específico y de competencia de búsqueda online.</p> <p>El script (guión) les ayudó a participar en procesos de búsqueda de Internet de nivel superior y a mostrar una elaboración más profunda de la información proporcionada.</p> <p>Posiblemente, el alto nivel de evaluación de la información aumentó la conciencia de los alumnos sobre la necesidad de producir argumentos de alta calidad para que pudieran estar presentes durante las discusiones, lo que puede haber contribuido a una elaboración más profunda.</p> <p>Con respecto a la efectividad de la retirada del script de colaboración, los resultados son mixtos: no supuso efectos positivos de la secuencia continua en la competencia de búsqueda online de los estudiantes, y ni siquiera condujo a mejores resultados con respecto al dominio de conocimiento respecto al grupo de control.</p>
Argelagós y Pifarré (2012)	<p>Nuestro estudio mostró diferencias entre los grupos experimental y de control en lo que respecta a las habilidades constitutivas "búsqueda de información" y "evaluación y procesamiento".</p> <p>Durante la resolución de la tarea de IPS la relación del número de veces que utilizaron las habilidades de "búsqueda de información" y "evaluación y procesamiento de información" entre cada grupo varió en el postest. Los del grupo experimental podrían buscar más eficientemente, con menos intentos e invertir más esfuerzo en "escanear y procesar la información".</p> <p>Respecto a las sub-habilidades, el grupo experimental obtuvo puntuaciones significativamente más altas, en "términos de búsqueda" y "resultados seleccionados", en el postest.</p> <p>La instrucción IPS también podría tener un efecto positivo, ya que estadísticamente, los estudiantes del grupo de control obtuvieron resultados significativamente más bajos.</p>
Calvani <i>et al.</i> (2012)	<p>La mayoría de los estudiantes son capaces de realizar actividades técnicas y de procedimiento usando computadoras e Internet, pero esto no debería llevar a pensar que la nueva generación ha desarrollado sofisticadas habilidades tecnológicas.</p> <p>Los resultados en los ítems de conocimiento práctico son de un buen nivel, mientras que gradualmente bajan a medida que llegamos a los otros, que van desde la comprensión conceptual de la tecnología hasta la conciencia de seguridad personal online o los problemas sociales que pueden generarse.</p> <p>Encontramos que no dudan de forma espontánea de la fiabilidad de la información de Internet.</p> <p>No son conscientes de que el comportamiento online debe ser adecuado para su propia seguridad y respetuoso con la privacidad, y son completamente ignorantes acerca de los problemas relacionados con la desigualdad tecnológica.</p> <p>Si consideramos la competencia digital como un conjunto de habilidades procedimentales (una alfabetización "copia y pega"), podemos concluir que nuestros estudiantes son digitalmente competentes. Por el contrario, si lo identificamos con un conjunto de habilidades cognitivas de orden superior obtenemos una imagen totalmente diferente.</p>

Autor y año.	Conclusiones.
Gil, Torres y Perera (2012)	<p>Un claro hallazgo de nuestro estudio es que los estudiantes tienen una amplia experiencia en lectura online, particularmente a través de actividades sociales. Sin embargo, las actividades que involucran la búsqueda de información online son menos significativas, aunque son precisamente las que tienen mayor relevancia directa para las actividades escolares.</p> <p>Otro hallazgo importante es que, aunque la experiencia online de los jóvenes es relevante para explicar su desempeño en lectura digital, las actividades sociales tienen un impacto más débil que las de búsqueda de información. En consecuencia, para mejorar la competencia de lectura digital, debe darse prioridad a la búsqueda de información por los estudiantes, ya que pueden ayudar claramente a llevar a cabo el trabajo académico en casa.</p>
Méndez (2012)	<p>Con la observación durante el período de explicación por parte del profesor y el test final de conocimientos se puede justificar que el aprendizaje cooperativo y el uso de las TIC facilitan el aprendizaje más que la enseñanza tradicional.</p> <p>El aprendizaje cooperativo consigue que los alumnos estén más interesados durante las clases.</p> <p>El uso de las TIC motiva, pero tiene un efecto menor que el cooperativo. Además, a la hora de afrontar los problemas, no provoca diferencias respecto de la metodología tradicional.</p> <p>El aprendizaje cooperativo y el uso de las TIC facilitan el aprendizaje claramente de la teoría y de los ejercicios.</p>
Plass <i>et al.</i> (2012)	<p>Los resultados mostraron que, en el contexto urbano y en el rural, el uso de las simulaciones en una secuencia sobre ideas asociadas con la teoría cinético-molecular condujo a un mejor rendimiento en el aprendizaje de la química.</p> <p>Nuestra secuencia de simulación resultó eficaz para apoyar a los estudiantes en la comprensión de las ideas y en la capacidad para transferir su comprensión a nuevos contextos.</p>
Tsai, Hsu y Tsai (2012)	<p>Los resultados mostraron que las estrategias implícitas y explícitas eran independientes unas de otras.</p> <p>Se encontró que, de los factores relativos a estrategias implícitas, la evaluación, es el único factor relacionado con los resultados de búsqueda. Esto es, los estudiantes con habilidades más sofisticadas para juzgar y organizar la información tenían mejor rendimiento en sus búsquedas.</p> <p>Los resultados también aportan alguna evidencia de que los que invierten más tiempo navegando por la información de la web en detalle tuvieron resultados de búsqueda superiores.</p> <p>Generalmente se encuentra que las estrategias explícitas de los estudiantes fueron más exitosas que las implícitas en la predicción de los resultados de la búsqueda.</p>
Avramiotis y Tsapralis (2013)	<p>Primera pregunta de investigación: Los resultados muestran un mejor rendimiento en el grupo experimental, esto es los estudiantes que usaron/vieron las simulaciones del problema en comparación con los del grupo de control, que resolvieron el problema de forma tradicional en papel.</p> <p>Segunda pregunta de investigación: Con alguna excepción, los estudiantes con un nivel de razonamiento formal mostraron mejores resultados que los que tenían un nivel transitorio, que a su vez tuvieron mejores resultados que los alumnos con un nivel de razonamiento concreto.</p> <p>Los datos demuestran que el uso de simulaciones en ordenador puede ser de ayuda en la mejora de la resolución de problemas.</p>
Colwell, Hunt y Reinking (2013)	<p>Varios obstáculos impidieron la internalización de estrategias de localización y evaluación de información de Internet en los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las estrategias previas de los estudiantes: Los estudiantes describían y utilizaban estrategias adecuadas al final de esta investigación. Sin embargo, poco después volvieron a utilizar estrategias superficiales y menos eficaces que utilizaban previamente. Las estrategias anteriores, a menudo desarrolladas fuera de las aulas, parecen estar arraigadas y no son fácilmente alterables más allá de la realización de algunas tareas. • El rol del profesor en la investigación: Al menos en los proyectos que usan Internet, los profesores deben evitar su inclinación a ser una fuente de información para los estudiantes. • La estructura de los proyectos: No se apoyó nuestra definición de investigación científica porque requerían información para satisfacer las demandas. Las preguntas estaban formuladas para una única respuesta correcta; Internet se convirtió en localizar respuestas correctas.
De Olazabal y Echeverría (2013)	<p>Las series televisivas, los programas de humor y los diferentes textos que circulan por Internet pueden proporcionar información apropiada para desarrollar experiencias didácticas.</p> <p>El empleo de nuevos recursos didácticos permite la renovación del discurso tradicional y facilita la acción formativa mejorando la capacidad crítica y estimulando el interés por la Ciencia.</p>

Autor y año.	Conclusiones.
Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013a)	<p>El tipo de software y hardware más utilizado sugiere que las TIC en el aula se usan con finalidades expositivas, así como para la búsqueda y consulta de información.</p> <p>Al comparar los resultados del uso del software y hardware con los obtenidos en estudios anteriores se encuentran muchas semejanzas, a pesar de que éstos han sido realizados hace ya algún tiempo.</p> <p>Una posible causa de esta situación es que una óptima integración de las TIC en las prácticas docentes requeriría un cambio en el enfoque didáctico, centrarse más en el alumnado y menos en la disciplina. Constatamos, pues, la necesidad de seguir haciendo esfuerzos para la promoción e integración de estas herramientas en el aula por parte de los agentes de la comunidad educativa.</p>
Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013b)	<p>El análisis de las respuestas de los docentes a la encuesta revela un uso minoritario de las TIC en las aulas digitales de ciencias de secundaria que ayuda a reforzar metodologías tradicionales y centradas en el profesorado. En este sentido, cabe destacar el uso prioritario de la Pizarra Digital Interactiva y el ordenador de sobremesa.</p> <p>Aunque los docentes reconozcan ventajas en el uso de TICs y su percepción haya mejorado en comparación a los estudios anteriores, los factores negativos, como las carencias logísticas y de soporte, continúan siendo un factor limitante importante.</p> <p>Aún y así, la PDI y las simulaciones son las herramientas respecto las cuales el profesorado manifiesta unos criterios de uso más positivos y variados.</p>
Hatlevik y Christophersen (2013)	<p>En primer lugar, la nueva generación de estudiantes no es un grupo homogéneo en términos de competencia digital. El análisis revela la variación en la misma. Algunos son muy competentes, mientras que otros no. De esta manera, el logro en la competencia digital tiene algunas similitudes con los de otras materias del plan de estudios.</p> <p>En segundo lugar, los resultados sugieren que la inclusión digital no ocurre automáticamente y, por lo tanto, este es un tema que las escuelas y los profesores tienen que trabajar.</p> <p>En tercer lugar, cuando se examinan las variaciones entre aulas, los hallazgos muestran que el aula representa una parte de la variabilidad en la competencia digital. Se requieren estudios adicionales sobre el papel del profesor y la variación en la competencia digital entre clases.</p> <p>En cuarto lugar, los resultados de la prueba se pueden utilizar para identificar qué tipo de fortalezas y deficiencias tienen los centros y los estudiantes en la competencia digital. Puede ser útil que los centros lleven a cabo un mapeo de la competencia digital de los estudiantes al comienzo de un curso escolar porque hay variaciones importantes entre centros y aulas.</p>
Krause <i>et al.</i> (2013)	<p>En general, los profesores y la mayoría de los estudiantes consideraron la plataforma integrada de aprendizaje y evaluación para la revisión individual y autónoma del conocimiento como una valiosa herramienta para apoyar la transición de la educación secundaria inferior a la superior.</p> <p>La inclusión de los ordenadores como herramienta para la evaluación y retroalimentación individualizada permitió que el Tour de Química fuera realizado más fácilmente.</p> <p>También permitió a los estudiantes emplear más a fondo su autorregulación e impulsar niveles más altos de autonomía para su aprendizaje.</p>
Rodrigues (2013)	<p>Las simulaciones requieren que los estudiantes reconstruyan y mantengan la atención sobre la información. Si las indicaciones visuales en las simulaciones no alientan un ciclo de expectación, examen, explicación y reconstrucción, entonces pueden pasarse por alto.</p> <p>El diseño de simulaciones con fines de evaluación requiere una cuidadosa consideración. Si queremos evaluar la comprensión de los conceptos de química, el impacto de las habilidades de manejo de información debe ser minimizado. Las simulaciones tienen que diseñarse para permitir a los estudiantes traducir la cognición y la motivación en comportamientos intencionales.</p>
Zhang y Linn (2013)	<p>Los estudiantes aprendieron reacciones químicas con una visualización sobre procesos moleculares. Tras la misma, generaron o seleccionaron imágenes para representar fases de la reacción.</p> <p>Se comparó el aprendizaje de los estudiantes en las condiciones de generación, selección típica y selección compleja de imágenes. Los resultados mostraron que la selección y la generación compleja les beneficiaron más que la selección típica.</p> <p>Tanto la generación como la selección compleja impulsaron a revisar la visualización y les ayudó a integrar ideas sobre la ruptura y formación de enlaces. Revisar la visualización sugiere que los estudiantes tienen dificultad para extraer ideas útiles en su primera observación. Cuando se les pide que dibujen o seleccionen entre alternativas confusas, regresan a la visualización para obtener información adicional.</p> <p>Ambas condiciones motivan a los estudiantes a aclarar sus ideas sobre reacciones químicas.</p>

Autor y año.	Conclusiones.
Gómez <i>et al.</i> (2014)	<p>Las TIC se utilizan poco en las aulas de Física y Química. El tipo de herramientas TIC que usan los profesores del grupo experimental es muy similar al que muestran los del grupo de control. Las herramientas TIC que los profesores animan a utilizar a sus alumnos son las mismas que ellos ya manejan con una cierta soltura; en muchos casos éstas se reducen al procesador de textos y a la búsqueda de información en Internet.</p> <p>No basta con la incorporación de la tecnología a las aulas, es necesario desarrollar en el profesor las capacidades o competencias adecuadas para utilizar esas herramientas y garantizar que pueda ponerlas en práctica con sus alumnos.</p> <p>No basta con dotar a los estudiantes de ordenadores, es necesario enseñarles a utilizarlos de forma eficaz.</p>
Kriscautzky y Ferreiro (2014)	<p>Los datos muestran una diferencia entre los dos grupos de edad (14 y 18 años). Los más jóvenes hacen referencia a las propiedades que debe tener la información textual para ser accesible como lectores: estar bien redactada, ser fácil de entender y presentar una información completa.</p> <p>Una propiedad específica del medio digital que permite anticipar confiabilidad antes de empezar a leer (el URL) es tenido en cuenta de manera preponderante por los de mayor edad.</p> <p>La discordancia entre lo que los jóvenes declaran y la selección que realizan en una situación más próxima a las búsquedas reales, es común a los dos grupos de edad. Esto sugiere que no basta con indicar a los estudiantes que busquen información en Internet.</p> <p>Sería deseable idear situaciones didácticas donde se enfrenten a problemas que les permitan discutir el tema de la confiabilidad y poner en práctica lo que declaran.</p>
Mason, Junyent y Tornatora (2014)	<p>El estudio proporciona evidencia de que al menos algunos aspectos de la evaluación epistémica de las fuentes de información online pueden ser mejorados en los adolescentes y que ésta puede afectar su comprensión de la información.</p> <p>Con respecto a la práctica educativa, el uso de documentos declarativos en una intervención a corto plazo, que es más fácil de implementar en el contexto escolar real, puede ser eficaz para la transferencia de habilidades de procedimiento sobre la evaluación de las fuentes.</p> <p>La capacidad de evaluar múltiples documentos es el centro de la alfabetización en la era de la información actual. Enseñar a los estudiantes qué factores son importantes a considerar al evaluar los sitios de Internet puede llevarles a usarlos al hacer y justificar juicios epistémicos para la validación de información en nuevas tareas de investigación.</p>
Yeh <i>et al.</i> (2014)	<p>En comparación con aquellos estudiantes que poseen puntuaciones más altas y buenas estrategias explícitas e implícitas, se encontró que aquellos con puntuaciones intermedias o inferiores carecen de habilidades de autocontrol, lo que puede desalentarlos para refinar más sus estrategias de resolución de problemas de información e impedir que sus maestros realicen evaluaciones precisas.</p> <p>Para ellos, los profesores deben mejorar las habilidades de autorregulación. Sin buenas habilidades de este tipo, los estudiantes pueden sentirse fácilmente abrumados por la abundancia de información en línea o conformarse sólo con información general que han recogido sin organización.</p>
Bielba <i>et al.</i> (2015)	<p>La evidencia obtenida indica la existencia de dimensiones con una importancia claramente mayor a otras. En este caso, la más importante es la dimensión procesamiento de la información.</p>
Blanco <i>et al.</i> (2015)	<p>El análisis proporciona evidencia empírica de que existe consenso y estabilidad en relación a cinco aspectos relacionados con la ciencia y la tecnología:</p> <p>Actitud/pensamiento crítico; Responsabilidad individual; Habilidad para buscar, analizar, sintetizar y comunicar información; Habilidad para razonar, interpretar y construir un argumento en relación a los fenómenos científicos y el conocimiento; Trabajo en equipo.</p>
Hatlevik, Guomundsdottir y Loi (2015)	<p>Algunos estudiantes podían responder la mayoría de las preguntas correctamente, mientras que otros no sabían la respuesta correcta a muchas de las preguntas. Tales hallazgos indican diversidad en la competencia digital entre los estudiantes.</p> <p>La competencia digital se predice por los logros académicos previos de los estudiantes. Parece que las diferencias en el rendimiento académico contribuyen a explicar las diferencias en la competencia digital entre los estudiantes.</p> <p>Sin embargo los resultados del análisis multinivel también indican que los antecedentes familiares y las características de los estudiantes, medidos por el uso de información estratégica y los logros anteriores, son los factores más importantes para entender la equidad digital y el rendimiento estudiantil en competencia digital.</p>

Autor y año.	Conclusiones.
Keck, Kammerer y Starauschek (2015)	<p>Las fuentes de información que inducen altas expectativas con respecto a la calidad del texto provoca el uso de estrategias de mayor procesamiento, ya que se supone que tienen mayor motivación para comprender plenamente la información.</p> <p>Por otra parte, la información de una fuente que induce bajas expectativas con respecto a la calidad proporciona una razón suficiente para esperar contradicciones en el texto. Las expectativas tanto altas como bajas (en comparación con expectativas ambiguas) conducen a una mayor probabilidad de identificar contradicciones.</p> <p>Desde una perspectiva educativa, se deben desarrollar intervenciones que fomenten la conciencia de los estudiantes sobre la necesidad de prestar especial atención a posibles contradicciones en textos online, independientemente de que los estudiantes tengan expectativas altas o bajas o poco claras sobre la calidad del texto.</p>
Fajardo, Villalta y Salmerón (2016)	<p>Las habilidades digitales básicas facilitan la lectura digital en sus diferentes vertientes, ya sea cuando el objetivo es localizar, integrar o reflexionar sobre información en la Web.</p> <p>La competencia digital en cuanto a localizar, integrar y reflexionar sobre la información que aparece en el hipertexto, así como la competencia en las habilidades digitales necesarias, como usar los hiperenlaces, el navegador..., debería fomentarse más explícitamente en nuestros currículos oficiales.</p>
Fernández (2016)	<p>En la práctica docente se realizan pequeñas modificaciones del proceso de enseñanza aprendizaje respecto a la tradicional y unidireccional forma de enseñar. El docente introduce pequeñas modificaciones con el empleo de las TIC, pero de forma general no están dentro de un modelo pedagógico que las integre de forma eficaz.</p> <p>En cuanto a la consecución de la competencia digital por parte de los alumnos, su adquisición se centra en una fase aún inicial, muy lejos de lo esperado. La utilización de ordenadores y elementos tecnológicos en el aula no se traduce en la adquisición de esta competencia clave.</p>
Sancho y Padilla (2016)	<p>La adquisición y el desarrollo del procesamiento de información y de la competencia digital parece ocurrir de forma más efectiva, cuando se rompe el currículo disciplinar y se abordan los temas y los problemas de investigación; cuando los estudiantes pueden manifestar la agencia y su autoría es reconocida; cuando las tecnologías digitales no son simplemente usadas para aplicar y repetir, sino para buscar, pensar, elaborar, crear y recrear.</p>
Valverde y González (2016)	<p>Los sitios web que utilizan como fuentes de información son muy variados y, entre ellos, tiene fuerte presencia Wikipedia.</p> <p>Todos los sitios web tienen como característica común el proporcionar un acceso rápido, directo y gratuito a la información que ellos requieren para la asignatura de Física y Química.</p> <p>Están orientados más hacia la resolución de una tarea que hacia la adquisición de conocimiento. Los resultados no indican que los participantes posean un alto nivel en habilidades de búsqueda de información propias de la competencia digital.</p> <p>Tampoco son concluyentes en relación a la habilidad de contraste de la información obtenida en Wikipedia. Afirman que sí reelaboran dicha información para usarla en sus tareas escolares de la asignatura de Física y Química.</p> <p>Otorgan poca o muy poca fiabilidad a dicha información, a pesar de que un amplio número de ellos afirma ser usuario de Wikipedia. Muestran carencias de actitud crítica y de reflexión hacia la fiabilidad de la información que consumen en el ámbito específico de la Física y Química</p>
Colás, Conde y Reyes (2017)	<p>Los resultados muestran una valoración media de la percepción de las competencias digitales por parte del alumnado no universitario (Primaria y Secundaria).</p> <p>Los estudiantes se perciben más competentes en las habilidades relacionadas con sus hábitos cotidianos de uso.</p> <p>Todas esas habilidades pertenecen al ámbito instrumental, habiendo obtenido peores resultados las competencias referidas a la dimensión conciencia y mayor inmersión tecnológica.</p>
De Pablos <i>et al.</i> (2017)	<p>La percepción de los escolares sobre la competencia digital está ligada y asociada a tres variables; el uso personal y social de los recursos tecnológicos, la internalización que los sujetos hacen de las tecnologías, así como los estados emocionales asociados a estos usos.</p>
Lindberg, Olofsson y Fransson (2017)	<p>Aunque muchos de los profesores pueden ver el potencial de las TIC, afirman que no hay suficiente tiempo disponible para su uso.</p> <p>Los estudiantes también llegaron a la conclusión de que prefieren dedicar tiempo a aprender el tema, que aprender a usar una herramienta de TIC que les pueda apoyar en su proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo, cabe señalar que varios estudiantes dieron ejemplos de cómo los videos de matemáticas de YouTube podrían ser recursos de apoyo.</p> <p>A pesar de que algunos profesores tienen habilidades avanzadas en TIC, muchos hablan de la dificultad que a menudo experimentan para seguir el ritmo del desarrollo de la tecnología, las exigencias de la enseñanza y las de los estudiantes.</p> <p>Los estudiantes piensan que varios profesores de sus escuelas parecen necesitar capacitación digital básica para que puedan usar la tecnología disponible.</p>

Autor y año.	Conclusiones.
Martínez, Bielba y Herrera (2107)	Se aporta un procedimiento efectivo para la formación en competencias informacionales para centros educativos de educación secundaria. El enfoque de innovación educativa desarrollado ha tenido un impacto positivo, funcionando correctamente en buena parte de los centros. El instrumento aplicado ha dado muestras de validez al obtener en el pretest resultados coherentes con los que en los últimos cursos han venido obteniendo las pruebas PISA. La implementación en centros educativos de proyectos de innovación favorece el desarrollo de competencias calve en los estudiantes con niveles de partida bajos.
Valverde, González y De Pro (2017)	Globalmente: Predominio de la información visual –la facilitada por la simulación- sobre la textual. Tendencia a utilizar los términos coloquiales frente a la terminología científica. Se ha corroborado la presencia de ideas alternativas, previstas en la literatura especializada. Hay limitaciones importantes en la comunicación escrita. Desde el punto de vista de las sub-competencias digitales: Las respuestas más positivas se dan en la identificación de ideas en la animación y en la descripción de observaciones. Han tenido más dificultades en las cuestiones en las que debían realizar explicaciones o predicciones de la información que visualizaban. Han sido capaces de identificar reacciones, pero sólo la mitad se refieren a hechos cotidianos. Las mayores dificultades las han tenido en la localización de errores.

Debido al volumen de información que contienen las Conclusiones de los trabajos, tratamos de agrupar las comunes a los diferentes tópicos. Así, en relación a la competencia digital que posee el alumnado de secundaria, diferentes investigaciones que la evalúan concluyen que existe diversidad en el nivel mostrado en función de las distintas sub-competencias o en base a otros factores.

En el de Calvani *et al.* (2012) se apuntan buenos niveles competenciales en uso y manipulación de recursos digitales y ordenador. Sin embargo, el grado de adquisición es muy inferior en otros aspectos como la seguridad, la privacidad, la evaluación y comprensión de la información, los aspectos éticos, etc. Estas conclusiones están de acuerdo con las de otros (Julien y Baker, 2009; Walraven, Brand-Gruwel y Boshuizen, 2009) que señalan que las mayores carencias se encuentran en la evaluación de las fuentes de información de Internet. También están en consonancia con Colás, Conde y Reyes (2017) sobre las autopercepciones del alumnado acerca de sus propios niveles de competencia digital; consideran que tienen un nivel medio en la faceta técnica e instrumental, propia de sus hábitos cotidianos de uso, pero reconocen peores niveles en otras capacidades de mayor complejidad.

También se han identificado factores que permiten justificar la diversidad en el nivel de competencia digital. Entre ellos figuran el rendimiento académico, el trasfondo familiar, la interiorización de las TIC, los usos personales y sociales que hacen de las TIC y en los estados emocionales asociados a su uso (Hatlevik, Guomundsdottir y Loi, 2015; De Pablos *et al.*, 2017). Por ello, se afirma que la adquisición de esta competencia ni es homogénea en el alumnado, ni automática, ni ocurre con el mero hecho de usar TIC (Hatlevik y Christophersen, 2013; Fernández, 2016). Para un desarrollo equitativo, señalan que las TIC necesitan ser usadas de forma integrada para buscar, pensar y crear mediante la realización de actividades y propuestas significativas y relevantes que conduzcan interiorizar las competencias trabajadas, y esa es la dirección a seguir en las iniciativas planteadas tanto por las instituciones políticas, como por los centros educativos (Sancho y Padilla, 2016; De Pablos *et al.*, 2017).

Respecto a aspectos concretos del área de información, encontramos trabajos que se centran en la navegación y búsqueda en Internet. Monereo y Fuentes (2008) y Dimopoulos y Asimakopoulos (2010) señalan que los adolescentes navegan de forma superficial por las

fuentes de información de la red, consultando muchas páginas web, pero empleando poco tiempo para revisar su contenido. Además, dadas las estrategias que emplea (mismo buscador, similares palabras clave...), se ven atraídos muchas veces por las mismas o similares páginas web; suelen ser sitios que proporcionan un acceso rápido, directo y gratuito a la información que necesitan para dar respuesta a la tarea que precisen resolver (Valverde y González, 2016). Álvarez (2010) y Yeh *et al.* (2014) destacan que las sub-competencias de navegación y búsqueda se ven mermadas por la saturación y sobrecarga informativa a la que los estudiantes están sometidos, lo que les ha hecho manifestar confusión, ansiedad, aburrimiento frente a este tipo de tareas, al tener que enfrentarse a un número muy alto de fuentes de información.

Otras investigaciones (Tu, Shih y Tsai, 2008; Álvarez, 2010; Argelagós y Pifarré, 2012; Tsai, Hsu y Tsai, 2012; Mason, Junyent y Tornatora, 2014) han mostrado que, con una formación adecuada, el alumnado puede desarrollar mejores estrategias de búsqueda, una mayor capacidad y experiencia para organizar, juzgar y procesar la información durante más tiempo, realizar búsquedas en Internet con mayor rendimiento, etc.

Por otro lado, varias investigaciones concluyen que los estudiantes adolescentes no dudan de forma espontánea de la fiabilidad de la información (Calvani *et al.*, 2012) y que, cuando tienen que evaluarla, utilizan pocos criterios, lo que algunos consideran una práctica arriesgada (Julien y Baker, 2009; Dimopoulos y Asimakopoulos, 2010) ya que, aunque reconozcan las páginas web de instituciones de autoridad, la evaluación requeriría un análisis más profundo teniendo en cuenta también su relevancia, pertinencia, alcance, actualidad e inteligibilidad. Otros estudios ponen de manifiesto que sus participantes tienden a utilizar únicamente el título de la web y el breve resumen que se ofrece en el buscador (Walraven, Brand-Gruwel y Boshuizen, 2009) o bien su url (Kriscautzky y Ferreiro, 2014). Además, Walraven, Brand-Gruwel y Boshuizen (2009), Colwell, Hunt y Reinking (2013) y Kriscautzky y Ferreiro (2014) señalan discordancias entre los criterios y la forma de actuar, argumentando que se debe a factores como la motivación, el tiempo requerido o la conveniencia de la tarea. En este sentido, como exponen Julien y Baker (2009) y Valverde y González (2016), los estudiantes ponen mayor énfasis en hallar información que les permita resolver lo que se les pide sin preocuparse en exceso de la calidad del resultado ni por el conocimiento que pueda generar su solución.

Además, es importante destacar que el aprendizaje y desarrollo de estas sub-competencias es complejo y costoso según Colwell, Hunt y Reinking (2013), quienes determinan que las estrategias previas de los estudiantes son los principales obstáculos, puesto que están muy arraigadas e interiorizadas, y son muy difíciles de cambiar. Describen que, tras una intervención, los participantes pueden mostrar estrategias de mayor nivel pero que, al poco tiempo, volvieron a mostrar habilidades superficiales que tenían inicialmente.

También se ha investigado el procesamiento de la información. En el caso de la información textual, la lectura (en este caso lectura digital) es de gran importancia y Gil, Torres y Perera (2012) y Fajardo, Villalta y Salmerón (2016) muestran una relación positiva entre la lectura digital y la competencia digital. Las actividades de búsqueda de información son las que tienen un mayor impacto positivo en la lectura digital, ya que aspectos como la navegación selectiva, el tiempo empleado en la evaluación de la fuente o la localización de ideas relevantes para la tarea, suponen un desarrollo recíproco de ambas capacidades.

En el caso de la información visual, resultan relevantes las aportaciones de Rodrigues (2007; 2013), en las que trabaja con simulaciones y animaciones de procesos químicos. Destaca que, entre los factores del empleo con éxito de estos recursos, estaría el procesamiento de información (junto con la ausencia de distracciones y los conocimientos previos de la temática). Esto implica que, antes de evaluar la comprensión de los conceptos de la animación, es necesario minimizar el impacto que puedan tener las habilidades de análisis de información (Rodrigues, 2013). En este sentido, Valverde, González y De Pro (2017) concluyen que los mejores resultados de los participantes se obtienen al identificar ideas y describir observaciones al visualizar una información, pero se encuentran peores resultados al realizar interpretaciones, realizar inferencias y, especialmente, al localizar y justificar errores.

Respecto a los trabajos en los que ha participado el profesorado de secundaria, se concluye que éste debe actuar como selector de recursos TIC y como revisor de la adecuación y fiabilidad de la información digital a utilizar en las clases, rol suficientemente importante por sí mismo (Valverde, González y De Pro, 2017). Además, debe seleccionar metodologías de enseñanza que puedan conducir al desarrollo de diferentes competencias clave, entre la que se encuentra la competencia digital. Así, Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013a; 2013b) y Gómez *et al.* (2014), señalan que las TIC se usan poco en las aulas de ciencias, y principalmente se utilizan con fines expositivos y de un modo tradicional. Esto nos permite interpretar que no se está contribuyendo al desarrollo de la competencia digital.

Muchos docentes afirman no saber aprovechar los recursos digitales de que disponen y sentirse frustrados al ver que las actividades que plantean con las TIC no ofrecen los resultados esperados y no resultan motivantes para los estudiantes, además de señalar las dificultades y exigencias que supone mantenerse actualizado al ritmo vertiginoso con el que evoluciona la tecnología en la actualidad y con el que aparecen nuevos recursos, aplicaciones, funcionalidades... (Gómez *et al.*, 2014; Lindberg, Olofsson y Fransson, 2017). Es necesario una formación en competencias digitales para el profesorado y un cambio metodológico de la enseñanza con TIC, menos centrada en el profesorado y la disciplina y más en el alumnado.

Por último, nos centramos en los trabajos que han investigado el empleo de recursos TIC en la enseñanza de la química. Como se comentó, las animaciones y simulaciones son los recursos más investigados. En ellos, han concluido que su empleo en las aulas de química de educación secundaria puede resultar de ayuda y mejora en la resolución de problemas numéricos (Avramiotis y Tsparlis, 2013), y en una mejora del rendimiento, la comprensión, la interpretación y la transferencia a nuevos contextos de los conceptos (Chang, Quintana y Krajcik, 2010; Plass *et al.*, 2012; Zhang y Linn, 2013).

No obstante, también se analizan limitaciones que pueden condicionar el éxito de estos recursos, tales como la posibilidad de transmitir errores conceptuales (Valverde, De Pro y González, 2017), o la necesidad de mantener la atención a la información que suministran para extraer información útil y evitar distracciones, los conocimientos previos sobre la temática o el procesamiento de la información por parte del sujeto, que pueden limitar su efectividad (Rodrigues, 2007; Zhang y Linn, 2013; Rodrigues, 2013).

Otros recursos TIC utilizados han sido valorados de forma positiva no sólo por mejorar los resultados de aprendizaje (Jiménez, 2009; Méndez, 2012), sino también por su contribución a

las oportunidades que han ofrecido a los estudiantes como comunicar información en un medio diferente al habitual mediante el empleo de vídeos (Torres, 2009), ser autónomos tanto en el trabajo de los contenidos como en su propia evaluación mediante el empleo de plataformas virtuales (Krause et al., 2013) e, incluso, mejorar el clima de convivencia en el aula mediante el empleo de juegos educativos online (Muñoz, 2010).

Síntesis final

- Una de las principales preocupaciones de la comunidad investigadora en torno a la competencia digital es la medición y evaluación de su adquisición por parte de los estudiantes. Es importante señalar que al respecto:
 - No hay una manera única de medir, explorar o evaluar la competencia digital del alumnado, puesto que generalmente se utilizan marcos conceptuales de referencia diferentes o bien distintas estrategias de recogida de información ya que ningún instrumento se encuentra aceptado de forma inequívoca.
 - En los trabajos en los que se ha explorado la competencia digital del alumnado de secundaria se incide en su adquisición se halla en niveles bajos, especialmente en las capacidades de mayor complejidad cognitiva, tales como la evaluación de información o la seguridad.
 - Algunas variables como el rendimiento académico pueden predecir el nivel en competencia digital.
- Respecto a las sub-competencias del área de información de la competencia digital:
 - Las competencias digitales del área de información son difíciles de adquirir puesto que el alumnado tiene estrategias previas para buscar y evaluar información de Internet que se encuentran muy arraigadas y son muy difíciles de cambiar.
 - En el alumnado de secundaria se han encontrado niveles bajos en la búsqueda de información, empleando estrategias superficiales de navegación, revisión y filtrado de la información en red.
 - También se han encontrado niveles bajos en la evaluación de información, de la que no suelen dudar en términos de fiabilidad u otros riesgos asociados a su uso.
- Respecto al uso de recursos TIC para el aprendizaje de la química destaca:
 - La amplia cantidad de recursos valorados de forma positiva por la investigación para mejorar el aprendizaje de conceptos de química, el manejo de información y su comunicación, la autonomía o el clima del aula.
 - A pesar de ello se considera de gran importancia revisar las limitaciones de los recursos TIC para su empleo en las aulas de Física y Química y, para ello, el docente juega un papel fundamental a la hora de revisar y seleccionar el recurso, así como al reflexionar en el cuándo, cómo y de qué forma introducirlo en el aula.

1.3.2 Investigaciones de tipo teórico.

En este apartado, recogimos 33 investigaciones. Para estas contribuciones de tipo teórico sólo responderemos a los interrogantes “¿qué se ha investigado?” y “¿a qué conclusiones se ha llegado?”. Esto es debido a que no tienen un marco empírico.

¿Qué se ha investigado?

Para el interrogante “¿qué se ha investigado?”, hemos realizado la Tabla 1.11; se incluyen los autores y año de publicación, los objetivos o problemas de investigación y los principales epígrafes del marco teórico en el que se apoyan.

Tabla 1.11. Información de las investigaciones de tipo teórico sobre "¿Qué se ha investigado?".

Autor y año.	Objetivos del trabajo	Marco teórico
Cabero (2007)	Analizar las posibilidades que las TIC pueden tener para la enseñanza de la química.	Uso de TIC. Enseñanza de la química.
Area (2008)	Exponer que el reto actual del sistema escolar en nuestro país no es la infraestructura en telecomunicaciones o el equipamiento informático a los centros, sino la innovación del modelo de enseñanza desarrollado por el profesorado con las TIC en el aula.	Integración escolar de las TIC. Competencia informacional y digital.
Badia (2009)	Comentar algunos principios educativos y varias propuestas de enseñanza de la competencia en tratamiento de la información y competencia digital basadas en la enseñanza estratégica de las TIC.	Uso de TIC por parte del alumnado.
Calvani, Cartelli, Fini y Ranieri (2009)	Desarrollar un modelo conceptual para la competencia digital basado en tres dimensiones: tecnológica, cognitiva y ética.	Competencia digital. Cómo evaluar la competencia digital.
Daza <i>et al.</i> (2009)	Ofrecer una amplia visión sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la Química y describir algunas aplicaciones importantes para su uso en el aula y fuera del aula.	Uso de TIC en la enseñanza-aprendizaje de la química.
Engel y Bustos (2009)	Proponer tres formas concretas que puedan guiar en la práctica las decisiones relativas a cómo evaluar la competencia digital.	Competencias. Evaluación.
Fuentes (2009)	Se presenta un proyecto escolar que trata de potenciar el aprendizaje de la búsqueda y selección de información digital y en el que se implica a todo el claustro del centro con la finalidad de fusionar esa enseñanza en las diferentes materias y áreas.	Búsqueda y selección de información digital.
Giordan y Gois (2009a)	Provocar debate sobre los vínculos explícitos e implícitos entre el desarrollo de las TIC, la producción de los EVA, y las contribuciones de la investigación en educación en química.	Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)
Gois y Giordan (2009b)	Presentar la evolución durante un periodo de diez años de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) usados en la educación química.	Información visual. EVA.
Leite y Leao (2009)	Analizar el papel de algunos recursos disponibles en la Web 2.0 en la enseñanza de las ciencias, en especial el Blog y el Portal Interactivo.	TIC. Web 2.0.
Monereo (2009)	Contribuir al debate sobre para qué, quién, dónde, y cómo deben enseñarse las competencias en tratamiento de la información y competencia digital.	Brecha digital. Competencia digital.
Talanquer (2009)	Revisar, discutir y analizar los principales factores que parecen restringir una integración significativa de las TIC en las aulas.	Uso de TIC. Prácticas docentes.
Ala-Mutka (2011)	Identificar los componentes de la competencia digital (CD) en términos de conocimiento, habilidades y actitudes para ser digitalmente competentes. Desarrollar descriptores de CD que alimenten un marco conceptual que pueda validarse a nivel europeo, teniendo en cuenta los marcos pertinentes actualmente disponibles. Proponer una hoja de ruta para el posible uso y revisión de un marco de CD y descriptores de DC para todos los niveles de estudiantes.	Competencia digital.
Giordan (2011)	Presentar algunas reflexiones sobre las posibilidades y las limitaciones que las TIC pueden llegar a ejercer en la enseñanza de las ciencias, en particular sobre la enseñanza de la química, a partir de dos ejes de análisis, uno relacionado con las formas de organización del trabajo y el otro con las formas de representación	Uso de Internet. Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Comunicación y colaboración. Representación.

Autor y año.	Objetivos del trabajo	Marco teórico
Marín y Reche (2011)	Puntualizar, desde el concepto de competencia al de nativo digital, elementos clave para comprender la competencia digital y la necesidad de ir incorporándola a las diferentes asignaturas que componen el currículo de esta etapa educativa (educación secundaria)	Nativos digitales. Marcos de competencia digital. Iniciativas tecnológicas.
Pérez (2011)	Ofrecer elementos para trabajar la competencia digital desde el ámbito de las Ciencias de la Naturaleza, centrandose la atención en la materia Física y Química. Se selecciona una actividad basada en estrategias de investigación: la webquest, la cual nos permite desarrollar competencias de solución de problemas sobre temas científicos, habilidades de información en la red, utilizar distintas fuentes de información y usar dicha información para crear conocimiento.	Webquest. Trabajo por proyectos. Trabajo colaborativo.
Ramírez (2011)	Ofrecer una visión panorámica de la presencia de las TIC en los elementos curriculares de las distintas materias que integran el currículum de la etapa de ESO, así como la contribución de las mismas al desarrollo de una competencia básica concreta, el tratamiento de la información y la competencia digital.	Competencia digital. Currículo de ESO.
Area y Guarro (2012)	Realizar una lectura del concepto “alfabetización informacional” y/o “alfabetización digital” desde el ámbito pedagógico, y específicamente, didáctico.	Infoxicación. Competencias. Competencia digital, informacional. Aprendizaje competente.
Area y Pessoa (2012)	Proponer un modelo de nuevas alfabetizaciones para la formación de la ciudadanía de la sociedad digital.	Web 2.0.
Blasco y Durban (2012)	Proponer una articulación curricular de la competencia informacional en el contexto escolar de la Enseñanza Obligatoria a partir de un modelo específico centrado en tres fases que constituyen la esencia de esta competencia: la búsqueda, el tratamiento y la comunicación de la información.	Competencia informacional. Competencias básicas. Procesos de investigación.
Cañal (2012)	Considerar la competencia científica con un conjunto integrado de capacidades en relación con el conocimiento científico y especificar, para cada una y para el conjunto, rasgos indicadores del nivel alcanzado en cada escolar.	Evaluación de la competencia científica.
De Pro (2012)	Analizar qué dice el currículo oficial sobre la presencia de las implicaciones sociales en la enseñanza de las ciencias - en particular para desarrollar algunas competencias a las que debemos contribuir desde nuestras materias – y aportar ideas sobre posibles actividades para trabajar en el aula.	Currículo oficial. Tratamiento de la información y competencia digital. Competencia social y ciudadana.
Ferrari (2012)	Identificar, seleccionar y analizar marcos actuales para el desarrollo de la competencia digital.	Competencia digital.
Monereo y Badia (2012)	Aportar, desde un punto de vista psicoeducativo, la definición y caracterización de la noción de competencia informacional, a su enseñanza y aprendizaje en la educación escolar.	Competencia informacional. Problemas frente a tareas informacionales.
Nieda, Cañas y Martín-Díaz (2012)	Analizar la contribución que, desde la adquisición de la competencia científica se hace al desarrollo de las demás. Presentar dos ejemplos de actividades cuyas cuestiones inciden en las diferentes dimensiones de la competencia científica y sirven a la vez para desarrollar las demás.	Competencias básicas. Contribución de la competencia científica al desarrollo de las demás.
Ferrari (2013)	Identificar descriptores exhaustivos de la competencia digital. Crear un consenso a nivel europeo sobre los componentes de la CD, mediante un marco conceptual a través de consultas con múltiples partes interesadas. Servir como meta-marco para los marcos, iniciativas, currículos y certificaciones actuales. Inspirar el desarrollo de nuevas iniciativas con una perspectiva más amplia de la competencia digital.	Competencia digital.
Libman y Huang (2013)	Revisar unas 30 apps populares y mayoritariamente gratuitas que pueden ser usadas para aprender química y servir como herramientas de investigación o de referencia.	TIC. Smarthphones. Apps.

Autor y año.	Objetivos del trabajo	Marco teórico
Cuadros (2014)	Recoger los laboratorios virtuales de química más significativos y sus características principales, de forma que el lector pueda valorar la utilidad de estos recursos en sus prácticas de docencia y aprendizaje.	Laboratorios virtuales de química.
Romero y Quesada (2014)	Analizar la influencia de algunas aplicaciones tecnológicas en la enseñanza de las ciencias experimentales, así como invitar a la reflexión sobre el uso de la tecnología y sus posibles efectos en la calidad del aprendizaje adquirido por los estudiantes.	TIC en la enseñanza de las ciencias. Constructivismo. Cambio conceptual.
Area, Borrás y Sán Nicolás (2015)	Proponer las líneas maestras o esqueleto conceptual para un modelo educativo de alfabetización en la cultura y tecnología digital que se destina, principalmente, a la formación de adolescentes y jóvenes como ciudadanos del ecosistema digital.	Uso de TIC y Millennials. Ciudadanía digital. Modelo de alfabetización digital.
Vuorikai, Punie, Carretero y Van den Brande (2016)	La fase 1 de la actualización del marco de referencia europeo para la competencia digital DigComp (Ferrari, 2013) tiene tres objetivos principales: Actualizar el vocabulario, simplificar los descriptores de competencias reduciendo la redundancia e incluir actualizaciones pertinentes sobre la legislación de la UE.	Competencia digital. Marco conceptual DigComp.
Blanco, España y Franco (2017)	Presentar tres ejemplos de estrategias didácticas que se han utilizado en la Educación Secundaria y que permiten abordar las dimensiones del pensamiento crítico en el tratamiento de problemas de la vida diaria relacionadas con la salud. Los ejemplos se centran en el análisis de anuncios publicitarios, en la calidad de las fuentes de información en Internet y en la utilización de los juegos de rol.	Pensamiento crítico. Análisis de anuncios publicitarios. Tratamiento de información en Internet. Juegos de rol.
Van Laar, Van Deursen, Van Dijk y de Haan (2017)	Identificar los conceptos que se utilizan para describir las habilidades necesarias en un entorno digital, más allá del mero uso técnico, y focalizando en las habilidades digitales del siglo XXI. Definir la relación entre las habilidades del siglo XXI y las digitales. Proporcionar un marco para habilidades digitales del siglo XXI con una definición conceptual y componentes clave operativos orientados al conocimiento.	Habilidades para el siglo XXI. Habilidades digitales.

La mitad de los trabajos (18 de 33) tratan la competencia digital de un modo transversal, aplicable a cualquier materia. Sólo un pequeño grupo (4 de 33) se centra en aspectos del área de información desde una perspectiva de la enseñanza de las ciencias. Por último, otro (11 de 33) se centran en reflexiones y descripciones sobre el uso de diferentes recursos TIC para la enseñanza de la química.

Entre los objetivos del primer grupo de trabajos teóricos sobre competencia digital, la mayoría pretenden definir o analizar un modelo o marco conceptual para la competencia digital desde el punto de vista escolar. La importancia que se le concede desde la comunidad investigadora a la construcción de marcos conceptuales en este ámbito se debe a que se trata de un concepto muy amplio y cambiante, y que no abarca solamente aspectos técnicos o instrumentales de las TIC, sino también un conjunto de capacidades cognitivas, sociales, éticas y hasta emocionales.

De este modo, encontramos diferentes modelos de competencia digital que han ido variando a lo largo de la última década (Calvani, Cartelli, Fini y Ranieri, 2009; Ala-Mutka, 2011; Marín y Reche, 2011; Area y Guarro, 2012; Area y Pessoa, 2012; Blasco y Durban, 2012; Ferrari, 2012; Area, Borrás y San Nicolás, 2015; Van Laar *et al.*, 2017). La más actualizada, la propuesta del marco DIGCOMP (Ferrari, 2013; Vuorikai, Punie, Carretero y Brande, 2016), se basa en 5 dimensiones (información; comunicación y colaboración, creación de contenido; seguridad y

resolución de problemas) y se estructura en tres niveles de complejidad, y que supone un marco de consenso a nivel europeo.

También se abordan otros aspectos de la competencia digital con diferentes objetivos como: describir su relación con las diferentes materias del currículo (Ramírez, 2011); reflexionar acerca de la resolución de problemas de información (Monero y Badia, 2012); reflexionar sobre la transformación de información digital en conocimiento (Badia, 2009); describir proyectos desarrollados para que, de forma integrada, en todo un centro educativo, se contribuya al desarrollo de esta competencia (Fuentes, 2009), describir recursos para llevar a cabo su evaluación en las aulas (Engel y Bustos, 2009), y reflexionar sobre su necesidad formativa en los jóvenes en el contexto de la sociedad actual (Area, 2008; Monereo, 2009).

Por último, en los trabajos sobre el uso de las TIC en química, sus objetivos no se ocupan de temáticas concretas. Excepto el de Talanquer (2009), en el que se discuten factores que limitan la integración de las TIC en las aulas de química, los demás se centran en describir y discutir las posibilidades y limitaciones de diferentes recursos en la enseñanza de la disciplina: herramientas de visualización (animaciones, simulaciones, representaciones de moléculas), de representación gráfica, de intercambio de información (Cabero, 2007); blogs (Leite y Leao, 2009); entornos virtuales de aprendizaje (EVA) (Giordan y Gois, 2009a; 2009b; Giordan, 2011); simulaciones, libro digital y EVA (Daza *et al.*, 2009); webquest (Pérez, 2011); apps para teléfonos móviles (Libman y Huang, 2013); laboratorios virtuales (Cuadros, 2014); herramientas para la adquisición y representación de datos, de modelización, laboratorios virtuales, indagación online, herramientas de discusión y de trabajo colaborativo (Romero y Quesada, 2014).

Respecto a los marcos teóricos, los principales contenidos que incluyen se resumen en:

- Competencia digital: marcos/modelos conceptuales, habilidades digitales, búsqueda de información, tratamiento de información, infoxicación, ciudadanía digital, nativos digitales, brecha digital, millennials, currículo oficial.
- Recursos TIC: Smartphone, App, laboratorios virtuales, Webquest, Web 2.0, simulaciones, blogs, EVA, TIC, Internet.
- Metodologías: Análisis de publicidad, juegos de rol, tratamiento de información, investigación por proyectos, trabajo colaborativo.
- Otros: competencias básicas, competencia científica, competencia social y ciudadana, habilidades para el siglo XXI, educación en valores, enseñanza de la química, educación ambiental, cambio conceptual, constructivismo, pensamiento crítico.

¿A qué conclusiones se ha llegado?

En la Tabla 1.12 se describen las principales conclusiones o reflexiones a las que han llegado los distintos trabajos de tipo teórico seleccionados y revisados.

Tabla 1.12. Conclusiones aportadas por los trabajos de tipo teórico seleccionados.

Autor y año.	Conclusiones/ Reflexiones.
Cabero (2007)	No incluye.
Area (2008)	El uso pedagógico innovador de las TIC en las prácticas docentes de aula y acometer el desarrollo de la alfabetización informacional y digital del alumnado son retos a corto y medio plazo que no será fácil generalizar exitosamente entre el profesorado en una perspectiva transformadora de la práctica escolar. Pero es urgente abordarla si se pretende que la escuela dé respuestas satisfactorias a los nuevos requerimientos y características culturales de la sociedad de la información.
Badia (2009)	La escuela debería enseñar de manera sistemática la competencia básica del tratamiento de la información con tecnología dentro de cada área del currículo. Para ello, los profesores deberían formarse sobre esta temática, y esta formación debería ser útil para adquirir algunos principios educativos orientadores que guíen las futuras prácticas, y también para formarse en las metodologías didácticas propias de la enseñanza estratégica, aplicadas al desarrollo del uso educativo de las tecnologías para tratar información y transformarla en conocimiento.
Calvani <i>et al.</i> (2009)	La competencia digital supone un reto importante para los sistemas educativos en el nuevo siglo. La comprensión de este concepto no puede ser reducida a un único componente, ni puede ser evaluada con un tipo de test. La adopción de un enfoque flexible e integrado es necesaria, sin renunciar a definir criterios que permitan comparar datos reunidos de varias escuelas.
Daza <i>et al.</i> (2009)	Las TIC sí que son actualmente herramientas indispensables en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química, porque permiten desarrollar actividades que eran imposibles hasta hace pocos años. Las TIC no deben convertirse en la única herramienta para enseñar química, pero deben ser un recurso usado, y usado críticamente con el acompañamiento del docente, quien será el responsable de evaluar la confiabilidad de la información o de sugerir aquellos recursos que se ajustan al contexto y a los propósitos de formación.
Engel y Bustos (2009)	No incluye.
Fuentes (2009)	La práctica realizada en varias escuelas e institutos ha facilitado la implicación de todo el centro en la adquisición de la competencia de manera graduada y secuenciada a lo largo de toda la escolaridad. Ha permitido guiar al estudiante desde educación infantil a secundaria en el acceso y uso de información en diferentes tipologías de fuentes de información y mediante herramientas de índole diversa, teniendo en cuenta el proceso de búsqueda y selección crítica.
Gois y Giordan (2009a)	Los EVA son cada vez más fáciles de acceder desde CD-ROM y a través de Internet. Hay una tendencia de acceso a Internet con los navegadores habituales (Internet Explorer, Firefox, Chrome, etc.), una vez que facilita la compatibilidad con el sistema operativo y la actualización. También es posible acceder a recursos para la creación y manipulación de objetos moleculares tridimensionales obtenidos remotamente a partir de herramientas de simulación de dinámica molecular, ya que el acceso a Internet hoy es cada vez más rápido.
Giordan y Gois (2009b)	Es un hecho que los EVA han encontrado en Internet un lugar de convergencia para su funcionamiento (debido a la universalización del acceso y el aumento de la velocidad de conexión). Un segundo punto de importancia es la estrecha relación existente entre el desarrollo de algunos EVA y los resultados de la investigación sobre el desarrollo conceptual y la evaluación del aprendizaje en química. Particularmente consideramos más beneficiosos los estudios que consideran como determinantes los aspectos cognitivos como los epistemológicos, en la medida en que ambos se rigen por una lectura del desarrollo de las formas de pensar de los estudiantes.
Leite y Leao (2009)	Resaltamos que Web 2.0 prima por la facilidad en la publicación y rapidez en el almacenamiento de textos y archivos, es decir, tiene como principal objetivo hacer de la Web un ambiente social y accesible a todos los usuarios, un espacio donde cada uno selecciona y controla la información de acuerdo a sus necesidades e intereses. En este contexto, creemos que el blog Bruno's Chemistry y el Portal SEMENTE han contribuido a una mejora de la práctica docente de algunos profesores, estimulando una adecuada utilización de las TIC en la enseñanza de las ciencias.
Monereo (2009)	Aceptar las TIC sin reservas o resistirse a ellas sin argumentos son posiciones estériles y que pueden amplificar la brecha generacional entre nativos y emigrantes digitales. Integrarlas en nuestras metas y proyectos educativos como un valor añadido es, sin duda, la respuesta que más puede beneficiar a nuestros alumnos, futuros ciudadanos y profesionales de la sociedad-red, en la que vivirán.

Autor y año.	Conclusiones/ Reflexiones.
Talanquer (2009)	<p>La integración significativa de las TIC requiere de una acción concertada a varios niveles. Entre las acciones posibles se sugieren:</p> <p>Continuar la inversión y los esfuerzos para incrementar la disponibilidad, acceso y apoyo a las TIC.</p> <p>Eliminar la incongruencia en políticas educativas que por un lado imponen el uso de las TIC como mandato y por el otro sabotean sus propios esfuerzos al no valorar los conocimientos y habilidades que se desarrollan con tales tecnologías.</p> <p>Abrir espacios para la colaboración, reflexión y el aprendizaje docente. Invitar a organizaciones profesionales reconocidas en cada disciplina a invertir y concertar esfuerzos para crear bibliotecas o repositorios digitales donde se concentren recursos tecnológicos de alta calidad, junto con materiales de apoyo y ejemplos de actividades.</p>
Ala-Mutka (2011)	<p>Asegurar la competencia digital para todos es necesario. Proporciona beneficios importantes y la falta de ella puede generar peligros para niños, jóvenes, trabajadores, ancianos, grupos en riesgo de exclusión y todos los ciudadanos en general.</p> <p>La competencia digital posee varios niveles, y una definición única ampliamente aplicable y acordada que abarque todo es difícil, o imposible, de lograr. Es más útil buscar un enfoque que reconozca las áreas principales y que se pueda adaptar a las necesidades de los distintos grupos y situaciones.</p> <p>La competencia digital para el siglo XXI debe incluir conocimientos y habilidades instrumentales para el uso de herramientas y medios, habilidades y conocimientos para la comunicación y colaboración, gestión de información, aprendizaje y resolución de problemas y participación significativa.</p> <p>El conocimiento y las habilidades instrumentales son una condición previa para desarrollar o usar habilidades más avanzadas. Deben asegurarse para todos a un nivel apropiado.</p> <p>Sin embargo, es fundamental darse cuenta de que estas habilidades instrumentales no son suficientes como tal; la competencia digital debe considerarse un concepto de nivel más alto que el simple hecho de poder usar herramientas y medios digitales.</p>
Giordan (2011)	<p>Las transformaciones que las tecnologías digitales suponen para la humanidad son profundas. Comprender y transformar lo que se hace en la escuela tiene que ver con mantener una tensión permanente con diversos pares dialécticos, para instaurar los procesos de apropiación de las herramientas digitales de comunicación y representación.</p> <p>Hay muchas posibilidades para promover dicha apropiación necesaria para la existencia humana, pero implica revisar principios relativos a la organización de la docencia y la mediación del aprendizaje.</p>
Marín y Reche (2011)	<p>La búsqueda de calidad educativa parte de la superación de aquellas situaciones que conduzcan a una desigualdad por la imposibilidad de acceder a los medios de comunicación y a las TIC en particular. No olvidemos que la capacidad de penetración en las áreas repercute en el sistema educativo.</p> <p>La puesta en marcha de iniciativas tecnológicas tanto a nivel nacional, llámese Plan Escuela 2.0, e internacional, e-Twinning, están poniendo de manifiesto cómo la realidad de la sociedad está siendo tenida en cuenta por los responsables de la educación.</p>
Pérez (2011)	<p>La Webquest es una excelente propuesta de trabajo para trabajar las ciencias de la naturaleza y la competencia digital.</p> <p>Desde el enfoque de trabajo por proyectos colaborativos y el uso de las TIC promueve el desarrollo de estrategias de análisis de la información disponible en la red.</p>
Ramírez (2011)	<p>Es el momento de volver la mirada hacia las TIC y reflexionar sobre las herramientas que ofrecen al profesorado y vincularlas a los objetivos, contenidos y criterios de evaluación de las diferentes materias, adaptándolas al trabajo competencial y, lógicamente, al desarrollo evolutivo del alumnado.</p>
Área y Guarro (2012)	<p>El futuro de la alfabetización información (ALFIN) pasa por asumir ideas o criterios como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar la formación en las competencias no sólo de acceso a la información, sino también de producción a través de distintos lenguajes expresivos (textual, hipertextual, icónico y audiovisual) Hacerla pública o difundirla en espacios sociales de comunicación (redes sociales, web 2.0, repositorios...). • Desarrollar ALFIN en todos los niveles y ámbitos educativos. • Plantear ALFIN no sólo como aprendizaje en contextos de enseñanza formal, sino también como un proceso de autoaprendizaje en contextos no formales tales como son la comunicación e intercambio de información en redes sociales, las experiencias personales de navegación a través de Internet.

Autor y año.	Conclusiones/ Reflexiones.
Area y Pessoa (2012)	<p>La finalidad de la alfabetización es ayudar al sujeto a construirse una identidad digital como ciudadano autónomo, culto y democrático en la Red. La alfabetización en general, y de modo particular la alfabetización digital, debemos analizarla como un problema sociocultural vinculado con la formación de la ciudadanía, y debiera plantearse como un reto relevante para las políticas de las instituciones destinadas a la igualdad de oportunidades en el acceso a la cultura.</p> <p>La alfabetización en la cultura digital o líquida de la Web 2.0 es algo más complejo que el mero aprendizaje del uso de las herramientas de software social (blogs, wikis, redes, y demás recursos). La alfabetización debe representar un proceso de desarrollo de una identidad como sujeto en el territorio digital, que se caracterice por la apropiación significativa de las competencias intelectuales, sociales y éticas necesarias para interactuar con la información y para recrearla de un modo crítico y emancipador.</p>
Blasco y Durban (2012)	No incluye.
Cañal (2012)	<p>La competencia científica global se manifestará principalmente en el curso de tareas de investigación escolar sobre problemas relativos a contextos cotidianos.</p> <p>Será en esas situaciones cuando el estudiante necesitará utilizar de forma integrada las capacidades científicas consideradas.</p>
De Pro (2012)	<p>Las implicaciones sociales de las ciencias están presentes en la vida cotidiana de los estudiantes. Ante esta realidad caben dos posibilidades: seguir con la “ciencia académica” bastante alejada de lo que hay en la publicidad, en las noticias de prensa, en Internet... o asumir que “la ciencia que percibe el alumnado está fuera del aula” y pase a ser una parte fundamental de ella.</p> <p>Las ciencias deben contribuir al desarrollo de dos competencias: tratamiento de la información y competencia digital, y la competencia social y ciudadana.</p>
Ferrari (2012)	<p>Se propone la siguiente definición:</p> <p>La Competencia Digital es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes (incluyendo habilidades, estrategias, valores y conciencia) que se requieren cuando se usan las TIC y los medios digitales para realizar tareas; resolver problemas; comunicar; gestionar la información; colaborar; crear y compartir contenido; y construir conocimiento de manera eficaz, apropiada, crítica, creativa, autónoma, flexible, ética y reflexiva para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje, la socialización, el consumo y el empoderamiento.</p>
Monereo y Badia (2012).	<p>Se presentan los principales aspectos que deberían caracterizar la enseñanza y el aprendizaje de la competencia informacional.</p> <p>La enseñanza debería desarrollarse tomando como base el uso de metodologías didácticas asociadas a la resolución de problemas auténticos, prototípicos y emergentes.</p> <p>El desarrollo de esta competencia debería contemplar tres bloques de aprendizaje referidos a: la interpretación adecuada de la demanda informacional y sus condiciones de resolución; la adquisición de conocimientos de diferente naturaleza para el abordaje competente de la tarea; el desarrollo de diferentes niveles de regulación del proceso.</p>
Nieda, Cañas y Martínez-Díaz (2012)	No incluye.
Ferrari (2013)	No incluye.
Libman y Huang (2013)	<p>La aplicación de apps de química en smartphones y otros dispositivos electrónicos portátiles permiten a los estudiantes y profesionales de química disponer de unas herramientas potentes y compactas para resolver problemas convenientemente con una carga más reducida que los medios convencionales, pesados libros u ordenadores voluminosos.</p>
Cuadros (2014)	<p>Los laboratorios virtuales ofrecen una cantidad ingente de oportunidades para incluir actividades distintas a la metodología habitual de esta disciplina, donde predominan las exposiciones conceptuales y los ejercicios de tipo algorítmico.</p> <p>Estos recursos permiten tanto su integración en los laboratorios como su uso en distintas actividades dentro de las clases de las asignaturas o incluso en modalidades de enseñanza no presenciales.</p>

Autor y año.	Conclusiones/ Reflexiones.
Romero y Quesada (2014)	<p>Las investigaciones sobre la aplicación de la tecnología a la enseñanza de las ciencias ponen de manifiesto la necesidad de ir refinando y mejorando los entornos virtuales y los recursos digitales generados, a través de ciclos sucesivos de implementación, evaluación y revisión.</p> <p>A pesar de las limitaciones y los riesgos, consideramos que las TIC ofrecen recursos potentes para facilitar y potenciar el aprendizaje de las ciencias. Por un lado, estas herramientas facilitan el acceso a la información y multiplican las posibilidades de interacción y comunicación. Por otro, las simulaciones, las modelizaciones y los laboratorios virtuales aumentan las oportunidades de cuestionar concepciones erróneas y acceder a contextos significativos para la comprensión y aplicación de las teorías científicas.</p>
Area, Borrás y San Nicolás (2015)	<p>La formación de los adolescentes actuales, los <i>Millennials</i>, usuarios permanentes y dependientes de las tecnologías digitales, debemos analizarla como un problema sociocultural que precisa de ciudadanos cultos, críticos y democráticos en la sociedad digital, de la información o del conocimiento.</p> <p>Lo relevante, al menos desde un punto de vista pedagógico, es educar a los niños y niñas, a los adolescentes y los jóvenes para la adquisición de las competencias intelectuales necesarias para interactuar tanto con la cultura en la red, como para recrearla de un modo crítico y emancipador.</p> <p>Educarles para que sepan buscar información valiosa, analizarla y compartirla.</p> <p>Educarles para que sepan expresarse de forma culta a través de lenguajes diversos como el textual, el audiovisual e hipertextual.</p> <p>Educarles, en definitiva, para que sean ciudadanos alfabetizados en las nuevas formas de cultura del tiempo digital.</p> <p>Este es el reto ineludible que tenemos los educadores, las familias y las instituciones socioeducativas de este siglo XXI.</p>
Vuorikari <i>et al.</i> (2016)	<p>Los marcos de competencia, y especialmente DigComp 2.0, apuntan a apoyar las iniciativas para el desarrollo de competencias digitales con el fin de aumentar la capacidad de habilidades de la población en este ámbito, permitiendo así que más personas participen más profundamente en nuestra sociedad y economía digital.</p>
Blanco, España y Franco (2017)	<p>La gestión de la información, el tratamiento de la misma y la evaluación de sus fuentes se consideran aspectos importantes de la competencia científica y de la digital.</p> <p>Es fundamental dotar al alumnado de herramientas y estrategias que le permitan responder una pregunta científica, haciendo uso de información proveniente de distintas fuentes.</p>
Van Laar <i>et al.</i> (2017)	<p>El marco teórico identificó varios conceptos: habilidades del siglo XXI (aprendizaje o pensamiento), competencia digital, alfabetización digital, habilidades digitales y habilidades electrónicas.</p> <p>Claramente, los conceptos se están moviendo en dirección a tener en cuenta las habilidades relacionadas con el conocimiento o el contenido.</p> <p>Aunque la importancia de las habilidades digitales en el siglo XXI se ha establecido bien, la relación entre ambos conceptos aún no se ha definido lo suficiente. Tienden a concentrarse en los niveles de habilidades de los ciudadanos o estudiantes y no en las habilidades para la empleabilidad.</p> <p>Se ha proporcionado un marco de siete habilidades básicas: técnicas, gestión de información, comunicación, colaboración, creatividad, pensamiento crítico y resolución de problemas; y cinco habilidades contextuales: conciencia ética, conciencia cultural, flexibilidad, autodirección y aprendizaje permanente.</p>

Como se observa, la competencia digital a desarrollar por los jóvenes ha sido una preocupación constante a tenor de las reflexiones realizadas en algunos trabajos. Area (2008, p.15), ya indicaba hace casi una década que:

“Acometer el desarrollo de la alfabetización informacional y digital son retos a corto y medio plazo que no será fácil generalizar exitosamente entre el profesorado en una perspectiva transformadora de la práctica escolar. Pero es urgente abordarla si lo que se pretende es que la escuela dé respuestas satisfactorias a los nuevos requerimientos culturales de la sociedad de la información”.

Esta reflexión es compartida por Monereo (2009) y Calvani *et al.* (2009). No obstante, años después, las reflexiones de Area y Pessoa (2012) o Area, Borrás y San Nicolás (2015) permiten concluir que los retos relacionados con la competencia digital del alumnado siguen aún vigentes y la situación social y tecnológica ha contribuido a que se hagan aún más relevantes,

siendo considerados como un *“problema sociocultural”* asociado a la formación de adolescentes como ciudadanos de una sociedad digital.

A lo largo de la última década se han propuesto diferentes marcos para conceptualizar la competencia digital que permitan tanto su investigación como la puesta en marcha de iniciativas curriculares para intentar favorecer su desarrollo. Así, Calvani *et al.* (2009) propone un enfoque flexible e integrado para esta competencia dada su amplitud y la naturaleza cambiante de la tecnología, pero sin renunciar a conceptos o indicadores claros y precisos que permitan enmarcar investigaciones y comparar resultados. Area y Guarro (2012) también hablan de un enfoque integrado que debe abarcar más allá de la información incluyendo también la creación, la comunicación, etc., como dimensiones a considerar y, además, remarcan que su aprendizaje se debe producir tanto en contextos formales como no formales.

Tras la revisión y análisis de modelos y marcos de referencia de la comisión europea (Ala-Mutka, 2011; Ferrari, 2012) se propone una definición de competencia digital como

“el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes (incluyendo habilidades, estrategias, valores y conciencia) que se requieren cuando se usan TIC y medios digitales para realizar tareas; resolver problemas; comunicar; gestionar la información; colaborar; crear y compartir contenido; y construir conocimiento de manera eficaz, apropiada, crítica, creativa, autónoma, flexible, ética y reflexiva” (Ferrari, 2012, p.43).

Posteriormente se desarrolla el marco DIGCOMP (Ferrari, 2013; Vuorikai *et al.*, 2016) identificando las cinco áreas clave (información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas), siendo el marco conceptual en el que nos hemos apoyado en esta investigación.

Respecto al área de información de la competencia digital, todos los marcos destacan áreas, dimensiones o facetas que incluyen las diferentes capacidades relativas al manejo de información digital (búsqueda, navegación, selección, procesamiento, evaluación, organización, gestión...). Para el desarrollo de las sub-competencias, Badia (2009) sugiere su inclusión sistemática en cada materia del currículo y para ello considera esencial la formación del profesorado, con el fin de potenciar la capacidad de poder transformar la información a la que se tiene acceso en conocimiento. Igualmente, Monereo y Badia (2012) asocian su enseñanza a la resolución de problemas auténticos y significativos que resulten de relevancia para el alumnado. Estas reflexiones son acordes al enfoque tomado en otras propuestas de enseñanza que utilizaron contextos y situaciones relevantes para el estudiante para resolver problemas de su interés.

Por último, son varias las aportaciones cuyas reflexiones incluyen la competencia digital, especialmente su área de información, como parte de lo que debe trabajarse desde en las aulas de ciencias. Basan sus argumentos no sólo en la transversalidad de esta competencia en relación a todas las materias curriculares (Ramírez, 2011; Cañas, Niedo y Martín-Díaz, 2012), sino también por ser un elemento deseable para la ciudadanía (Blanco, España, González y Franco, 2015), útil para el desarrollo de un pensamiento crítico (Blanco, España y Franco, 2017), y por formar parte de una ciencia cotidiana y cercana al alumnado (De Pro, 2012). Son estos argumentos los que explican que, en algunos modelos para la competencia científica (Cañal, 2012; Fanco, Blanco y España, 2014; Franco, 2015a), se incluyan capacidades para el

manejo de información de Internet, que tienen gran similitud con sub-competencias propuestas en modelos de competencia digital. Esto pone de manifiesto aspectos comunes en ambas competencias pues los fines de su adquisición, al menos durante la educación obligatoria, es la formación de ciudadanos autónomos y críticos, independientemente del enfoque tomado o del nombre que se utilice.

Por otra parte, respecto al uso de las TIC en la enseñanza de la química, destacan las oportunidades educativas que ofrecen múltiples herramientas (Cabero, 2007) tan diferentes como los laboratorios virtuales (Cuadros, 2014), versátiles y válidos tanto para su integración con laboratorios reales, aulas e incluso tareas no presenciales; las apps para teléfonos móviles (Libman y Huang, 2013), por su facilidad de manejo y de carga reducida como herramientas de acceso a información y resolución de problemas; o las webquest (Pérez, 2011), por la posibilidad que ofrecen para crear y ofrecer investigaciones colaborativas en red que permiten trabajar muchas de las áreas de la competencia digital.

Sin embargo, cabe destacar las consideraciones de Daza *et al.* (2009) que sugieren que, a pesar de su potencialidad, las TIC no deben ser usadas con una única metodología y siempre deben estar supervisadas por el docente para evaluar su fiabilidad y su adecuación a la temática de química que se pretenda trabajar; o las de Romero y Quesada (2014) que inciden en que la aplicación de los recursos TIC a las aulas de ciencias deben seguir procesos de evaluación, reflexión y mejora sucesivos con el fin de aprovechar sus oportunidades y limitar sus riesgos.

Síntesis final

- En relación a la competencia digital cabe destacar que otra gran preocupación de la comunidad investigadora a lo largo de la última década es la de proporcionar marcos que permitan conceptualizar la competencia digital.
 - El sucesivo desarrollo y propuesta de diferentes marcos pone de manifiesto la dificultad de encontrar una definición que sea aceptada completamente, que a su vez tiene asociada la problemática de no poder desarrollar instrumentos para su evaluación aceptados completamente.
 - Actualmente se dispone de un marco de referencia a nivel europeo pero éste es cambiante y se encuentra en sucesivas fases de actualización dado que estamos ante un concepto muy amplio, con múltiples áreas, diferentes niveles y, sobre todo, variable ante las nuevas necesidades que imponen las tecnologías en su desarrollo.
 - Respecto al área de información, existe cierto consenso a la hora de incluir esta área en los diferentes marcos y al afirmar que esta dimensión va más allá de las destrezas técnicas necesarias para utilizar la tecnología como medio de obtención de información.
 - Las sub-competencias digitales del área de información forman parte de lo que debe trabajarse desde las aulas de ciencias.
- Respecto al uso de recursos TIC en la enseñanza de la química:
 - Se exponen múltiples ventajas de muy diferentes recursos TIC (desarrollo de la competencia digital, de autonomía del alumnado, de la rapidez de acceso, bajo costo, reducir riesgos, mejorar la visualización de procesos abstractos...).

- No obstante, se recomienda no considerar las TIC como una estrategia metodológica en el aula. Son solamente recursos que deben aplicarse conjuntamente a otros recursos en un contexto dado, con una finalidad, temporalidad y forma planificados.
- Se debe revisar de forma previa su contenido por parte del docente. De forma posterior a su aplicación en el aula, se debe revisar y reflexionar sobre el proceso de aplicación con el fin de identificar y limitar sus debilidades y mejorar sus ventajas.

1.3.3 Propuestas de enseñanza.

En este último sub-grupo de trabajos se incluyen un total de 12 propuestas de enseñanza.

¿Qué se ha investigado?

En la Tabla 1.13 se ofrecen los autores y año de publicación, los objetivos principales y los marcos teóricos de las distintas propuestas seleccionadas.

Tabla 1.13. Objetivos y marcos teóricos para las propuestas de enseñanza seleccionadas.

Autor y año.	Objetivos del trabajo	Marco teórico
Gómez (2008)	Presentar una actividad, para iniciar en la representación simbólica de reacciones químicas y el ajuste de ecuaciones, con estudiantes de 2º de ESO.	Niveles de representación de las reacciones químicas. Uso de simulaciones informáticas.
Murga-Menoyo y García (2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensibilizar a los estudiantes y la adquisición de conocimientos sobre las problemáticas ambientales que recoge la Carta de la Tierra. 2. Hacerles conscientes de las posibilidades de Internet para la autoformación, la autonomía personal y la participación social. 3. Consolidar las actitudes y valores necesarios para el desarrollo sostenible de las comunidades: <ol style="list-style-type: none"> a) de cooperación para alcanzar metas comunes y b) de apertura al diálogo para el logro de consensos y la resolución de problemas. 4. Reforzar las competencias básicas para su autonomía personal: búsqueda de información y auto-organización del trabajo en función de metas. 5. Desencadenar un proceso permanente de mejora de la práctica docente (práctica de investigación-acción) a partir de la identificación de las fortalezas y debilidades de la experiencia y la concreción de áreas de mejora. 	Educación ambiental. TIC. Blogs. Educación en valores.
López, Blanco y Haro (2011)	Presentar una herramienta a la que se denomina “unidad didáctica web”. Está pensada para diseñar y desarrollar cada unidad como un conjunto, de forma que el profesor pueda enfocar su trabajo para ayudar al alumnado a adquirir las competencias básicas que se requieren (competencia científica y tratamiento de la información y la competencia digital).	Competencias básicas. Uso de TIC.
Rodríguez, Blanco y Rueda (2011)	Se describe una unidad didáctica centrada en el consumo de agua embotellada para trabajar, desde el Área de Ciencias de la Naturaleza de la ESO, el desarrollo de competencias básicas (competencia científica, tratamiento de la información y competencia digital).	Competencias básicas. Innovaciones educativas.
Franco, Blanco y España (2014a)	<p>Interesarse y reflexionar sobre cuestiones respecto a la salud e higiene bucodental.</p> <p>Identificar cuestiones científicas para explicarlas y argumentarlas.</p> <p>Explicar y utilizar conocimientos científicos estudiando la caries.</p> <p>Analizar y valorar la credibilidad de información y fiabilidad de las fuentes disponibles en Internet en general, y sobre este tema en particular.</p> <p>Sintetizar ideas e informaciones importantes sobre el tema y presentarla en diversos formatos y para diferentes audiencias.</p>	Competencias básicas. Competencia científica.

Autor y año.	Objetivos del trabajo	Marco teórico
Franco, España y Blanco (2014b)	Interesarse y reflexionar sobre la influencia del consumo de alcohol, tabaco y otras drogas en la aparición de caries. Analizar y valorar la fiabilidad de los datos y evidencias disponibles en Internet sobre dicha relación. Sintetizar las ideas e informaciones relativas a la influencia de las drogas en la salud bucal y presentarlas en formato oral y escrito.	Salud y drogadicción. Competencia científica y competencia digital. Internet como fuente de información.
Rosa y Martínez (2014)	A partir de los proyectos de los alumnos sobre el tratamiento de los contenidos de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de 2º de ESO, analizar la calidad de los productos finales elaborados y comunicados por la muestra en grupos cooperativos con las TIC.	Metodologías de indagación centradas en el alumno. Trabajo por proyectos. Competencia digital.
Franco (2015a)	Plantear un enfoque alternativo para el desarrollo de la competencia científica en una enseñanza-aprendizaje por investigación en educación secundaria, a partir de una situación contextualizada.	Competencia científica. Investigaciones escolares.
Franco (2015b)	Conocer el papel de una metodología basada en la lectura, en la adquisición de las competencias básicas, concretamente la utilizada en el proyecto de innovación "Enseñando Física y Química con ideas quijotescas".	Lectura. Competencias básicas.
Girón, Blanco y Lupión (2015)	La unidad didáctica "¿Estoy comiendo bien?" tiene como objetivos: 1. Tomar decisiones sobre su alimentación, basándose en conocimientos, habilidades y actitudes científicas. 2. Desarrollar espíritu crítico frente a la información sobre alimentación a la que se tiene acceso. 3. Valorar la importancia de la ciencia para ayudar a analizar y resolver situaciones de la vida real. 4. Reflexionar sobre la influencia de la alimentación en la salud.	Alimentación en la adolescencia. Currículo oficial. Competencias básicas.
Marzo y Monferrer (2015)	Los objetivos que se pretenden alcanzar son que los estudiantes: Que se interesen por la ciencia. Que se impliquen en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando su trabajo autónomo y en grupo. Que desarrollen competencias básicas, en especial la de comunicación lingüística y tratamiento de la información y competencia digital. Que investiguen, buscando, seleccionando, organizando y exponiendo la información a través del uso de las TIC. Que valoren la utilidad de la formulación inorgánica (óxidos, ácidos...) tratados en clase. Que utilicen las rúbricas como instrumento de autoevaluación.	Aprendizaje por indagación. Webquest. Aprendizaje colaborativo. Puzle de Aaronson.
Moreno, España y Blanco (2016)	La UD, titulada "Qué coche comprar", tiene como finalidad que los estudiantes desarrollen las competencias para aconsejar a su familia, de forma justificada, sobre la elección de un coche. Para ello, se plantean los objetivos didácticos: 1. Aconsejar de forma justificada sobre la compra de un coche. 2. Conocer y comprender aspectos a considerar en la compra de un coche. 3. Manejar de forma adecuada catálogos de los automóviles. 4. Interpretar datos de los coches: técnicos, de consumo y de seguridad. 5. Identificar y explicar el funcionamiento de los mecanismos del motor. 6. Ser consciente de la influencia de la publicidad y de las cuestiones de género en el mundo del automóvil. 7. Conocer las repercusiones medioambientales a la hora de elegir un coche. 8. Reconocer la influencia del coche en nuestra sociedad como uno de los medios de transportes más utilizados.	Competencias básicas. Problemas contextualizados.

Los objetivos de las propuestas diseñadas son muy variados y en casi todas hay más de uno. La mayoría persigue el desarrollo de competencias básicas (no sólo de la digital) con distintas secuencias y actividades diseñadas en la propuesta; ejemplo de ello son los trabajos de Murga-Menoyo y García (2010), López, Blanco y Haro (2011), Rodríguez, Blanco y Rueda (2011),

Franco, Blanco y España (2014a; 2014b), Rosa y Martínez (2014), Marzo y Montferrer (2015), Franco (2015a), Franco (2015b) o Moreno, España y Blanco (2016).

Todas las propuestas se apoyan en temáticas concretas; en muchos casos, se utilizan contextos que podemos considerar como socio-científicos (compra de un coche, salud dental, relación entre drogas y caries, ahorro de energía, alimentación, educación ambiental, consumo de agua embotellada). Esto pone de manifiesto que, para la comunidad investigadora, el empleo de contextos sociales, cotidianos y de interés para el alumnado, supone una oportunidad para el trabajo y desarrollo de competencias clave, entre las que se encuentra la competencia digital.

En lo referente a esta última, en las propuestas se persigue especialmente el desarrollo de diferentes capacidades relacionadas con el área de información, como *“Analizar y valorar la credibilidad de información y fiabilidad de las fuentes de información disponibles en Internet en general”* (Franco, Blanco y España, 2014a, p. 653); *“Desarrollar espíritu crítico frente a la información sobre alimentación a la que se tiene acceso”* (Girón, Blanco y Lupión, 2015, p. 249) o *“Que investiguen en el sentido más amplio, buscando, seleccionando, organizando y exponiendo la información a través del uso de las TIC”* (Marzo y Montferrer, 2015, p.199).

Por otro lado, entre las propuestas revisadas, solo una (Gómez, 2008) persigue evaluar el efecto de un recurso TIC en el aprendizaje de las reacciones químicas; utiliza animaciones para introducir los diferentes niveles de representación de las reacciones químicas.

Los marcos teóricos están de acuerdo con las líneas investigadas en las propuestas. Así encontramos recursos (simulaciones, TIC, Webquest), estudio del currículo, revisión de propuestas anteriores, de las metodologías empleadas (aprendizaje colaborativo, aprendizaje por indagación, investigaciones escolares, aprendizaje por proyectos, puzle de Aaronson...) y, sobre todo, para adquirir competencias básicas (competencia científica y competencia digital principalmente).

¿Cómo se ha investigado?

La Tabla 1.14 recoge los participantes a los que va dirigida y los instrumentos de recogida de información.

Tabla 1.14. Participantes e instrumentos de las distintas propuestas de enseñanza seleccionadas.

Autor y año.	Participantes.	Instrumento de recogida de información.
Gómez (2008)	Estudiantes de 2º de ESO. No indica número.	Tarea de lápiz y papel (representar mediante el modelo de bolas una reacción química y ajustarla, proponiendo el resultado de forma simbólica).
Murga-Menoyo y García (2010)	12 estudiantes de 4º de ESO.	Batería de preguntas para la evaluación de los conocimientos mediante exámenes escritos. Una ficha-síntesis mensual con todos los componentes a evaluar sobre los contenidos de la asignatura, las competencias para el trabajo en grupo y otras para el trabajo autónomo de los estudiantes. Cuestionarios para recoger la opinión y el grado de satisfacción de los estudiantes con la experiencia vivida y para la valoración de la experiencia por expertos externos.
López, Blanco y Haro (2011)	10 alumnos de 3º de ESO de diversificación curricular en el ámbito científico tecnológico.	No menciona.

Autor y año.	Participantes.	Instrumento de recogida de información.
Rodríguez, Blanco y Rueda (2011)	20 alumnos de 3º de ESO (ensayo preliminar).	Cuestionario para recabar las opiniones y valoraciones del alumnado sobre su participación en esta experiencia. Anotaciones de observadores externos. Grabación en audio de las clases. Diario de trabajo del profesor-investigador. Análisis de cuadernos de trabajo.
Franco, Blanco y España (2014a)	34 participantes de 4º de ESO.	No menciona.
Franco, España y Blanco (2014b)	28 estudiantes de la asignatura de Física y Química de 4º de ESO	Grabaciones de vídeo de las clases, diario del profesor y las producciones de los alumnos.
Rosa y Martínez (2014)	27 alumnos de 2º de ESO de Ciencias de la Naturaleza.	Padlets, productos finales de integración de los recursos digitales.
Franco (2015a)	10 estudiantes de 3º de ESO que participaban en el Programa Andalucía Profundiza.	No menciona.
Franco (2015b)	125 estudiantes de 15-16 años (4º de ESO) de Física y Química.	Producciones escritas y orales de los estudiantes. Diario del profesor.
Girón, Blanco y Lupión (2015)	29 alumnos de 4º de ESO de Proyecto Integrado.	Cuestionario de valoración de la experiencia.
Marzo y Monferrer (2015)	27 estudiantes de Física y Química de 3º de ESO	Observación. Rúbricas de evaluación. Encuesta.
Moreno, España y Blanco (2016)	23 (estudio piloto) y 26 estudiantes de 3º de ESO.	Pretest y postest. Cuestionario de valoración de los estudiantes. Cuadernos de trabajo. Grabaciones en vídeo. Entrevistas. Diario de la profesora.

En el momento de la publicación de las propuestas, todas se encontraban ya ensayadas en un aula, aunque fuera en una fase preliminar o piloto. Sin embargo, el discurso de las publicaciones es diferente ya que algunas se centran en el diseño de la propuesta (finalidades, modelo de las competencias a desarrollar, análisis de las distintas actividades de la propuesta...), mientras que otros trabajos incluyen resultados de su ensayo para su evaluación.

Se han utilizado diferentes instrumentos para recoger información sobre diversos aspectos de las propuestas, desde valoraciones y percepciones de los participantes sobre las mismas, hasta las realizadas sobre distintas actividades o tareas realizadas. De nuevo el uso de cuestionarios, de diferentes modalidades, es la técnica empleada de forma más frecuente, aunque otras muy utilizadas son el diario del profesor, las producciones de los participantes y las grabaciones de audio o vídeo de distintas tareas o de las sesiones de aula.

Los niveles más repetidos para el diseño y ensayo de las propuestas recogidas son 3º y 4º de ESO. La mayoría de las propuestas han sido ensayadas en grupos-clase con un número de participantes que oscila entre la decena y la treintena de alumnos.

A continuación, en la Tabla 1.15, resumimos las características de las propuestas de enseñanza revisadas.

Tabla 1.15. Características de las propuestas de enseñanza seleccionadas.

Autor y año.	Características de la propuesta de enseñanza.
Gómez (2008)	<p>En esta actividad se ha utilizado una animación realizada en flash que pertenece al paquete FIDO. La actividad se plantea para el trabajo en casa completando el trabajo realizado en el aula. Previamente se les da un código de colores para que seleccionen correctamente los átomos y moléculas implicadas.</p> <p>Tras una pequeña introducción y la presentación del enlace activo a la página en que se encuentra la simulación, se les pide que la utilicen para representar diferentes reacciones químicas. También se les pide que ajusten las reacciones químicas correspondientes utilizando el modelo de bolas y que posteriormente escriban la ecuación de forma simbólica.</p> <p>En definitiva tienen que pasar, en primer lugar, de la notación simbólica a la representación mediante el modelo de bolas y, posteriormente, reconvertir el resultado a la ecuación química</p>
Murga-Menoyo y García (2010)	<p>Para llevar a cabo la experiencia se crearon cinco blogs. Cuatro específicos, para cada principio básico de la Carta de la Tierra, y un quinto, para presentar el proyecto (identidad, objetivos, etc.). Los estudiantes se organizaron en grupos de tres miembros que asumían la responsabilidad de una parte concreta y diferenciada del trabajo cooperativo.</p> <p>Se organizó en dos partes: la primera dedicada a la preparación de la sesión informática (debate, puesta en común, etc.) y la segunda para el trabajo en los blogs.</p> <p>La misión de los grupos consistía en incluir contenidos en cada blog, tras un proceso de búsqueda y selección de la información pertinente. Acudían a distintas fuentes de fácil acceso a través de Internet. Para facilitar el proceso formativo se utilizó como ayuda:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Un fichero-diario para recopilar las fichas de trabajo en cada sesión. b) Un cuaderno de ruta del estudiante, con todas sus actividades. c) Reuniones de grupo para la puesta en común: síntesis de contenidos, debate y propuestas de actuación. <p>Se evalúa a través de exámenes y mediante evaluación continua, de carácter más cualitativo. Pero, además, el proyecto en su conjunto fue valorado por expertos externos; y también los estudiantes manifestaron su opinión y grado de satisfacción con la experiencia.</p>
López, Blanco y Haro (2011)	<p>Unidad didáctica web: "Ahorra energía: ¡Tú puedes!".</p> <p>Estructura: Página web.</p> <p>Secuencia: 4 fases (Orientación y explicitación de ideas previas; Desarrollo del tema y construcción de conocimientos; Síntesis y recapitulación; Evaluación).</p> <p>Unidad compuesta de 21 actividades.</p>
Rodríguez, Blanco y Rueda (2011)	<p>Unidad didáctica web: El consumo de agua embotellada.</p> <p>La secuencia didáctica tiene 5 fases (orientación y explicitación de ideas previas; construcción de conocimientos; aplicación de conocimientos; síntesis y recapitulación; evaluación)</p> <p>Se articula en torno a la búsqueda de respuesta a dos preguntas clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Es necesario consumir agua embotellada? ¿Es mejor el agua embotellada que el agua del grifo? <p>Actividades desarrollo competencia digital: Visionado de un vídeo publicitario; Simulaciones sobre el comportamiento de la materia.</p>
Franco, Blanco y España (2014a)	<p>La unidad didáctica se articula en torno a la búsqueda de respuestas a dos preguntas clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Por qué se pican los dientes? Y ¿Cómo puedo prevenir la aparición de la caries? <p>Se ha estructurado en cinco fases (orientación y explicitación de ideas previas, desarrollo y construcción de conocimientos, aplicación de conocimientos, síntesis y recapitulación, y evaluación) de acuerdo con un modelo constructivista.</p> <p>La unidad se estructura en los cuatro bloques de contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificación del problema. Prevención del problema. ¿Qué debo hacer si la prevención falla? Dar a conocer el problema. <p>Asimismo, incluye un quinto bloque transversal sobre la calidad y fiabilidad de las fuentes en Internet que se desarrolla durante toda la unidad.</p> <p>Se incluye análisis competencial de 9 tareas.</p>

Autor y año.	Características de la propuesta de enseñanza.
Franco, España y Blanco (2014b)	<p>La secuencia de actividades de enseñanza y aprendizaje se estructura en cinco fases: orientación y explicitación de ideas previas, desarrollo y construcción de conocimientos, aplicación de conocimientos, síntesis y recapitulación, y evaluación, de acuerdo a un enfoque constructivista del desarrollo del currículo.</p> <p>La tarea que presentamos pertenece a la fase de aplicación de conocimientos. Los estudiantes dispusieron de dos semanas para realizarla.</p> <p>La relación drogas-caríes se debía de plasmar en un informe escrito y en una exposición oral en clase, y realizarse por parejas. Los estudiantes debían justificar la relación existente entre el tipo de sustancia elegida (alcohol, tabaco u otras drogas) y la caríes basándose en datos de Internet.</p> <p>Normas para la elaboración del informe escrito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consultar, al menos, tres fuentes distintas de Internet, indicando para cada una de ellas los responsables de la web, el grado de fiabilidad de la fuente y la justificación de su elección. • Realizar un breve resumen de cada una de las fuentes en un máximo de 10 líneas. • Indicar en qué coinciden y en qué se diferencian las tres fuentes sobre el problema. • Dar una respuesta razonada y argumentada a la pregunta ¿Influye el consumo de “droga elegida” (alcohol, tabaco u otra) en la caríes? <p>Para dotar al alumnado de algunos criterios para evaluar la calidad y fiabilidad de los contenidos de Internet, los estudiantes trabajaron con el profesor las partes de un artículo científico. Conocidos estos criterios y con anterioridad a la tarea, los estudiantes tuvieron la oportunidad de analizar la fiabilidad de otras fuentes de Internet empleadas en la unidad.</p>
Rosa y Martínez (2014)	<p>22 sesiones, tres fases: Primera fase, 14 sesiones para la realización de las tareas digitales de sus proyectos. Segunda fase, 6 sesiones para la exposición de sus proyectos en el aula. Tercera fase, 2 sesiones para la revisión y mejora de sus productos finales y publicación en el blog de aula.</p>
Franco (2015a)	<p>Este enfoque considera que la competencia científica tiene siete dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de la investigación. • Manejo de la información. • Planificación y diseño de la investigación. • Recogida y procesamiento de datos. • Análisis de datos y emisión de conclusiones. • Comunicación de resultados. • Reflexión crítica y trabajo en equipo. <p>Trabajo en grupo. Sesiones de 3 horas en horario extraescolar dentro del Programa Andalucía Profundiza. Desarrollo de 15 actividades basadas en las capacidades de desarrollo recogidas en las siete dimensiones de este enfoque de competencia científica.</p>
Franco (2015b)	<p>Metodología desarrollada en 7 etapas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etapa 1: Lectura del capítulo. • Etapa 2: Cada alumno/a propone un fragmento de pequeña extensión a partir del cual plantea al grupo cuestiones o ideas relacionadas con temas científicos. • Etapa 3: Discusión en el aula de los problemas seleccionados. • Etapa 4: El profesor introduce de forma teórica los contenidos científicos necesarios. • Etapa 5: El alumnado plantea el enunciado del problema, identifica variables y asigna valores para resolverlo. • Etapa 6: Discusión de los resultados obtenidos y síntesis de los aspectos científicos implicados en cada situación. • Etapa 7: Realización de una batería de actividades para afianzar los conceptos. <p>Se muestra análisis de cómo metodología y cada una de las etapas en particular pueden contribuir a la adquisición de las distintas competencias básicas en los estudiantes de secundaria.</p>
Girón, Blanco y Lupión (2015)	<p>Secuencia didáctica en 3 fases: Fase de orientación y explicitación de ideas previas. Fase de construcción y aplicación de conocimientos. Fase de evaluación.</p> <p>Contiene 17 actividades de aprendizaje. Se ofrece la contribución de las actividades de la secuencia al desarrollo de la competencia científica y del resto de competencias en la ESO.</p>
Marzo y Monferrer (2015)	<p>Grupos de 3 personas. Un enigma para cada grupo. Tres sesiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primera: Se realizó en el aula de clase. Se explicó al alumnado en qué consistía la actividad, cómo funcionaba la Webquest, el uso de rúbricas y los criterios de evaluación. Se configuraron los grupos. Elección del tema. • Segunda: Se realizó en el aula de informática. Haciendo uso de las TIC empezaron a buscar información y, así configurar, el producto final de la actividad. • Tercera: Se realizó en el aula de informática. El experto expuso su tema al resto del grupo. Los compañeros evaluaron la exposición con la rúbrica. A través de la Webquest realizaron la encuesta sobre la actividad.

Autor y año.	Características de la propuesta de enseñanza.
Moreno, España y Blanco (2016)	Unidad didáctica estructurada en una secuencia de cuatro fases: Orientación y explicitación de ideas previas; Desarrollo y construcción de conocimientos; Aplicación de conocimientos; Síntesis, recapitulación y evaluación. La secuencia pretende contribuir al desarrollo de la competencia científica y otras competencias (competencia en comunicación lingüística y competencia digital).

Las propuestas revisadas tienen dos aspectos comunes. El primero es el desarrollo de actividades con el empleo de recursos TIC (Internet, Padlet, Webquest, animaciones, simulaciones, vídeos, blogs...). Esto supone una contribución a la competencia digital en su faceta más instrumental por el manejo de la tecnología digital. El segundo aspecto común es que todas las propuestas, excepto una (Gómez, 2008), siguen un enfoque dirigido al desarrollo o refuerzo de las competencias.

La mayoría se estructuran en secuencias o etapas donde progresivamente se introducen los contenidos y actividades para desarrollar las competencias que abarcan la unidad o el interrogante que persigue la propuesta. Para ello, sirvan de ejemplo los casos de Moreno, España y Blanco (2016) o Franco, España y Blanco (2014a; 2014b) entre otros.

En lo referente a las actividades que desarrollan la competencia digital, encontramos que las que más se trabajan son las del área de información. De este modo encontramos propuestas con actividades de búsqueda selección y valoración de la fiabilidad de Internet para conocer el marco teórico en el que se realiza la propuesta (Franco, 2015a), resolver un interrogante con la información conseguida y elaborar un producto final con ella (Murga-Menoyo y García, 2010; Rosa y Martínez, 2014; Marzo y Monferrer, 2015; Moreno, España y Blanco, 2016), ser receptores críticos de la información (Rodríguez, Blanco y Rueda, 2011; Franco, España y Blanco, 2014a; 2014b; Girón, Blanco y Lupión, 2015), obtener datos reales de Internet y comprender términos con el empleo de diccionarios digitales (Franco, 2015b), analizar vídeos y textos digitales (López, Blanco y Haro, 2011).

El recurso utilizado como fuente de información es Internet principalmente. En algunas actividades se emplean diferentes estrategias como realizar búsquedas previas por parte del profesorado y ofrecer guías de referencias, utilizar recursos específicos y fuentes concretas (webquest, diccionarios electrónicos, bases de datos científicos).

Otras actividades están más centradas en la evaluación de la información para lo que son empleados diferentes lenguajes de información digital (texto y vídeo), se emplea la publicidad con contenido científico y se trabajan con el profesor criterios concretos para valorar la información objetivamente.

También se realizan actividades que contribuyen a otras áreas de la competencia digital, aunque en menor medida; principalmente a la creación de contenido digital y a la comunicación con recursos muy diferentes (elaboración de presentaciones, elaboración de padlets, tratamiento de datos, elaboración de gráficas, crear informes, crear blogs, crear mapas conceptuales...).

¿A qué conclusiones se ha llegado?

En la Tabla 1.16 se recogen las principales conclusiones recogidas en las propuestas de enseñanza seleccionadas.

Tabla 1.16. Conclusiones aportadas por las propuestas de enseñanza.

Autor y año.	Conclusiones/ Reflexiones.
Gómez (2008)	<p>El trabajo con esta actividad ayuda fundamentalmente a que los alumnos de 2º de ESO visualicen las diferencias entre átomos y moléculas y comprendan que para ajustar reacciones es necesario sumar entidades completas (moléculas) y no átomos sueltos o grupos de otra especie.</p> <p>Los resultados experimentales muestran de forma cualitativa que los estudiantes que han trabajado mediante la simulación en Internet obtienen mejores resultados que los que han trabajado con bolas de plastilina y con la representación de las bolas con papel y lápiz.</p>
Murga-Menoyo y García (2010)	<p>Entre las ventajas que se han hecho evidentes, la principal es, sin duda, la capacidad motivadora del blog, que pone al alcance de los estudiantes unos contenidos teóricos (medio ambiente, desarrollo sostenible, biodiversidad, etc.) de manera intuitiva y vinculada con la realidad y la actualidad de los problemas concretos.</p> <p>Los buenos resultados no impiden reconocer la necesidad de mejorar el proyecto, especialmente en dos principales aspectos. En primer lugar, el excesivo tiempo dedicado a la preparación y conocimiento de la herramienta, y a elaborar un formato blogger que permitiera la creación del blog. E, igualmente, parece de interés intentar una comunicación directa con grupos humanos y sectores sociales afectados por las problemáticas más urgentes, a efectos de una vivencia más profunda y experiencial de la crisis ambiental actual.</p>
Blanco, López y Haro (2011)	<p>El primer ensayo realizado con alumnado de educación secundaria obligatoria apunta a que la “unidad web”, tal y cómo se ha descrito en esta comunicación, puede constituir una buena herramienta para el diseño y desarrollo de unidades didácticas en las que se ponga el acento en la competencia científica y en el tratamiento de la información y competencia digital. Tanto el profesor como el alumnado conocen en todo momento lo que se pretende conseguir y sienten seguridad en la forma de hacerlo.</p> <p>Por lo que respecta a la temática de la unidad, consideramos que ayuda a adquirir una visión global sobre la energía eléctrica: generación, transporte, consumo, problemas ambientales y, sobre todo, de la necesidad de ahorrar.</p>
Rodríguez, Blanco y Rueda (2011)	<p>El análisis del consumo de agua de bebida envasada se revela como un contexto adecuado para generar conocimiento que pueda transferirse a otras situaciones y problemáticas, así como para trabajar y desarrollar en el aula aspectos de las competencias básicas implicadas en la unidad.</p>
Franco, Blanco y España (2014a)	<p>Los materiales curriculares que se ofrezcan al profesorado, como ejemplos e ilustraciones de cómo desarrollar la competencia científica, deberían incluir el enfoque del que se parte y un análisis pormenorizado de la contribución de las actividades de enseñanza y aprendizaje diseñadas.</p> <p>Si una unidad didáctica es diseñada en torno a problemas de la vida diaria, como es el caso, es posible incorporar tareas con las que se puedan desarrollar dimensiones y capacidades de la competencia científica.</p> <p>Una vez que una unidad didáctica haya sido diseñada, evaluada y reformulada quedan otros temas pendientes, tales como su transferencia a otros profesores. Sería importante que estas tareas formasen parte de los programas de formación del profesorado de ciencias, tanto inicial como permanente, dados los problemas detectados al respecto.</p>
Franco, España y Blanco (2014b)	<p>Sobre el instrumento utilizado para evaluar la fiabilidad de las fuentes de información en Internet, la mayoría de los alumnos no encontró grandes dificultades para comprender el contenido del artículo trabajado. A esto contribuyó que el profesor seleccionara algunas partes para trabajar en el aula.</p> <p>Sobre la capacidad de los alumnos para valorar la fiabilidad de las informaciones de Internet en relación con las drogas, los resultados muestran que se produce un cambio tras el programa formativo en la capacidad para valorar adecuadamente la fiabilidad de las fuentes de Internet, a la vez que toman conciencia de que el consumo de drogas es perjudicial para su propia salud.</p> <p>No obstante, se detectan dificultades en el uso de argumentos para justificar la evaluación realizada.</p>
Rosa y Martínez (2014)	<p>Esta metodología favorece el tratamiento de los contenidos de la asignatura y potencia el desarrollo de dimensiones competenciales digitales de utilidad para el tratamiento de los contenidos.</p> <p>También los resultados permiten observar que la muestra investigada presenta un desarrollo más bajo de las competencias sobre organización a la hora de exponer y comunicar sus productos finales.</p>

Autor y año.	Conclusiones/ Reflexiones.
Franco (2015a)	La propuesta resalta aspectos que no son suficientemente tenidos en cuenta en la enseñanza de las Ciencias y que son fundamentales en una investigación escolar: el manejo de la información, la comunicación de resultados y la actitud-reflexión crítica y el trabajo en equipo. Es importante resaltar que estas competencias científicas se pueden desarrollar con independencia de que el trabajo sea o no de ciencias, ya que se trata de unas capacidades ligadas a la metodología científica pero aplicables desde cualquier área.
Franco (2015b)	Los resultados muestran que la metodología diseñada no sólo es útil en la adquisición de la competencia científica, sino que también contribuye de forma eficaz al desarrollo de la mayoría de las dimensiones que constituyen las distintas competencias básicas. Como valoración global del proyecto, queremos indicar algunas capacidades adquiridas por el alumnado en el transcurso del mismo y que consideramos relevantes. Entre ellas destacan la capacidad para obtener información seleccionándola de distintas fuentes, la utilización de diferentes estrategias en la resolución de problemas, el planteamiento de situaciones problemáticas, el manejo con coherencia de las soluciones obtenidas,..., y autoevaluarse
Girón, Blanco y Lupión (2015)	El alumnado se ha sentido a gusto en las clases y valora positivamente la metodología utilizada, así como el análisis de su propia alimentación desde una perspectiva científica. Tras la puesta en práctica, se aprecia que los alumnos muestran dificultades que hay que tener en cuenta para aplicar en la práctica la teoría: No encuentran la relación fácilmente. El alumnado no sabe argumentar. Hay que trabajar más la expresión oral y escrita desde el ámbito científico.
Marzo y Monferrer (2015)	La propuesta de la Webquest como material didáctico ofrece grandes posibilidades tanto a los alumnos como a los docentes. A los docentes nos permite acercar la educación a la era digital en la que nos encontramos y, además, combinándola con técnicas de aprendizaje colaborativo, nos permite atender mejor a la diversidad. A los alumnos, que demandan actividades que supongan la búsqueda de información en Internet, les permite atender adecuadamente estas demandas.
Moreno, España y Blanco (2016)	Los resultados obtenidos evidencian una mejora en la capacidad de argumentación de los estudiantes, de tal forma que se muestran capaces en mayor grado de apoyar sus conclusiones con justificaciones basadas en datos y pruebas. Asimismo, se reconoce una mejora en la capacidad de análisis crítico de la repercusión medioambiental en el uso de los automóviles y su fabricación lo que puede dar lugar a una toma de decisiones responsables y de respeto al medioambiente. En esta UD se contribuye a su desarrollo mediante el uso de pruebas y fomento de actitudes científicas y tecnológicas así como la aplicación de conocimientos de tecnología.

Las conclusiones aportadas reflejan que las metodologías y actividades planteadas funcionaron de forma satisfactoria con los distintos estudiantes, permitiendo el desarrollo competencial que se habían propuesto. Algunas de las mejoras conseguidas son: incremento de la capacidad crítica, de la argumentación, de la asimilación de los conceptos y de la dinámica de los grupos de aula donde se ensayaron.

El empleo de contextos de actualidad proporciona situaciones de interés para los estudiantes y las propuestas fueron valoradas de forma positiva por éstos. En todas se reflexiona acerca de posibles acciones de mejora y, en algunos casos, de perspectivas futuras. Por otra parte, los trabajos que se centran en el diseño de la propuesta incluyen información de la situación en que se encontraba ésta en el momento de su publicación.

Respecto a las competencias digitales del área de información, las conclusiones indican que el trabajo con criterios para evaluar información de Internet supuso una mejora de la calidad de las fuentes utilizadas durante la propuesta (Franco, España y Blanco, 2014a; 2014b), y condujo a la construcción de marcos teóricos sólidos en la investigación escolar desarrollada con los estudiantes (Franco, 2015a). No obstante, también señalan que, a pesar de ello, éstos

presentaban dificultades para justificar, con argumentos, la evaluación realizada sobre la información. Por otra parte, el empleo de webquest en la propuesta de Marzo y Montferrer (2015) ofrecía posibilidades para el desarrollo de competencias del área de información y exigía la implicación del alumnado en las búsquedas para resolver las cuestiones planteadas.

Síntesis final

Tras la revisión y análisis de las propuestas de enseñanza que se seleccionaron podemos concluir que:

- No se trata de un conjunto de propuestas todo lo extenso que se hubiera deseado con respecto al desarrollo de la competencia digital en las aulas de ciencias en la ESO. Esto es debido a que la principal preocupación desde la investigación en didáctica de las ciencias es el desarrollo de la competencia científica, lo que resulta obvio.
- En las propuestas que se han revisado encontramos que, durante la aplicación de las mismas, se pretenden desarrollar sub-competencias del área de información, de forma conjunta a otras de tipo científico principalmente.
- Las temáticas sociocientíficas han sido las más utilizadas en las propuestas para el desarrollo de las competencias. Los contextos sociocientíficos de relevancia y cotidianidad para el estudiante suponen una oportunidad para el desarrollo de diferentes competencias.

1.4 Plan de trabajo

Para el desarrollo del presente trabajo fueron planteadas una serie de etapas diferentes que permitieran dar respuesta a los problemas de investigación, cuya formulación recordamos a continuación:

- PP1. ¿Qué percepciones tiene un conjunto de estudiantes de Física y Química de 3º y 4º de ESO acerca del uso que hacen de las TIC como herramientas de acceso a la información sobre temas científicos en Internet?
- PP2. ¿Qué competencia digital manifiesta un conjunto de estudiantes de 3º y 4º de ESO al buscar, seleccionar y utilizar información de Internet relacionada con las reacciones químicas?
- PP3. ¿Qué competencia digital manifiestan un conjunto de estudiantes de 3º y 4º de ESO al evaluar una información de Internet relacionada con las reacciones químicas?

Dichas etapas conformaron un plan de trabajo, dispuesto en cuatro fases independientes, que describiremos de forma resumida.

• **Fase de preparación:**

- Identificación del objetivo central de la investigación.
- Revisión de aportaciones de la literatura científica realizadas en el ámbito del trabajo.
- Identificación y formulación de los problemas de investigación.
- Elección de la metodología.
- Diseño de los instrumentos de recogida de información.
- Elección de los participantes de la investigación.
- Obtención de información sobre el contexto de la investigación.
- Clarificación de los problemas de investigación formulados.
- Realización de modificaciones en los instrumentos de recogida de información.

• **Fase de aplicación:**

- Planificación de las fechas de aplicación de los instrumentos de recogida de información con los responsables de los centros educativos participantes (equipo directivo y profesorado).
- Aplicación del Instrumento de recogida de información 1.
- Aplicación del Instrumento de recogida de información 2.
- Aplicación del Instrumento de recogida de información 3.

• **Fase de análisis:**

- Vaciado de la información de los instrumentos de recogida de información.
- Análisis de los resultados del Instrumento de recogida de información 1.
- Análisis de los resultados del Instrumento de recogida de información 2.
- Análisis de los resultados del Instrumento de recogida de información 3.

• **Fase de establecimiento de conclusiones:**

- Establecimiento de conclusiones respecto al PP1.

- Establecimiento de conclusiones respecto al PP2.
- Establecimiento de conclusiones respecto al PP3.
- Establecimiento de conclusiones generales.
- Elaboración de reflexiones personales sobre el trabajo realizado.
- Elaboración de la memoria.

CAPÍTULO 2: MARCO EMPÍRICO.

Daniel Valverde Crespo.

Contenido:

2. MARCO EMPÍRICO.

- 2.1. Justificación del diseño de investigación.
- 2.2. Descripción de los participantes.
- 2.3. Descripción del contexto.
 - 2.3.1. Análisis del currículo oficial.
 - 2.3.1.1. En relación a la competencia digital.
 - 2.3.1.2. En relación a las reacciones químicas.
 - 2.3.2. Pruebas de diagnóstico en la CARM.
 - 2.3.2.1. Competencia en comunicación lingüística en lengua castellana.
 - 2.3.2.2. Competencia matemática.
 - 2.3.3. Análisis de libros de texto.
 - 2.3.4. Profesorado de los grupos participantes.
- 2.4. Instrumentos de recogida de información.
 - 2.4.1. Instrumento 1: Cuestionario de uso de TIC e Internet.
 - 2.4.2. Instrumento 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información.
 - 2.4.3. Instrumento 3: Cuestionario sobre evaluación de información.

2.1 Justificación del diseño de investigación.

Como ya se mencionó en el capítulo 1, nuestro objetivo consiste en describir las competencias digitales del área de información que manifiestan un conjunto de participantes que cursan Física y Química en los cursos de 3º y 4º de ESO. Lo hacemos en dos vertientes: en relación a sus percepciones sobre el uso que realizan de las TIC y en relación a la realización de experiencias de búsqueda y evaluación de la información en Internet. Se trata, por ello, de una investigación realizada en un momento concreto de la educación obligatoria de los participantes, pero no podemos considerarla un diagnóstico de la competencia digital adquirida durante dicha etapa educativa por los siguientes motivos.

- En primer lugar, la competencia digital adquirida por los participantes puede tener un origen académico, del que no tenemos información suficiente. No conocemos cómo eran las competencias de los participantes al comenzar la ESO, ni la formación recibida durante la educación primaria en los diferentes centros educativos de los que provenían. Tampoco conocemos los conocimientos a los que han tenido acceso en los centros de secundaria a los que pertenecen. Solamente conocemos cierta información de los participantes, como por ejemplo si han participado o no en un programa digital durante los últimos cursos, sus calificaciones y sus pruebas de diagnóstico en competencia en lengua castellana o en competencia matemática, información que nos parece insuficiente para realizar un contraste a lo largo del tiempo.
- En segundo lugar, y lo que consideramos más importante, la competencia digital adquirida por los participantes puede tener un origen no académico, adquirido fuera de las aulas y, tras la revisión de antecedentes del trabajo, tenemos la intuición de que este componente tiene mayor repercusión que los conocimientos tratados en las aulas. Como exponen Colwell, Hunt y Reinking (2013), uno de los principales obstáculos en el desarrollo escolar de habilidades de búsqueda, selección y evaluación de información digital en los estudiantes son sus estrategias previas, adquiridas previamente fuera del aula, y que estos autores definen como muy arraigadas y difíciles de cambiar. De este modo, tampoco tenemos información sobre el uso habitual que han hecho y hacen de las TIC fuera de las aulas, ya sea para tareas educativas como para su ocio.

No sabemos cómo han aprendido de ellas y con ellas, si han recibido formación escolar o extraescolar, sus opiniones, sus hábitos, sus valoraciones, etc. Por ello nos pareció importante incluir un primer problema de investigación sobre las percepciones y hábitos del uso de las TIC de los participantes, tanto dentro como fuera del aula.

De igual modo que sucede en el trabajo de Nortés (2015, p. 63), nuestra intención persigue “realizar una fotografía” de una situación, en este caso de las competencias digitales del área de información manifestadas por unos estudiantes de Física y Química de la ESO a partir de un contexto y unas experiencias concretas. No hemos realizado ninguna intervención docente durante el desarrollo de esta investigación, sino que nos hemos limitado a recoger información de una realidad preestablecida. Por ello, para afrontar los problemas de investigación planteados, utilizaremos un diseño de investigación ex post facto descriptivo ya que, según lo expuesto por Mateo-Andrés (2014, p. 197), este tipo de diseño “centra su intención en

determinar el “qué es” de un fenómeno educativo y no se limitan a una mera recogida de datos, sino que intentan responder a cuestiones sobre el estado presente de cualquier situación educativa”.

2.2 Descripción de los participantes.

Esta investigación se llevó a cabo con 7 grupos de estudiantes de 3º y 4º de ESO pertenecientes a 4 Institutos de Educación Secundaria (IES) públicos del municipio de Murcia a lo largo del primer trimestre del curso académico 2015/2016. Estaban compuestos por un total de 176 estudiantes. Todos los participantes cursaban la asignatura de Física y Química en su nivel educativo, siendo obligatoria para los de 3º de ESO y troncal del itinerario seleccionado para los de 4º de ESO.

Teniendo en cuenta que no es nuestro propósito generalizar ni extrapolar resultados, no hemos aplicado ninguna técnica para seleccionar la muestra. Se trata, por lo tanto, de un muestreo incidental sin selección por parte de los investigadores como en los trabajos de Rubio y De Pro (2011) y Rodríguez-Moreno (2011). Hemos tenido en cuenta la buena predisposición de los centros educativos y de su profesorado para colaborar en esta investigación.

Los participantes que han estado presentes durante las sesiones de recogida de información de los distintos instrumentos han sido:

- Instrumento 1: 152 participantes.
- Instrumento 2: 159 participantes.
- Instrumento 3: 172 participantes.

El número de participantes que ha respondido los tres instrumentos ha sido 142. Las ausencias en las sesiones se debieron a causas habituales en un centro de secundaria: faltas de asistencia, excursiones, programas de intercambio, presencia de recuperaciones de otras materias, etc. Pensamos que el hecho de que la recogida de información se realizara en diferentes momentos del primer trimestre, concretamente en la segunda mitad del mismo, y que nos adaptamos al calendario y disponibilidad de los docentes colaboradores, fueron factores que pudieron contribuir a que, en algún caso, hubiera un mayor número de ausencias. Sin embargo, con el fin de no perder información, se han mantenido todas las respuestas recogidas en la aplicación de cada instrumento en la descripción de los resultados.

A continuación, se describen de forma resumida algunas características personales de los participantes.

- 176 participantes.
- 87 de nivel de 3º de ESO (49,43%) y 89 de nivel de 4º de ESO (50,57%).
- 90 chicos (51,14%) y 86 chicas (48,86%).
- Distribuidos en 7 grupos de 4 centros públicos del municipio de Murcia. La distribución del número de participantes en los centros se recoge en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Distribución de los participantes en los IES colaboradores.

Centro	3º de ESO	4º de ESO
Centro 1	20	-
Centro 2	35	37 (21 grupo A + 16 grupo B)
Centro 3	32	22
Centro 4	-	30

El reparto de los participantes entre los niveles de 3º y 4º de ESO es aproximadamente la mitad en cada uno, ligeramente superior de 4º de ESO. Del mismo modo, el número de chicos y chicas es aproximadamente el mismo, con una ligera mayoría de chicos.

Los centros que han participado en la investigación son públicos y se encuentran situados en el término municipal de Murcia. De los cuatro, dos se encuentran ubicados geográficamente en el centro del municipio, otro en un barrio y el último se encontraba en una pedanía limítrofe. Todos se encuentran en zonas de nivel socio-económico medio-alto, y provienen de colegios de primaria ubicados en las zonas próximas y en otras pedanías que no cuentan con institutos de enseñanza secundaria. Esto implica que la variabilidad en la residencia sea muy amplia.

En relación a sus características académicas, tenemos que destacar que, en el momento de realizar la investigación, nos encontrábamos en un proceso de implantación progresiva de un nuevo currículo oficial, coexistiendo con el anterior. Así, 3º de ESO era el primer curso académico de implantación del currículo LOMCE en la Región de Murcia, mientras que, para 4º de ESO, se mantenía el de la LOE durante dicho curso. En apartados posteriores nos ocuparemos de la descripción y análisis de ambos currículos oficiales.

También tenemos que señalar que todos los participantes de 3º de ESO pertenecían a, como se denomina en sus centros de forma coloquial, “*grupos digitales*”. Esto significa que participaban en el proyecto Enseñanza XXI de la Región de Murcia en el que estaban inscritos sus centros. Dicho proyecto (Consejería de educación, formación y empleo, 2013, p.3) consiste en “*la incorporación generalizada de las TIC, junto con los recursos educativos digitales, en el desarrollo de la actividad docente a partir de 1º de ESO y su extensión a otros cursos*”. Los que participan en el mismo, elegido de forma voluntaria por sus familias, cambian los libros de texto en formato físico por libros digitales de cada materia y acuden a sus aulas con dispositivos informáticos (ordenador portátil o tablet principalmente) que han sido adquiridos por los estudiantes para participar en dichos grupos. Además, sus aulas están equipadas con pizarras digitales, para ser usadas por el docente o los estudiantes como complemento de los recursos tradicionales. Sin embargo, el proyecto no implica cambios metodológicos en los procesos de enseñanza, más allá de la incorporación de las TIC como herramientas, lo que ha sido duramente criticado (Adell, 2013).

Por otro lado, los de 4º de ESO no formaban parte de dicho proyecto; éste se había implantado en el curso académico 2013-2014 en 1º de ESO y, en el momento de realizar el estudio (durante el curso 2015-2016), 3º de ESO era el nivel más alto en el que se ofertaba esta modalidad de enseñanza. Por lo tanto, nuestros participantes de 4º de ESO pertenecen a grupos que no tienen un programa digital, son como se nombra de forma oficial “*grupos ordinarios*”. Todo ello lo hemos resumido en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2. Tipo de grupos y currículo oficial de los participantes en función de su nivel educativo.

Participantes	
3º de ESO: N = 87. - Grupos “ <i>digitales</i> ” (Enseñanza XXI). - Currículo LOMCE en 3º de ESO, currículo LOE en 1º y 2º de ESO.	4º de ESO: N = 89. - Grupos “ <i>ordinarios</i> ”. - Currículo LOE en todos los cursos de la ESO.

Por otro lado, en cuanto al desempeño académico en la asignatura de Física y Química, hemos de destacar que, para los de 3º de ESO, era el primer curso en el que cursaban esta materia (en 1º y 2º de ESO habían estudiado Ciencias de la Naturaleza), mientras que, para los de 4º de ESO, era el segundo año consecutivo que lo hacían. Por este motivo describiremos las calificaciones de nuestros participantes de forma separada.

En la Figura 2.1 se recogen las calificaciones de los participantes de 3º de ESO digital en la evaluación final de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de 2º de ESO del curso anterior, así como las calificaciones en Física y Química en la primera evaluación de 3º de ESO (evaluación en la que se realizó esta investigación).

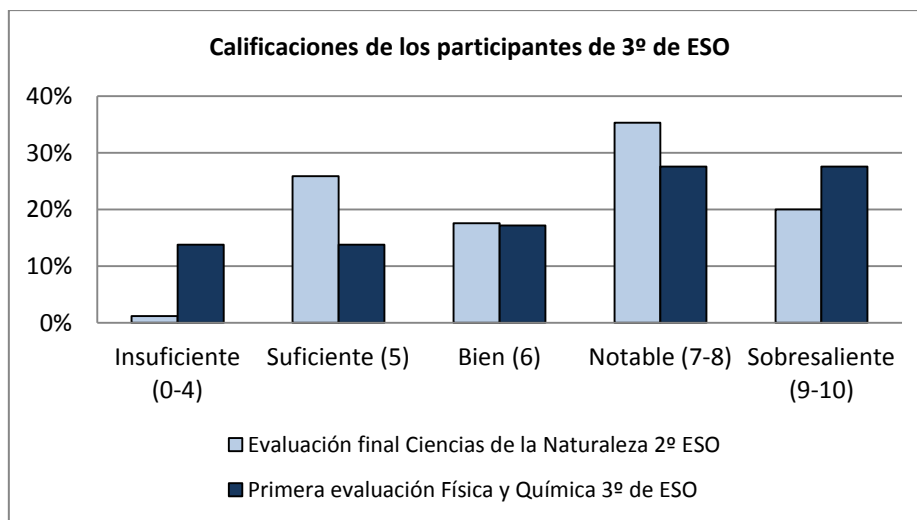


Figura 2.1. Calificaciones obtenidas por los participantes de 3º de ESO digital.

En la Tabla 2.3, se recogen las calificaciones medias de cada grupo de 3º de ESO digital tanto en la evaluación final de Ciencias de la Naturaleza, como en la primera de Física y Química.

Tabla 2.3. Calificaciones medias de los participantes de 3º de ESO digital.

Participantes/ Centro	Calificación final media en Ciencias de la Naturaleza 2º de ESO	Calificación media de la 1ª evaluación en Física y Química de 3º de ESO
Participantes Centro 1	7,90	6,05
Participantes Centro 2	6,51	7,49
Participantes Centro 3	6,83	6,69
Calificación media del total de participantes de 3º de ESO	6,85	6,96

Podemos decir que los participantes de 3º de ESO digital tuvieron buenos resultados académicos en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de 2º de ESO puesto que apenas hubo quienes obtuvieran una calificación de insuficiente, siendo la más frecuente la de notable. Por otra parte, también tuvieron un buen rendimiento en la primera evaluación de Física y Química de 3º de ESO porque, a pesar de aumentar el número de insuficientes, las más frecuentes son las de notable y sobresaliente. Estos resultados nos permiten considerar que

pertenecen a grupos con un rendimiento alto en esta materia, al menos en lo que a calificaciones se refiere.

Por otro lado, en la Figura 2.2 se recoge la distribución de las calificaciones de los participantes de 4º de ESO y sus valores medios, tanto para la nota final obtenida en Física y Química de 3º de ESO, como para la primera evaluación de Física y Química en 4º de ESO.

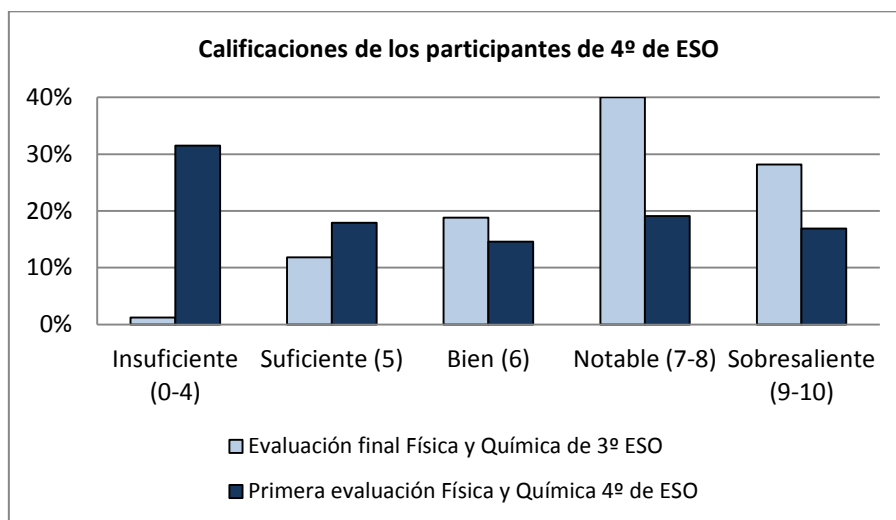


Figura 2.2. Calificaciones obtenidas por los participantes de 4º de ESO.

Los participantes de 4º de ESO obtuvieron buenos resultados en Física y Química de 3º de ESO, ya que sólo uno obtuvo una calificación de insuficiente, siendo la más frecuente la de notable, seguida de sobresaliente. No obstante, sus rendimientos en la primera evaluación de Física y Química de 4º de ESO han empeorado ya que la más frecuente es la de insuficiente.

En la Tabla 2.4 se recogen las calificaciones medias de cada grupo de 4º de ESO tanto en la evaluación final de 3º de ESO, como en la primera de Física y Química del curso.

Tabla 2.4. Calificaciones medias de los participantes de 4º de ESO.

Participantes/ Centro	Calificación final media en Física y Química de 3º de ESO	Calificación media de la 1ª evaluación en Física y Química de 4º de ESO
Participantes Centro 2	7,38 (grupo A) y 6,60 (grupo B)	7,10 (grupo A) y 4,19 (grupo B)
Participantes Centro 3	8,45	6,95
Participantes Centro 4	7,04	4,50
Calificación media del total de participantes de 4º de ESO	7,41	5,66

En todos los grupos de 4º de ESO se han obtenido calificaciones medias inferiores en la primera evaluación de Física y Química si la comparamos con la media final de 3º de ESO. Cabe destacar que, incluso en dos grupos, han tenido un valor medio de insuficiente. Por ello, consideramos que los participantes de 4º de ESO, en el momento que realizamos nuestra investigación, tenían un rendimiento medio o bajo.

2.3 Descripción del contexto.

La descripción del contexto se basa en el currículo oficial de los participantes, las pruebas de evaluación diagnóstica de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, los libros de texto utilizados y la descripción del profesorado.

2.3.1 Análisis del currículo oficial.

Como se ha señalado, en el momento de realizar la investigación nos encontrábamos en un momento de transición curricular. Por esta razón, el currículo oficial para los participantes de 3º de ESO digital era el de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) (BORM, 2015), mientras que para los de 4º de ESO se mantenía el de la Ley Orgánica de Educación (LOE) para la Región de Murcia (BORM, 2007). Debido a ello, analizaremos ambos currículos oficiales. Nos ocuparemos de la presencia de la competencia digital y de las reacciones químicas en los mencionados documentos.

2.3.1.1 En relación a la competencia digital.

En la Tabla 2.5 se recogen las competencias básicas incluidas en ambos currículos.

Tabla 2.5. Competencias incluidas en los currículos oficiales de la CARM en el momento de la investigación.

Competencias básicas currículo LOE (BORM, 2007).	Competencias currículo LOMCE (BORM, 2015).
<ol style="list-style-type: none"> 1. Competencia en comunicación lingüística. 2. Competencia matemática. 3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. 4. Tratamiento de la información y competencia digital. 5. Competencia social y ciudadana. 6. Competencia cultural y artística. 7. Competencia para aprender a aprender. 8. Autonomía e iniciativa personal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación lingüística. 2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. 3. Competencia digital. 4. Aprender a aprender. 5. Competencias sociales y cívicas. 6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. 7. Conciencia y expresiones culturales.

Como se observa, en el currículo LOMCE, se han renombrado varias competencias, entre ellas la competencia digital, y se ha reducido respecto al currículo LOE puesto que la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico (de ahora en adelante competencia científica), se ha agrupado con la competencia matemática.

En lo referente a la competencia digital, ésta se incluye en ambos currículos, aunque con un nombre diferente, y su enfoque se toma en base a lo comunicado en las respectivas enseñanzas mínimas a nivel nacional (BOE, 2007 y 2015) que recogemos en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6. Definición y enfoque de la competencia digital incluido en los currículos LOE y LOMCE.

Tratamiento de la información y competencia digital (BOE, 2007).	Competencia digital (BOE, 2015).
<p><i>Esta competencia consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la</i></p>	<p><i>La competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.</i></p>

Tratamiento de la información y competencia digital (BOE, 2007).	Competencia digital (BOE, 2015).
<p><i>comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse. Requiere el dominio de lenguajes específicos básicos (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro) y de sus pautas de decodificación y transferencia.</i></p> <p><i>Disponer de información no produce de forma automática conocimiento. Transformar la información en conocimiento exige de destrezas de razonamiento para organizarla, relacionarla, analizarla, sintetizarla y hacer inferencias y deducciones de distinto nivel de complejidad; en definitiva, comprenderla e integrarla en los esquemas previos de conocimiento.</i></p> <p><i>La competencia digital incluye utilizar las tecnologías de la información y la comunicación extrayendo su máximo rendimiento a partir de la comprensión de la naturaleza y modo de operar de los sistemas tecnológicos, y del efecto que esos cambios tienen en el mundo personal y socio-laboral. Asimismo, supone manejar estrategias para identificar y resolver los problemas habituales de software y hardware que vayan surgiendo.</i></p> <p><i>En definitiva, la competencia digital comporta hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles para resolver problemas reales de modo eficiente. Al mismo tiempo, posibilita evaluar y seleccionar nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas a medida que van apareciendo, en función de su utilidad para acometer tareas u objetivos específicos.</i></p> <p><i>En síntesis, el tratamiento de la información y la competencia digital implican ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información y sus fuentes, así como las distintas herramientas tecnológicas; también tener una actitud crítica y reflexiva en la valoración de la información disponible, contrastándola cuando es necesario, y respetar las normas de conducta acordadas socialmente para regular el uso de la información y sus fuentes en los distintos soportes.</i></p>	<p><i>Esta competencia supone, además de la adecuación a los cambios que introducen las nuevas tecnologías en la alfabetización, la lectura y la escritura, un conjunto nuevo de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias hoy en día para ser competente en un entorno digital.</i></p> <p><i>Requiere de conocimientos relacionados con el lenguaje específico básico: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro, así como sus pautas de decodificación y transferencia. Esto conlleva el conocimiento de las principales aplicaciones informáticas. Supone también el acceso a las fuentes y el procesamiento de la información; y el conocimiento de los derechos y las libertades que asisten a las personas en el mundo digital.</i></p> <p><i>Igualmente, precisa del desarrollo de diversas destrezas relacionadas con el acceso a la información, el procesamiento y uso para la comunicación, la creación de contenidos, la seguridad y la resolución de problemas, tanto en contextos formales como no formales e informales.</i></p> <p><i>Por tanto, para el adecuado desarrollo de la competencia digital resulta necesario abordar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>La información.</i> • <i>La comunicación.</i> • <i>La creación de contenido.</i> • <i>La seguridad.</i> • <i>La resolución de problemas.</i>

El enfoque propuesto en la LOE para la competencia digital le otorga una mayor importancia al área de información desde su faceta más instrumental (manejo de las tecnologías para el acceso y la búsqueda de información), hasta su faceta más cognitiva para transformarla en destrezas de razonamiento como “organizarla, relacionarla, analizarla, sintetizarla y hacer inferencias y deducciones de distinto nivel de complejidad; en definitiva, comprenderla e integrarla en los esquemas previos de conocimiento” (BOE, 2007, p. 688).

Sin embargo, el enfoque de la competencia digital en el currículo LOMCE sigue el marco de referencia a nivel europeo DIGCOMP (Ferrari, 2013) al incluir el desarrollo de las cinco áreas interrelacionadas (información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas). Por tanto, contempla el uso de las TIC desde un punto de vista holístico e integrador lo que se ajusta, en mayor medida, con las necesidades actuales.

Cabe mencionar que, como similitud, ambos currículos relacionan la competencia digital con la lingüística puesto que el uso de las TIC ha supuesto cambios en los procesos de comunicación, lectura y escritura y el desarrollo satisfactorio de la digital requiere del conocimiento de lenguajes en distintos formatos (textual, visual, simbólico...), así como la comprensión de la información contenida en ellos.

A continuación, nos centraremos en la descripción y análisis de la contribución al desarrollo de la competencia digital desde los diferentes elementos curriculares (objetivos, orientaciones metodológicas, contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables...), propios de la asignatura de Física y Química en ambos currículos oficiales de la Región de Murcia.

En relación con el currículum de la LOE, el Decreto número 291/2007 indica que en 1º y 2º de ESO se cursará la materia de Ciencias de la Naturaleza que será separada en las materias de Física y Química y Biología y Geología en 3º y 4º de ESO, y expone que la enseñanza de las mismas persigue 13 objetivos, de los que podemos destacar uno relacionado directamente con la competencia digital (BORM, 2007, p.27189), concretamente con el área de información.

“6. Obtener información sobre temas científicos utilizando las tecnologías de la información y la comunicación y otros medios y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar los trabajos sobre temas científicos.”

El documento incluye un apartado específico en cada materia curricular en el que se especifica su contribución a las competencias básicas. Para las ciencias de la naturaleza, se encuentra resumida en la Tabla 2.7.

Tabla 2.7. Resumen de la contribución de las ciencias de la naturaleza al desarrollo de la competencia digital.

Contribución de las ciencias de la naturaleza al desarrollo de la competencia digital (BORM, 2007).
- El trabajo científico tiene también formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica.
- Favorece la adquisición de esta competencia la mejora en destrezas asociadas a la utilización de recursos frecuentes en las materias como son los esquemas, mapas conceptuales, etc, así como la producción y presentación de memorias, textos, etc.
- También se contribuye a través de la utilización de las TIC en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones para la obtención y el tratamiento de datos, etc.

La contribución de las Ciencias de la Naturaleza al desarrollo de la competencia digital se realiza principalmente en el área de información, tanto de fuentes digitales como de no digitales, en diferentes formatos y finalidades (búsqueda, retroalimentación, obtención de datos, procesamiento...).

Sin embargo, esta materia también contribuye a las áreas de comunicación y de creación de contenidos (textos, memorias, esquemas, mapas conceptuales...). También se debe destacar que no se ofrecen orientaciones metodológicas para llevar a cabo la contribución de la materia al desarrollo de la competencia digital en las aulas.

En la Tabla 2.8 se recogen los contenidos y criterios de evaluación sobre la competencia digital en las Ciencias de la Naturaleza de 1º y 2º de ESO y en la Física y Química de 3º y 4º de ESO.

Tabla 2.8. Contenidos y criterios de evaluación sobre la competencia digital (BORM, 2007).

Curso y materia	Contenidos.	Criterios de evaluación.
1º y 2º ESO Ciencias de la Naturaleza	Bloque 1. Técnicas de trabajo. • Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información sobre el medio natural. • Interpretación de datos e informaciones sobre la naturaleza y utilización de dicha información para conocerla.	—
3º ESO Física y Química	Bloque 1. Introducción a la metodología científica. • El informe científico. Análisis de datos organizados en tablas y gráficos. • Búsqueda y selección de información de carácter científico utilizando las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes. • Interpretación de información de carácter científico y utilización de dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con la naturaleza.	1. Determinar los rasgos distintivos del trabajo científico a través del análisis contrastado de algún problema científico o tecnológico de actualidad, así como su influencia sobre la calidad de vida de las personas. 3. Describir las interrelaciones existentes en la actualidad entre sociedad, ciencia y tecnología.
4º ESO Física y Química	Bloque 1. Introducción al trabajo experimental. • La comunicación científica: el informe científico. Reglas y ejemplos.	—

En los cuatro cursos de la ESO, los contenidos y criterios de evaluación relacionados con la competencia digital se encuentran en los bloques sobre el trabajo y la metodología científica. La principal contribución se realiza en 3º de ESO pues es el curso en el que más contenidos se incluyen y en el único que encontramos criterios de evaluación potencialmente relacionados con la competencia digital. Si bien, no mencionan específicamente el uso de TIC, se puede interpretar que, hoy en día, para la realización de informes científicos, la organización y análisis de datos o el consumo de información relacionada con problemas científico-tecnológicos de actualidad, resulta habitual y necesario la presencia y el uso de las tecnologías mencionadas.

En cuanto la LOMCE, el Decreto número 220/2015 (BORM, 2015), no ofrece para la Física y Química (ni para el resto) una serie de objetivos concretos para la etapa de ESO, ni tampoco la contribución de la materia al desarrollo de las competencias básicas como hacía la LOE.

En su lugar, ofrece unas orientaciones metodológicas que proponen “*orientaciones para el diseño de tareas y actividades en la Física y Química de Enseñanza Secundaria Obligatoria acordes a la distribución temporal de los contenidos y adecuadas a los estándares de evaluación*” (BORM, 2015, p. 30818). Entre las que guardan relación con la competencia digital están:

- Realizar actividades de carácter procedimental que versan en torno a la lectura, a la búsqueda de información, a la aplicación del método científico, a la interpretación de datos e información, al uso cuidadoso de materiales e instrumentos.
- Promover un uso adecuado de Internet como recurso didáctico en los diferentes niveles que integran el Currículo de Enseñanza Secundaria Obligatoria.
- Realizar tareas que impliquen el dominio de lenguajes específicos usados por las nuevas tecnologías como textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro.

- Realizar rastreos de fuentes bibliográficas o webgrafía en Internet y trabajar la utilización correcta y uso correcto de la información a la hora de hacer trabajos de investigación.
- Estimular la presentación de trabajos utilizando como apoyo los soportes multimedia online interactivos.
- Incidir en la importancia de usar adecuadamente las TIC, realizando trabajos cuya elaboración final sea personal o grupal, de modo que permitan comprobar su autonomía e iniciativa emprendedora y habilidades sociales.
- Potenciar el uso de la pizarra digital para el desarrollo de las clases.
- Utilizar la página web del Centro como herramienta educativa, y como elemento de referencia en el trabajo de los distintos departamentos.
- Elaborar y trabajar con los métodos conocidos como WebQuest.
- Visualización de vídeos o fragmentos que puedan servir como recurso educativo.
- Visualización de páginas web educativas en las que se utilizan simuladores, laboratorios virtuales o modelizaciones para facilitar la comprensión de conceptos complejos.

De las 25 orientaciones propuestas, 11 guardan relación con el uso de las TIC por lo que son susceptibles de contribuir al desarrollo de la competencia digital.

La mayoría de las orientaciones se centran en el área de información de la competencia digital en diferentes códigos más allá del textual (búsquedas, rastreo de fuentes, visualización de vídeos y animaciones, interpretación de información, uso de las webquest...). Pero también se presta atención a la creación de contenidos (elaboración de trabajos en soporte digital) y a la comunicación (uso de la web del centro, trabajo colaborativo...).

En la Tabla 2.9, se recogen los elementos curriculares de esta legislación para la asignatura de Física y Química que guardan relación con la competencia digital.

Tabla 2.9. Contenidos, criterios de evaluación y estándares sobre la competencia digital (BORM, 2015).

Curso	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables.
2º ESO	Bloque 1. La actividad científica. • Utilización de las TIC	5. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación. 6. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad. 5.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales. 6.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico, y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.

Curso	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables.
2º ESO	Bloque 2. La materia. • Elementos y compuestos de especial interés con aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas.	8. Diferenciar entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido.	8.2. Presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento y/o compuesto químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y/o digital.
2º ESO	Bloque 4. El movimiento y las fuerzas. • Fuerzas de la naturaleza.	9 Reconocer las distintas fuerzas que aparecen en la naturaleza y los distintos fenómenos asociados a ellas.	9.1. Realiza un informe empleando las TIC a partir de observaciones o búsqueda guiada de información que relacione las distintas fuerzas que aparecen en la naturaleza y los distintos fenómenos asociados a ellas.
2º ESO	Bloque 5. Energía. • Electricidad y circuitos eléctricos. Ley de Ohm.	2. Comprobar los efectos de la electricidad y las relaciones entre las magnitudes eléctricas mediante el diseño y construcción de circuitos eléctricos y electrónicos sencillos, en el laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas.	2.4. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular circuitos y medir las magnitudes eléctricas.
3º ESO	Bloque 1. La actividad científica. • Utilización de las TIC.	5. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación. 6. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad. 5.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales. 6.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico, y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.
3º ESO	Bloque 2. La materia. • Elementos y compuestos de especial interés con aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas.	5. Diferenciar entre átomos y moléculas, y entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido.	5.2. Presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento y/o compuesto químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y/o digital.
3º ESO	Bloque 4. El movimiento y las fuerzas. • Velocidad media, velocidad instantánea y aceleración.	1. Establecer la velocidad de un cuerpo como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo invertido en recorrerlo.	1.1. Determina, experimentalmente o a través de aplicaciones informáticas, la velocidad media de un cuerpo interpretando el resultado.
4º ESO	Bloque 1. La actividad científica. • Uso de las TIC en el trabajo científico.	8. Elaborar y defender un proyecto de investigación, aplicando las TIC.	8.1. Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.

Curso	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables.
4º ESO	Bloque 3. Los cambios. • Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones.	2. Razonar cómo se altera la velocidad de una reacción al modificar alguno de los factores que influyen sobre la misma, utilizando el modelo cinético-molecular y la teoría de colisiones para justificar esta predicción.	2.2. Analiza el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química ya sea a través de experiencias de laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones.
4º ESO	Bloque 4. El movimiento y las fuerzas. • El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, uniformemente acelerado y circular. • Principios de la hidrostática.	5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables. 14. Diseñar y presentar experiencias o dispositivos que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto los conocimientos adquiridos así como la iniciativa y la imaginación.	5.2. Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos. 14.1. Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes y el principio de los vasos comunicantes.
4º ESO	Bloque 5. Energía. • Máquinas térmicas.	5. Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas como desencadenantes de la revolución industrial, así como su importancia actual en la industria y el transporte. 6. Comprender la limitación que el fenómeno de la degradación de la energía supone para la optimización de los procesos de obtención de energía útil en las máquinas térmicas, y el reto tecnológico que supone la mejora del rendimiento de estas para la investigación, la innovación y la empresa.	5.2. Realiza un trabajo sobre la importancia histórica del motor de explosión y lo presenta empleando las TIC. 6.2. Emplea simulaciones virtuales interactivas para determinar la degradación de la energía en diferentes máquinas y expone los resultados empleando las TIC.

El currículo LOMCE incluye contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje en los tres cursos en que se imparte Física y Química relacionados con la competencia digital. Los incluidos en el Bloque “La actividad científica” abarcan el trabajo con las TIC, principalmente del área de información (búsqueda, selección, interpretación de información, evaluación de su fiabilidad...). Cabe destacar que el estándar 8.1 de 4º de ESO se refiere a “*El uso de las TIC en el trabajo científico*” y contempla la elaboración de un proyecto de investigación apoyándose en las TIC lo que supone una oportunidad para desarrollar esta competencia.

Sin embargo, y a diferencia de la LOE, también se incluyen elementos curriculares relacionados con la competencia digital en el resto de bloques de contenidos y en todos los cursos de ESO. Así, encontramos estándares de aprendizaje como: Internet como fuente de información (contenidos de elementos químicos en 2º y 3º de ESO y de las máquinas térmicas en 4º), aplicaciones virtuales y simulaciones, en ocasiones como sustitutas o complementarias al trabajo experimental en laboratorio (circuitos eléctricos en 2º de ESO, movimientos en 3º y 4º de ESO, factores que afectan a la velocidad de las reacciones químicas, principios de la

hidrostática y degradación de la energía en 4^º), y la creación y presentación de contenidos con apoyo de los recursos digitales.

No obstante, antes de terminar nuestro análisis, queremos decir que nuestra alusión a los estándares no obvia la crítica a la presencia de estos elementos curriculares en la línea de otros autores (Monereo, 2010; Gómez et al., 2014; Lindberg, Oloffson y Fransson, 2017)

2.3.1.2 En relación a las reacciones químicas.

Vamos a describir y analizar los elementos curriculares relacionados con las reacciones químicas de los dos currículos vigentes en el momento en que se realizó la investigación.

En primer lugar, el currículo LOE para la Región de Murcia le otorga una gran importancia a las reacciones químicas, como se expone en la introducción a la asignatura (BORM, 2007, p. 27186):

“... en tercero se estudia la estructura de la materia macro y microscópicamente, como los principales elementos de la reactividad química. Se hace especial hincapié en la considerable repercusión que esta ciencia tiene en la sociedad actual. (...) En cuarto curso, (...) la Química aborda, sobre todo, los cambios químicos, así como una introducción de los compuestos del carbono.”

Sin embargo, ninguno de los 13 objetivos de la materia alude a esta temática. En la Tabla 2.10 se recogen contenidos y criterios de evaluación sobre las reacciones químicas en el currículum.

Tabla 2.10. Contenidos y criterios de evaluación sobre las reacciones químicas en el currículum (BORM, 2007).

Curso	Contenidos.	Criterios de evaluación.
3º ESO	<p>BLOQUE 4. Los cambios químicos y sus aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las reacciones químicas. - Perspectivas macroscópica y atómico-molecular de los procesos químicos. - Representación simbólica. - Concepto de mol. - Ecuaciones químicas y su ajuste. - Conservación de la masa. - Cálculos de masa en reacciones químicas sencillas. - Realización experimental de algunos cambios químicos. 	<p>8. Discernir entre cambio físico y químico. Comprobar que la conservación de la masa se cumple en toda reacción química. Escribir y ajustar correctamente ecuaciones químicas sencillas. Resolver ejercicios numéricos en los que intervengan moles.</p>
4º ESO	<p>BLOQUE 4. Estructura y propiedades de las sustancias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las reacciones químicas. - Tipos de reacciones químicas. - Relaciones estequiométricas y volumétricas en las reacciones químicas. - Calor de reacción. Concepto de exotermia y endotermia. - Velocidad de una reacción química. <p>Factores que influyen.</p>	<p>11. Utilizar la teoría atómica para explicar la formación de nuevas sustancias a partir de otras preexistentes. Expresar mediante ecuaciones la representación de dichas transformaciones, observando en ellas el Principio de conservación de la materia.</p> <p>12. Diferenciar entre procesos físicos y procesos químicos. Escribir y ajustar correctamente las ecuaciones químicas correspondientes a enunciados y descripciones de procesos químicos sencillos y analizar las reacciones químicas que intervienen en procesos energéticos fundamentales.</p> <p>13. Explicar las características de los ácidos y de las bases y realizar su neutralización. Empleo de los indicadores para averiguar el pH.</p> <p>14. Explicar los procesos de oxidación y combustión, analizando su incidencia en el medio ambiente.</p>

En 3º de ESO se introducen las reacciones químicas en sus tres niveles de representación. También se incluyen otros contenidos como el ajuste de ecuaciones químicas, la ley de conservación de la masa, la realización de cálculos numéricos y el mol. Entre los procedimentales que aparecen, encontramos la realización de experiencias que impliquen cambios químicos. También se introduce un criterio de evaluación específico la importancia de diferenciar cambios físicos y químicos.

Por otro lado, en 4º de ESO, se consideran otros contenidos como los tipos de reacciones, las reacciones endotérmicas y exotérmicas, o la velocidad de reacción y los factores que influyen en las mismas, por lo que es necesario que introducir, al menos cualitativamente, la teoría de colisiones. Se presentan cuatro criterios de evaluación específicos; se refieren a contenidos habituales excepto el 14 que señala aspectos éticos y actitudes sobre los efectos ambientales.

En relación al currículo de Física y Química de la LOMCE para la Región de Murcia, también dota de gran importancia a los cambios químicos como contenido curricular puesto que, en su organización se incluye un bloque específico sobre esta temática en todos los cursos. En la Tabla 2.11 recogemos estos elementos curriculares.

Tabla 2.11. Contenidos, criterios de evaluación y estándares sobre las reacciones químicas (BORM, 2015).

Curso	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares evaluables
2º ESO	Bloque 3. Los cambios. <ul style="list-style-type: none"> • Cambios físicos y cambios químicos. • La reacción química. • Ley de conservación de la masa. 	1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias. 2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras. 3. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o de simulaciones por ordenador.	1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias. 1.2. Describe el procedimiento de realización experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos. 2.1. Identifica reactivos y productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación de una reacción química. 3.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.
3º ESO	Bloque 3. Los cambios. <ul style="list-style-type: none"> • Cambios físicos y cambios químicos. • La reacción química. • Cálculos estequiométricos sencillos. • Ley de conservación de la masa. 	1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias. 2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras. 3. Describir a nivel molecular el proceso por el cual los reactivos se transforman en productos en términos de la teoría de colisiones.	1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias. 1.2. Describe el procedimiento de realización experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos. 2.1. Identifica reactivos y productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación de una reacción química. 3.1. Representa e interpreta una reacción química a partir de la teoría atómico molecular y la teoría de colisiones. 4.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.

Curso	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares evaluables
3º ESO	<p>Bloque 3. Los cambios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios físicos y cambios químicos. • La reacción química. • Cálculos estequiométricos sencillos. • Ley de conservación de la masa. 	<p>4. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o de simulaciones por ordenador.</p> <p>5. Comprobar mediante experiencias sencillas de laboratorio la influencia de determinados factores en la velocidad de las reacciones químicas.</p>	<p>5.1. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química, justificando este efecto en términos de la teoría de colisiones.</p> <p>5.2. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de la reacción</p>
4º ESO	<p>Bloque 3. Los cambios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacciones y ecuaciones químicas. • Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones. • Cantidad de sustancia: el mol. Concentración molar. • Cálculos estequiométricos. • Reacciones de especial interés. 	<p>1. Comprender el mecanismo de una reacción química y deducir la ley de conservación de la masa a partir del concepto de la reorganización atómica que tiene lugar.</p> <p>2. Razonar cómo se altera la velocidad de una reacción al modificar alguno de los factores que influyen sobre la misma, utilizando el modelo cinético-molecular y la teoría de colisiones para justificar esta predicción.</p> <p>3. Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.</p> <p>4. Reconocer la cantidad de sustancia como magnitud fundamental y el mol como su unidad en el Sistema Internacional de Unidades.</p> <p>5. Realizar cálculos estequiométricos con reactivos puros suponiendo un rendimiento completo de la reacción, partiendo del ajuste de la ecuación química correspondiente.</p> <p>6. Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores y el pHmetro digital.</p> <p>7. Realizar experiencias de laboratorio en las que tengan lugar reacciones de síntesis, combustión y neutralización, interpretando los fenómenos observados.</p>	<p>1.1 Interpreta reacciones químicas sencillas utilizando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.</p> <p>2.1. Predice el efecto que sobre la velocidad de reacción tienen: la concentración de los reactivos, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores.</p> <p>2.2. Analiza el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química ya sea a través de experiencias de laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones.</p> <p>3.1. Determina el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del calor de reacción asociado.</p> <p>4.1. Realiza cálculos que relacionen la cantidad de sustancia, la masa atómica o molecular y la constante del número de Avogadro.</p> <p>5.1. Interpreta los coeficientes de una ecuación química en términos de partículas, moles y, en el caso de reacciones entre gases, en términos de volúmenes.</p> <p>5.2. Resuelve problemas, realizando cálculos estequiométricos, con reactivos puros y suponiendo un rendimiento completo de la reacción, tanto si los reactivos están en estado sólido como en disolución.</p> <p>6.1. Utiliza la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases.</p> <p>6.2. Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH.</p> <p>7.1. Diseña y describe el procedimiento de realización una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuertes, interpretando los resultados.</p> <p>7.2. Planifica una experiencia, y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio, que demuestre que en las reacciones de combustión se produce dióxido de carbono mediante la detección de este gas.</p>

Curso	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares evaluables
4º ESO	Bloque 3. Los cambios. <ul style="list-style-type: none"> • Reacciones y ecuaciones químicas. • Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones. • Cantidad de sustancia: el mol. Concentración molar. • Cálculos estequiométricos. • Reacciones de especial interés. 	8. Valorar la importancia de las reacciones de síntesis, combustión y neutralización en procesos biológicos, aplicaciones cotidianas y en la industria, así como su repercusión medioambiental.	8.1. Describe las reacciones de síntesis industrial del amoníaco y del ácido sulfúrico, así como los usos de estas sustancias en la industria química. 8.2. Justifica la importancia de las reacciones de combustión en la generación de electricidad en centrales térmicas, en la automoción y en la respiración celular. 8.3. Interpreta casos concretos de reacciones de neutralización de importancia biológica e industrial.

En este currículo se introducen contenidos sobre las reacciones químicas de forma progresiva, aumentando su complejidad en cada curso. Como el currículo expone (BORM, 2015, p.30817):

“Bloque 3, Los cambios: en este bloque se tratan las reacciones químicas de forma cualitativa y a nivel macroscópico en segundo, profundizando a nivel cuantitativo básico en tercero y ampliando en cuarto, el cálculo estequiométrico, algunos factores que influyen en las reacciones químicas, así como el estudio de algunos tipos de reacciones de interés cotidiano como combustión, ácido-base, síntesis, entre otras.”

La mayoría de contenidos propuestos en los tres cursos son de tipo conceptual. También se proponen otros de procedimentales, especialmente basados en la realización de actividades experimentales, o bien usando TIC aunque en menor medida (el estándar 3.1 de 2º de ESO, los 4.1 y 5.1 de 3º de ESO y los 2.2, 7.1 y 7.2 de 4º de ESO).

En definitiva, aunque en ambos currículos están presentes contenidos sobre esta temática, la distribución es diferente. En la LOMCE, el tratamiento de las reacciones químicas se introduce un curso antes, 2º de ESO, pudiendo adelantar la teoría de colisiones a nivel cualitativo a 3º de ESO para explicar la perspectiva molecular de las reacciones químicas, así como experiencias para estudiar los factores que modifican la velocidad de reacción, anteriormente en 4º de ESO.

2.3.2 Pruebas de diagnóstico en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Desde el curso 2008/2009 la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia realiza pruebas de diagnóstico anuales en sus centros de enseñanza primaria y secundaria evaluando en cada curso, al menos, una competencia; en el curso 2014-15 se evaluó la competencia matemática y en el 2013-14 la lingüística en lengua castellana e inglesa. La forma y estructura de las pruebas siguen una modalidad de situación-problema similar a la usada en otras evaluaciones, como por ejemplo PISA. Vamos a exponer los resultados de ambas evaluaciones.

2.3.2.1 Competencia en comunicación lingüística en lengua castellana.

Como se ha indicado, la evaluación de la competencia en comunicación lingüística se realizó en la Región de Murcia durante el curso 2013-2014. En ese momento, nuestros participantes de 4º de ESO se encontraban en 2º de ESO. El Informe Regional (CARM, 2014) recoge la estructura de la prueba, las competencias lingüísticas y los indicadores evaluados, así como los resultados obtenidos. La Tabla 2.12 recoge los procesos evaluados para cada una de estas capacidades.

Tabla 2.12. Procesos evaluados en la evaluación diagnóstico en comunicación lingüística CARM (2013).

Competencia lingüística	
Comprensión (lectora y oral)	Expresión escrita.
Procesos evaluados: <ul style="list-style-type: none"> - Aproximación e identificación. - Organización. - Integración y síntesis. - Reflexión y valoración. - Transferencia y aplicación. 	Procesos evaluados: <ul style="list-style-type: none"> - Textualización (coherencia, cohesión y adecuación). - Revisión y presentación.

La Tabla 2.13 recoge los bloques de contenidos específicos de esta competencia que se evaluaron; hay que destacar que para cada uno hay indicadores concretos.

Tabla 2.13. Bloques de contenido evaluados en la CARM (2013).

Competencia lingüística	
Comprensión (lectora y oral)	Expresión escrita.
Bloques de contenido: <ul style="list-style-type: none"> - Relaciones semánticas. - Conocimientos de gramática. - Enunciado y texto. - Elementos contextuales. - Léxico o vocabulario. 	Bloques de contenido: <ul style="list-style-type: none"> - Léxico o vocabulario. - Conocimientos de gramática. - Enunciado y texto. - Ortografía.

Los resultados regionales obtenidos en la prueba clasifican a los alumnos en cuatro niveles de rendimiento en la competencia que son recogidos en la Figura 2.3. El nivel 1 recoge rendimientos menores del 25%. El nivel 2 recoge entre el 25% y el 50% de los ítems, el nivel 3 entre el 50% y el 75%, y el nivel 4 entre 75% y el 100%.

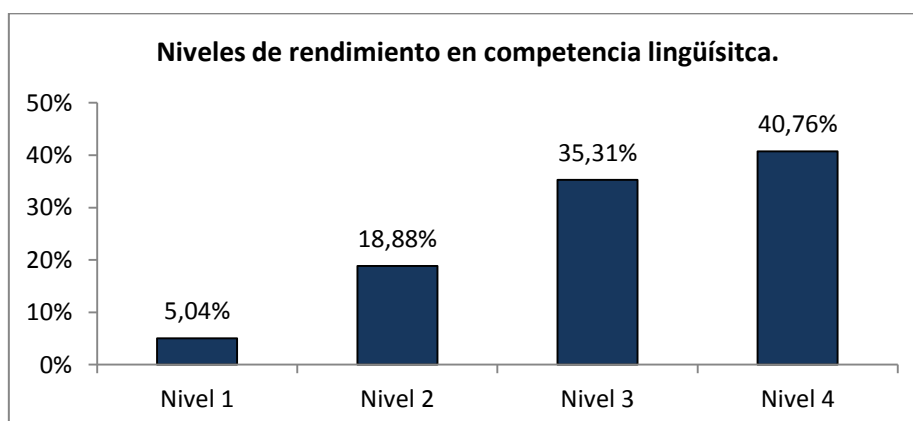


Figura 2.3. Niveles de rendimiento de la prueba en competencia lingüística en la CARM (2014).

A la vista de los resultados, se observa que la mayoría del alumnado (en torno al 75%) se encuentra entre los niveles de rendimiento 3 y 4. Esto indica que han tenido un buen desempeño en la competencia en lengua castellana. Como el propio informe regional reconoce, se esperaba un mayor porcentaje en los niveles 1 y 2, y un menor en el nivel 4, lo que le hace concluir que la prueba ha sido más “fácil” de lo esperado.

Las puntuaciones del alumnado de la Región de Murcia para los distintos procesos y bloques de contenido evaluados se recogen en la Tabla 2.14. Se debe mencionar que los datos aportados son “*diferencia porcentual de acierto en el bloque correspondiente al porcentaje de acierto en la competencia, dando resultados positivos aquellos bloques en los que el resultado fue superior al de la media de la competencia y negativos en caso contrario*” (CARM, 2014, p.22).

Tabla 2.14. Resultados en los procesos y bloques de contenido evaluados en la Región de Murcia CARM (2014).

Comprensión (lectora y oral)	Expresión escrita.
Procesos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Aproximación e identificación: 7,5 - Organización: 11,8 - Integración y síntesis: -7,5 - Reflexión y valoración: -14,9 - Transferencia y aplicación: 20,2 	<ul style="list-style-type: none"> - Textualización – coherencia: -13,9 - Textualización – cohesión: -49,5 - Textualización – adecuación: -21,7 - Revisión y presentación: 5,8
Bloques de contenido:	
<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos de gramática: 8,3 - Enunciado y texto: -9,0 - Ortografía: -0,4 	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos contextuales: -20,6 - Léxico y vocabulario: 3,7 - Relaciones semánticas: -0,6

No todos los resultados obtenidos para procesos y bloques de contenidos concretos son positivos. Se observa que las mayores dificultades del alumnado se encontraron en los procesos de comprensión lectora y oral relativos a “*reflexión y valoración*” y a “*integración y síntesis*” de la información recibida. Por su parte en la expresión escrita las mayores dificultades se encontraron en la coherencia, la cohesión y la adecuación.

Entre los bloques de contenido, se alternan resultados positivos y negativos. Las mayores dificultades se dan en “*elementos contextuales*” (comprensión y resumen de argumentaciones y exposiciones, lectura e interpretación de gráficas e imágenes), y en “*enunciado y texto*” (comprensión y resumen de argumentaciones y narraciones, extracción de conclusiones, formación de una opinión propia a partir de la información, captación de la idea global del mensaje, reconocimiento del propósito del texto, valoración crítica de los mensajes recibidos). Son bloques centrados en la comprensión y la reflexión de la información recibida.

También hay resultados negativos, aunque próximos a la media, en “*relaciones semánticas*” (organización de la información, elaboración de inferencias sobre datos explícitos, reconocimiento de ideas, hechos o datos relevantes o no en el texto) y en “*ortografía*”, mientras que los resultados más positivos se hallan en “*conocimientos de gramática*”.

Por último, disponemos de las puntuaciones medias obtenidas para esta prueba en competencia en lengua castellana en los centros donde se ha realizado el estudio en comparación con la media regional situada en 500 puntos y que se muestran en la Tabla 2.15.

Tabla 2.15. Puntuación en la evaluación diagnóstico de los centros donde se realizó la investigación.

Puntuaciones obtenidas por el alumnado del centro.	
-	Media tipificada para la Región de Murcia: 500 puntos.
-	Centro 2: 495 puntos.
-	Centro 3: 556 puntos.
-	Centro 4: 453 puntos.

Como puede observarse, hubo diferentes rendimientos: en dos de los tres centros que realizaron pruebas diagnóstico (los participantes de 4º de ESO), se obtuvieron puntuaciones ligeramente inferiores a las de la media regional, mientras que el otro se situó por encima.

2.3.2.2 Competencia matemática.

La evaluación de la competencia matemática se realizó en 2º de ESO en la Región de Murcia durante el curso 2014-15, un curso antes de la recogida de información de esta investigación. Los participantes de 3º de ESO digital participaron en la realización de esta prueba.

El Informe Regional de la Evaluación de Diagnóstico (CARM, 2015) recoge la estructura de la prueba, las competencias y los indicadores evaluados, y los resultados obtenidos. Igual que en la lingüística, se evaluaron procesos y bloques de contenido. Éstos se recogen en la Tabla 2.16.

Tabla 2.16. Procesos y bloques de contenido evaluados en CARM (2015).

Competencia matemática.	
Procesos:	Bloques de contenido:
- Acceso e identificación.	- Números y operaciones.
- Comprensión.	- Álgebra.
- Aplicación.	- Geometría.
- Análisis y valoración.	- Funciones y gráficas.
- Síntesis y creación.	- Estadística y probabilidad.
- Juicio y valoración.	

Respecto a los bloques, nos centraremos solo en “*números y operaciones*” y sus indicadores, ya que el resto no guarda relación con nuestro estudio.

En cuanto a los resultados de la prueba, se ofrecen en la Figura 2.4 la distribución del porcentaje de alumnado en los cuatro niveles de rendimiento para la Región de Murcia.

Se observa en ella que aproximadamente el 80% del alumnado está comprendido en los dos niveles más bajos, siendo el nivel 1 el que obtiene un porcentaje más alto. Esta distribución permite concluir que no son buenos resultados y que la prueba resultó de mayor dificultad de lo esperado para los estudiantes.

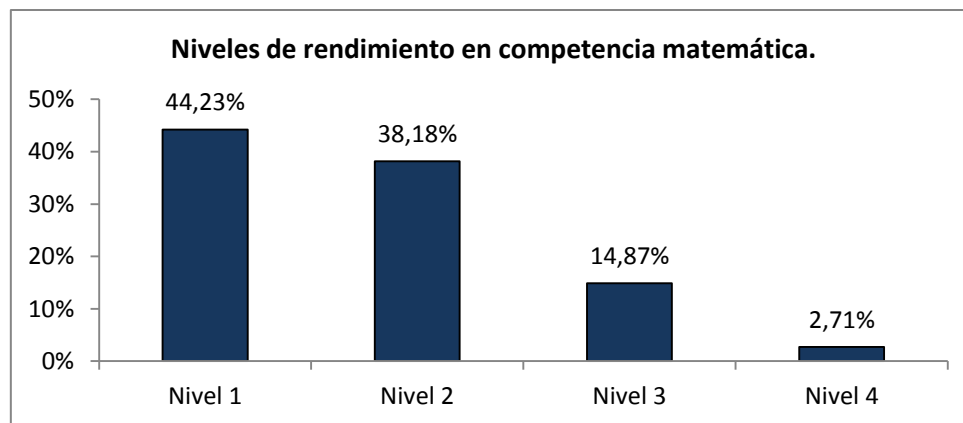


Figura 2.4. Niveles de rendimiento de la prueba en competencia matemática de CARM (2015).

Los resultados de los diferentes procesos evaluados y del bloque de “*números y operaciones*” se recogen en la Tabla 2.17.

Tabla 2.17. Resultados en los procesos y bloques de contenido evaluados por el alumnado de la CARM (2015).

Competencia matemática.	
Procesos:	
- Acceso e identificación: 24,7	- Comprensión: 38,0
- Aplicación: 1,6	- Análisis y valoración: -1,3
- Síntesis y creación: -39,8	- Juicio y valoración: -44,9
Bloques de contenido:	
- Números y operaciones: -23,9	- Álgebra: -16,7
- Geometría: 15,8	- Funciones y gráficas: -1,3
- Estadística y probabilidad: 40,5	

Respecto a las destrezas y procesos de la competencia matemática evaluados, el Informe Regional de la Evaluación Diagnóstico (CARM, 2015) señala que los resultados que se obtienen se pueden considerar lógicos, dado que las puntuaciones más negativas respecto a la media se obtienen en aquellos procesos que resultan más difíciles para los estudiantes. Por ello, “*síntesis y creación*”, y especialmente “*juicio y valoración*”, son los que peores resultados arrojan.

Nos interesan los resultados del bloque concreto de “*números y operaciones*” de la competencia matemática ya que, como se establece en el currículo oficial, la competencia digital también está relacionada con elementos del lenguaje básico, no sólo en formato textual o verbal, sino también en el numérico (BORM, 2015) y, en este sentido, la identificación de números y su magnitud, el empleo de la proporcionalidad, el juicio y coherencia respecto a las cantidades numéricas, etc. está relacionado con la comprensión y la evaluación de información disponible en Internet que contenga cifras numéricas. Los indicadores concretos que incluye este bloque para su evaluación son:

- Identifica magnitudes y las relaciona con una expresión matemática.
- Utiliza los procedimientos básicos de la proporcionalidad numérica para obtener cantidades proporcionales en la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana.
- Resuelve los problemas de la vida cotidiana donde se utilicen medidas temporales

- Resuelve problemas que requieren algún tipo de planificación.
- Juzga y comprueba la coherencia de la solución obtenida.

Respecto a sus resultados, se destaca en el informe que el apartado “*números y operaciones*” tiene los peores resultados respecto a la media de todos los bloques evaluados. Esto indica que ha resultado el más difícil para los estudiantes a pesar de que, según el Informe de Resultados (CARM, 2015, p. 27), “*su dominio asegura un éxito posterior en esta competencia*”, lo que puede suponer que los participantes tengan dificultades para activar las capacidades que implica.

Por último, en la Tabla 2.18 se recogen las puntuaciones medias obtenidas por el alumnado de los centros donde se realizó la investigación con participantes de 3º de ESO digital.

Tabla 2.18. Puntuación en la evaluación diagnóstico en competencia matemática de los centros.

Puntuaciones obtenidas por el alumnado del centro.	
-	Media tipificada para la Región de Murcia: 500 puntos.
-	Centro 1: 514 puntos.
-	Centro 2: 532 puntos.
-	Centro 3: 521 puntos.

En la realización de esta prueba de evaluación en competencia matemática, los tres centros de los alumnos de nuestro estudio de 3º de ESO digital obtuvieron puntuaciones por encima de la media de la Región de Murcia. Esto indica que tuvieron un buen desempeño, a pesar de los resultados negativos comentados, en dicha prueba evaluación.

2.3.3 Análisis de libros de texto.

En esta sección analizamos los libros de texto usados por los participantes de la investigación. Nos centraremos en la unidad de las reacciones químicas, de la que estudiaremos:

- Estructura de la unidad.
- Contenidos incluidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales).
- Actividades relacionadas con la adquisición de la competencia digital.

Para los dos primeros aspectos usaremos protocolos adaptados de los trabajos de Pro, Sánchez y Valcárcel (2008) y de Pro y Pro (2011). Para las actividades relacionadas con la competencia digital utilizaremos el marco DIGCOMP de Ferrari (2013) y el trabajo de Area y Pessoa (2012).

Los libros estudiados pertenecen a editoriales de uso común en centros educativos de la Región de Murcia. En la Tabla 2.19 describimos brevemente la editorial usada en cada centro y curso, y la nomenclatura empleada para ellos. Para más información, en el Anexo 3 se han incluido otros datos de los materiales analizados.

Respecto a la estructura hemos diferenciado las secciones de la unidad, como en los trabajos de Pro, Sánchez y Valcárcel (2008) y de Pro y Pro (2011):

- Sección de iniciación (I): Se encuentra al inicio de la unidad y pretende motivar al alumnado o explicitar sus ideas previas.

- Sección de desarrollo (D): En ella se halla el texto principal, puede contener diferentes actividades integradas.
- Sección de aplicación (A): Se encuentra tras el desarrollo del texto principal para que el alumnado aplique los contenidos trabajados.
- Sección de evaluación (E): Se suele incluir al final de la unidad y tiene la finalidad de que el alumnado valore lo aprendido o bien para orientarlo a diferentes pruebas escritas.

Tabla 2.19. Información de los libros de texto analizados.

Nomenclatura	Editorial	Centro	Nivel
EDIT 1	Edelvives	Centro 1 y Centro 3	3º de ESO
EDIT 2	Santillana	Centro 2	3º de ESO
EDIT 3	Edelvives	Centro 2	4º de ESO
EDIT 4	Bruño	Centro 3	4º de ESO
EDIT 5	Oxford	Centro 4	4º de ESO

De este modo en la Tabla 2.20 recogemos la información sobre la estructura de la unidad de reacciones químicas en los diferentes libros de texto. Se recogen la clasificación en secciones, los epígrafes de la unidad y el número de actividades de la unidad.

Tabla 2.20. Información sobre la estructura de los libros de texto estudiados.

Nomenclatura	Sección	Actividades planteadas por sección	Número de actividades en la unidad
EDIT 1 (3º de ESO)	I	2 actividades	83 actividades
	D	Texto principal (18 actividades) Ejemplo resuelto (4 actividades)	
	A	Técnica de trabajo (3 actividades) Física y Química y... (3 actividades) Aprende a aprender (5 actividades) Repaso final (27 actividades)	
	E	Evaluación (13 actividades) Con la innovación (6 actividades) PBL (1 actividad) Con PISA (1 actividad)	
EDIT 2 (3º de ESO)	I	Nos hacemos preguntas (4 actividades) Repasa Física y Química (2 actividades)	76 actividades y 2 de ideas previas
	D	Texto principal (15 actividades) Realiza experiencias caseras (1 actividad) Ejemplos resueltos (3 actividades) Saber hacer (1 actividad) Documento de trabajo (1 actividad)	
	A	Repasa lo esencial (10 actividades) Practica (21 actividades) Ejemplo resuelto (2 actividades) Saber hacer: competencia científica (22 actividades)	
EDIT 3 (4º de ESO)	D	Texto principal (30 actividades) Experimenta (4 actividades) Actividad resuelta (5 actividades)	59 actividades
	A	Técnicas y experiencias (4 actividades) Ciencia y sociedad (3 actividades) Para repasar (13 actividades)	
EDIT 4 (4º de ESO)	D	Texto principal (21 actividades) Observa y aprende (4 actividades) La ciencia más cerca (3 actividades)	58 actividades
	A	Aplica lo aprendido (41 actividades) Es de tu competencia (2 actividades)	

Nomenclatura	Sección	Actividades planteadas por sección	Número de actividades en la unidad
EDIT 5 (4º de ESO)	I	2 actividades ideas previas 4 actividades	135 actividades y 2 de ideas previas
	D	Texto principal (25 actividades) Ejemplo (3 actividades) Experimenta (4 actividades) Lee y contesta (6 actividades)	
	A	Estrategias (4 actividades) Actividades (43 actividades)	
	E	Autoevaluación (15 actividades) Evaluación de competencias (31 actividades)	

Respecto a la *sección de iniciación*, ésta no se encuentra en todos los libros de texto, aunque sí en la mayor parte (EDIT 1, EDIT 2 y EDIT 5). En los que la tienen, presenta formatos similares. Así, consta de una o dos páginas con grandes imágenes (que suelen ser llamativas) de situaciones o procesos relacionados con las reacciones químicas (pueden incluir un pequeño texto introductorio) y contienen unas actividades (entre 2 y 6). Su finalidad es motivar o contextualizar la unidad de reacciones químicas. Además, en dos de los textos (EDIT 2 y EDIT 5), se incluyen cuestiones para conocer o hacer explícitas las ideas iniciales del alumnado sobre el tema.

Respecto a la *sección de desarrollo*, es la más larga de las secciones y presenta los contenidos en distintos formatos, según la editorial, pero todas utilizan un texto (que hemos llamado texto principal) para presentar progresivamente los contenidos de la unidad. Dicho texto principal se acompaña de diversos elementos visuales (imágenes, representaciones, gráficos...), que intentan mejorar la comprensión de los contenidos y mejorar la estética de la presentación.

Además, se incluyen actividades resueltas en todas las editoriales, nombradas de diferentes formas ("*Ejemplo*", "*Ejemplos resueltos*", "*Actividad resuelta*", "*Observa y aprende*"). Se insertan en el cuerpo del texto principal tras la exposición de contenidos, o bien previamente a la propuesta de actividades similares. En varios libros (EDIT 2, EDIT 3 y EDIT 5), también se incluyen propuestas de actividades de tipo experimental ("*Realiza experiencias caseras*", "*Experimenta*") con un número variable (de 1 a 4), que están orientadas al desarrollo de procedimientos (destrezas técnicas y básicas generalmente) o bien a la demostración experimental de contenidos expuestos en el texto (especialmente en el estudio de los factores que afectan a la velocidad de una reacción química).

En algunos libros (EDIT 2 y EDIT 5), la sección de desarrollo propone algunos tipos de actividades diferentes ("*Lee y contesta*", "*Documento de trabajo*"), que persiguen el desarrollo de aspectos transversales, como la comprensión lectora, o diferentes procedimientos, como la búsqueda de información o la representación de datos.

Por último, todos los textos principales tienen insertadas unas actividades para aplicar, de forma inmediata, conocimientos trabajados en dicho texto principal. Éstas están planteadas en los márgenes inferior y lateral; en todos los casos se trata de actividades individuales, cerradas y cuantitativas.

En cuanto a la *sección de aplicación*, tras el texto principal incorpora diferentes partes en cada uno de los libros de texto. El único aspecto común es la propuesta de actividades (“*Repaso final*”, “*Practica*”, “*Repasa lo esencial*”, “*Para repasar*”, “*Aplica lo aprendido*”, “*Actividades*”), que persiguen la aplicación directa de los diferentes contenidos de la sección de desarrollo o el refuerzo de los que consideren de mayor importancia.

En algunos de los libros de texto se incluyen además otros apartados dentro de esta sección:

- En la EDIT 1 se incluyen “*Técnicas de trabajo*”, “*Física y Química y...*” y “*Aprende a aprender*”, donde se propone la realización de actividades experimentales, se relacionan contenidos de la unidad con aspectos culturales como el cine o el arte, y en el último caso se proponen actividades que impliquen tanto reflexionar como hacer un uso integrado de los contenidos del tema (elaborar mapas conceptuales, buscar información, debates, actividades en grupo...).
- En la EDIT 2 se encuentran “*Ejemplo resuelto*” y de “*Saber hacer: competencia científica*”. El primer caso consiste en dos problemas numéricos resueltos. El segundo incluye actividades (algunas de trabajo en grupos) para el aprendizaje de procedimientos técnicos, de investigación y de comunicación (identificación e interpretación de información en texto, imágenes y gráficos, búsqueda de información, realización de montajes y uso de material de laboratorio...).
- En la EDIT 3 se encuentran “*Técnicas y experiencias*” y “*Ciencia y sociedad*”. El primero se centra en la resolución de problemas numéricos del tema. El segundo es un texto sobre el que se realizan cuestiones variadas, tanto en relación al mismo como para la puesta en marcha de diferentes procedimientos (búsqueda de información).
- El caso de la EDIT 4 resulta interesante puesto que incluye “*Es de tu competencia*” que consiste en un conjunto de actividades diseñadas para el trabajo de una competencia curricular concreta (en este caso, en la competencia lingüística y en la competencia digital) y en cuyas actividades se ofrecen orientaciones y estrategias para su resolución.
- Por último, en el caso de la EDIT 5, se propone “*Estrategias*” que consiste en un conjunto de problemas resueltos que pretenden enseñar al alumnado las diferentes estrategias para su resolución (interpretación del enunciado, planteamiento del problema...).

En cuanto a la *sección de evaluación*, ésta sólo está incluida en dos de los libros de texto usados por los participantes (EDIT 1 y EDIT 5). En ambos casos se presentan un conjunto de actividades similares a las de la sección de desarrollo del texto principal (cerradas, individuales y mayoritariamente cuantitativas) y varias de ellas incluyen resultados, en un intento de que el alumno compruebe y sea capaz de ser crítico con sus respuestas en dichas actividades.

La EDIT 1 incluye además otros apartados en esta sección entre los que se encuentran: “*Con la innovación*”, que consiste en un conjunto de actividades que implican el uso de TIC o el trabajo en grupo. También incluye “*Con PISA*” donde se presentan preguntas liberadas de

convocatorias de las pruebas PISA para que el alumnado utilice todos los conocimientos y habilidades de la unidad de forma integrada. Además, incluye “Evaluación de competencias”, en el cual se presenta un texto o una experiencia práctica y se proponen cuestiones respecto a ellos y, en muchas, se trabajan contenidos procedimentales (identificación e interpretación de información, búsqueda de información, análisis de situaciones...).

A continuación, identificaremos y describiremos los contenidos planteados en los textos. Para los conceptuales se elaboró una lista de los conceptos de la sección de desarrollo, que se recoge en la Tabla 2.21.

Tabla 2.21. Contenidos conceptuales incluidos en los libros de texto estudiados.

Conceptos	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º ESO)
Cambio físico	X	X		X	
Cambio químico	X	X		X	
Reacciones químicas	X	X	X	X	X
Reactivos	X				
Productos	X				
Ley de conservación de la masa	X	X	X	X	X
Ley de las proporciones definidas	X		X	X	X
Ley de las proporciones múltiples			X	X	
Ley de los volúmenes de combinación	X		X	X	X
Volumen molar			X		
Condiciones estándar		X			
Ley/ Hipótesis de Avogadro	X		X		X
Ecuación química	X	X	X		X
Coefficiente estequiométrico		X			
Ajuste de ecuaciones químicas	X	X	X	X	X
Reactivo limitante				X	
Teoría de colisiones	X	X		X	
Teoría cinético-molecular	X				
Mol			X	X	
Masa molar	X		X	X	
Masa molecular			X		
Molaridad				X	
Tipos de reacciones químicas			X	X	X
Ácido			X	X	
Base			X	X	
pH			X	X	
Reacción de neutralización			X		
Oxidante				X	
Reductor				X	
Reacciones de oxidación - reducción	X		X		X
Reacción de combustión	X		X	X	X
Corrosión			X		
Calor de reacción					X
Reacción exotérmica			X	X	X
Reacción endotérmica			X	X	X
Diagramas de energía			X	X	X
Velocidad de reacción	X		X	X	X
Factores que afectan a velocidad de reacción	X		X	X	X
Reacciones reversibles				X	
Reactivos puros e impuros			X		
Rendimiento de reacción química				X	
Lluvia ácida	X	X			
Efecto de invernadero	X	X			

Conceptos	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º ESO)
Disminución de la capa de ozono	X	X			X
Metabolismo	X				
Medicamentos		X			
Vacuna		X			
Drogas		X			
Plásticos		X			
Cristales líquidos		X			
Superconductores		X			
Conservantes y colorantes		X			
Acidulantes		X			
Antioxidantes		X			

A pesar de que van dirigidos a distintos niveles, encontramos contenidos que, probablemente por su importancia, se encuentran en todos los textos (reacción química, ley de conservación de la masa y ajuste de ecuaciones químicas) o en casi todos (ley de las proporciones definidas, salvo en EDIT 2; ley de los volúmenes de combinación, salvo en EDIT 2; ecuación química, salvo en EDIT 4; reacción de combustión, salvo en EDIT 2).

También resulta destacable la gran diversidad de contenidos conceptuales presentes en los libros de texto y las distintas maneras de enfocarlos incluso entre los del mismo nivel. Un ejemplo lo encontramos en 3º de ESO, en los que, mientras que la EDIT 1 abarca contenidos conceptuales con una orientación académica, la EDIT 2 presenta una orientación mucho más socio-científica como el caso de los efectos ambientales (lluvia ácida, combustión...) e implicaciones sociales y tecnológicas de los avances científicos relacionados con la temática (medicamentos, materiales, aditivos alimentarios...).

Los libros de 4º de ESO también tienen un enfoque más académico (solamente EDIT 5 incluye la disminución de la capa de ozono) pero presentan diferencias entre ellos. Hay conceptos que aparecen en unas editoriales y en otras no (por ejemplo, cambio físico y cambio químico, reactivo limitante, oxidante y reductor sólo aparecen en la EDIT 4) o son tratados con diferente grado de profundidad (por ejemplo, en los tipos de reacciones químicas). Sin embargo, todos tratan de forma similar los relacionados con la energía y la velocidad de las reacciones químicas.

Para los contenidos procedimentales y actitudinales hemos analizado las actividades planteadas en las secciones de desarrollo, aplicación y evaluación (no se ha analizado la sección de iniciación porque tiene unos fines distintos). Se ha calculado la frecuencia de aparición porcentual de cada contenido respecto al número total de actividades de cada sección. Siguiendo los criterios utilizados en otros trabajos (Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008; Pro y Pro, 2011), se han utilizado intervalos de presencia, para ello: "X" cuando su presencia es menor del 10%, "XX" cuando están presentes el 10% y el 20%, "XXX" si aparecen entre el 21% y 40% y "XXXX" para frecuencias superiores al 40%. Sucesivamente en las Tablas 2.22 y 2.23 se recogen la presencia relativa de los procedimientos en las actividades de desarrollo y en las de aplicación y evaluación.

Tabla 2.22. Contenidos procedimentales en las actividades de la sección de desarrollo.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDADES DE DESARROLLO				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º ESO)
Destrezas técnicas					
Realización de montajes			X		X
Utilización de técnicas		X	XX		X
Destrezas básicas					
Observación		X	X		X
Clasificación		X	X	X	X
Medición			X		X
Tabulación o representación gráfica	XX	X			X
Destrezas de investigación					
Identificación de problemas					
Identificación de elementos					
Realización de predicciones					
Diseño experimental					
Análisis e interpretación de datos	X			X	X
Análisis e interpretación de situaciones	XXX	XX	X	XX	X
Uso de modelos	XX	X	XX	XX	X
Establecimiento de conclusiones					
Destrezas de comunicación					
Representación simbólica	XX	XX	XX	X	XX
Identificación de ideas en escritos, imágenes...		X		X	X
Interpretación de información en texto escrito		X			
Búsqueda de información	X	X			XX
TOTAL ACTIVIDADES DE DESARROLLO	22	21	39	28	38

Tabla 2.23. Contenidos procedimentales en las actividades de las secciones de aplicación y evaluación.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º de ESO)
Destrezas técnicas					
Realización de montajes		X			X
Utilización de técnicas	X	X			
Destrezas básicas					
Observación		XX			
Clasificación	X			X	X
Medición					X
Tabulación o representación gráfica	X	X	XX		X
Destrezas de investigación					
Identificación de problemas					
Identificación de elementos					
Realización de predicciones	X				
Diseño experimental					
Análisis e interpretación de datos	X			X	
Análisis e interpretación de situaciones	XX	XX		X	XX
Uso de modelos	XX	XX	XX	XXX	XX
Establecimiento de conclusiones					
Destrezas de comunicación					
Representación simbólica	XX	XX	XX	X	XX
Identificación de ideas en escritos, imágenes...	XX	XXX	X	XX	XXX
Interpretación de información en texto escrito		X		X	X
Búsqueda de información	X	X	XX	X	X
Creación de contenidos o materiales	XX			X	
Exposición de contenidos o materiales				X	
TOTAL ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN	59	55	20	43	93

A la vista de los resultados de las tablas podemos afirmar que ningún contenido procedimental aparece en más del 40% de las actividades en ninguna editorial, ni en las actividades de desarrollo, ni en las de aplicación-evaluación. También se puede observar que, de forma general, hay mayor presencia de procedimientos en las actividades de la sección de aplicación-evaluación respecto de la sección de desarrollo. Y, por último, también se debe destacar la ausencia mayoritaria de muchas de las destrezas de investigación.

En las actividades de la sección de desarrollo hay contenidos procedimentales que aparecen de forma frecuente en todas las editoriales. Se trata de *“análisis e interpretación de situaciones”*, *“uso de modelos”* y *“representación simbólica”*. Casi todas, aunque de forma menos frecuente incluyen *“clasificación”* (excepto la EDIT 1), *“búsqueda de información”* (excepto las editoriales EDIT 3 y EDIT 4), *“representación y tabulación”* (excepto EDIT 3 y EDIT 4) y *“utilización de técnicas”* (excepto EDIT 1 y EDIT 4).

En las actividades de aplicación-evaluación, obtenemos como más frecuente los mismos contenidos procedimentales que se señalaron en la sección de desarrollo: *“uso de modelos”*, *“representación simbólica”*, *“análisis de interpretación de situaciones”* (excepto la EDIT 4). Sin embargo y a diferencia de la sección anterior, en éstas aparecen, de forma frecuente y en todas las editoriales, los contenidos procedimentales de *“búsqueda de información”* e *“identificación de ideas en texto escrito, imágenes...”*.

Queremos destacar, dado el objeto de esta tesis, la presencia en todas las editoriales de actividades que requieren la búsqueda de información; aunque, en ellas no se pide de forma explícita, salvo en algunos casos, que la búsqueda se realice en Internet de forma exclusiva, pudiendo incluirse otras fuentes.

En las Tablas 2.25 y 2.25 se recogen los contenidos actitudinales de las actividades de desarrollo, por un lado, y de las actividades de aplicación-evaluación por el otro.

Tabla 2.24. Contenidos actitudinales en las actividades de desarrollo.

CONTENIDOS ACTITUDINALES	ACTIVIDADES DE DESARROLLO				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º de ESO)
Actitud hacia las ciencias					
Valoración del trabajo científico: importancia y dificultades					
Valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento	XX	XX		X	XX
Respeto por el medio					
Preocupación por el desarrollo sostenible		XXX		X	
Actitud hacia la actividad científica					
Respeto a las normas de seguridad					
Hábitos saludables					
TOTAL ACTIVIDADES DE DESARROLLO	22	21	39	28	38

Tabla 2.25. Contenidos actitudinales en las actividades de aplicación y evaluación.

CONTENIDOS ACTITUDINALES	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º de ESO)
Actitud hacia las ciencias					
Valoración del trabajo científico: importancia y dificultades					
Valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento	X	XX		X	X
Respeto por el medio					
Preocupación por el desarrollo sostenible	X	XX	X	X	X
Actitud hacia la actividad científica					
Respeto a las normas de seguridad	X	X			
Hábitos saludables					
			X		
TOTAL: APLICACIÓN y EVALUACIÓN	59	55	20	43	93

Como se observa, la cantidad de contenidos actitudinales es muy baja en todos los libros de texto y, en ningún caso, se encuentran en más del 40% de las actividades.

En las actividades de desarrollo el contenido actitudinal más frecuente es la “*valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento*” (aparece en todos menos en la EDIT 3). La EDIT 2 es la que tiene una mayor presencia de los contenidos actitudinales en la sección de desarrollo, lo que concuerda con el hecho de que los contenidos conceptuales están más orientados hacia las repercusiones ambientales de las reacciones y sus implicaciones sociales y tecnológicas.

En las actividades de aplicación-evaluación, la presencia es baja, pero hay una mayor variedad. Los contenidos “*valoración de la influencia tecnológica y social del conocimiento*” (excepto la EDIT 3) y “*preocupación por el desarrollo sostenible*” (aparece en todas) son los más frecuentes. Encontramos además que en dos libros (EDIT 1 y EDIT 2) se incluye el “*respeto por las normas de seguridad*” en las actividades experimentales de estas secciones.

Por último, realizaremos una descripción y análisis de las actividades que guardan alguna relación con el desarrollo de la competencia digital en todas sus áreas, no solamente en el área de información. Además, incluiremos en este análisis las actividades de búsqueda de información, aunque no indiquen de forma explícita que se haga uso de Internet, pero entendemos que es actualmente el principal recurso a utilizar por el alumnado.

Para el análisis de las actividades en cada editorial, describiremos el tipo de actividad de que se trata y su número. Indicaremos qué área de la competencia digital pretende desarrollar de las cinco del marco actual (información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas). El siguiente paso será distinguir qué tipo de competencias digitales se potencian con dicho tipo de actividades, para lo que utilizaremos las dimensiones propuestas por Area y Pessoa (2012), que son:

- Competencias instrumentales: Implican el dominio técnico de cada tipo de tecnología.
- Competencias cognitivas: Implican la adquisición de conocimientos y habilidades específicas para el manejo de información y la comunicación.

- Competencias sociocomunicativas: Implican la creación y difusión de diversos materiales y la comunicación fluida entre sujetos.
- Competencias axiológicas: Implican la toma de conciencia de los aspectos éticos, sociales y democráticos del uso de las tecnologías.
- Competencias emocionales: Implican al conjunto de sentimientos provocados por el uso y la experiencia de los ambientes digitales.

La Tabla 2.26 recoge la información recogida para todas las editoriales.

Tabla 2.26. Actividades que contribuyen al desarrollo de la competencia digital.

EDIT	Actividad (nº)	Áreas competencia digital*					Tipo de competencias (nº)
		I	C	CC	S	RS	
EDIT 1	Búsqueda de información (2)	X					Instrumental (2)
	Visionado de vídeo (2)	X					Instrumental (2) Cognitiva (1)
	Elaboración de materiales y difusión (4)		X	X			Instrumental (4) Sociocomunicativa (2)
EDIT 2	Búsqueda de información (5)	X					Instrumental (5)
EDIT 3	Búsqueda de información (2)	X					Instrumental (2)
EDIT 4	Búsqueda de información (2)	X					Instrumental (2) Cognitiva (1)
	Elaboración de materiales y difusión (1)		X	X			Instrumental (1) Cognitiva (1) Sociocomunicativa (1)
EDIT 5	Búsqueda de información (8)	X					Instrumental (8)
	Visualiza vídeo (1)	X					Instrumental (1)
	Actividades web (2)	X					Instrumental (2)

*I: Información; C: Comunicación; CC: Creación de contenido; S: Seguridad; RS: Resolución de problemas.

En términos generales, se observa que el área a la que más se contribuye es al área de información ya que todos los textos tienen actividades que se ubican en ella. Las editoriales EDIT 1 y EDIT 4 incluyen también actividades que abarcan las áreas de comunicación y de creación de contenidos. Por último, hemos observado que en ninguno de los casos se contribuye a las áreas de seguridad y de resolución de problemas.

Respecto al tipo de actividades, la mayoría son de búsqueda de información, y en algunos de los libros sólo se incluyen de este tipo. Y, en cuanto al tipo de competencias digitales, principalmente se trabajan las de tipo instrumental y solo en algunos casos las cognitivas o sociocomunicativas.

De forma particular, describiremos brevemente el enfoque de cada libro de texto.

- En la EDIT 1 se incluyen dos actividades de búsqueda de información. Éstas tienen por objeto localizar información concreta en un caso, y en el otro utilizar la obtenida en un debate de clase. Se trata de búsquedas “*instrumentales*” en las que no se ofrecen guías, estrategias o asesoramiento al alumnado para mejorar sus conocimientos o capacidades para realizar búsquedas digitales. Esto ocurre con la mayoría de actividades de otros tipos en los que se ofrecen herramientas a utilizar (Power Point, Kahoot...) o se pide la visualización de un vídeo sin mayor trascendencia que el uso de la aplicación o el recurso. Solamente en el caso de una actividad de visualización de un vídeo de Youtube

se sugiere al alumnado una estrategia para intentar mejorar la síntesis y el procesamiento de la información del vídeo, indicando que vea éste con su cuaderno y anote las dudas que tenga para tratarlas en clase, señale las ideas clave y realice un esquema aclaratorio de su contenido. Se trata por tanto de una actividad que busca la adquisición de conocimientos y destrezas para manejar una información digital.

- En la editorial EDIT 2 solamente incluye actividades de búsqueda de información. Se pide localizar, identificar o relacionar información de una temática, pero no se ofrecen en ninguno de los casos orientaciones sobre cómo realizar la búsqueda.
- En la editorial EDIT 3, de forma similar al anterior, solamente incluye un número muy bajo de actividades de búsqueda de información. De nuevo en este caso tampoco se indica al alumnado ningún tipo de estrategia para realizarla.
- En EDIT 4 se incluyen actividades de búsqueda de información, de organización y de elaboración de materiales. En la sección de aplicación se incluye una búsqueda de información que sigue un enfoque muy similar al ofrecido en las editoriales EDIT 1, EDIT 2 y EDIT 3. Sin embargo, es el único libro que, de forma explícita, habla de trabajar la competencia digital, en un apartado titulado *“Es de tu competencia”*. En este apartado se pide una búsqueda en red para responder unas preguntas, para lo cual se ofrece al alumnado una guía con posibles términos a introducir en el buscador y para organizar la información recopilada (anotando las fuentes, anotaciones, dudas...). Posteriormente se pide la elaboración de un mural digital ofreciendo sugerencias sobre cómo presentarlo (pautas para elaborar el título, pautas para la inclusión de gráficos...).
- Por último, en la editorial EDIT 5 resulta curioso porque, a pesar de que es el que más actividades de búsqueda de información plantea, en la mayoría de casos (5 de 8) se pide sin ningún fin concreto (ni siquiera la resolución de unas cuestiones). Tampoco se indica cómo realizarlas y seleccionar la información. Este texto también ofrece unas direcciones de Internet para visualizar un vídeo y resolver unas actividades web, algunas de éstas son similares a las ofrecidas durante las secciones de desarrollo, aplicación y evaluación pero que se resuelven en un formato digital, mientras que otras son tipo test.

En definitiva, y a modo de síntesis, el análisis de los libros de texto empleados en las aulas de los participantes ha puesto manifiesto diferencias entre ellos, pero también similitudes. Las diferencias, tanto en la presencia o ausencia de contenidos y en su enfoque, como en otros muchos aspectos, ponen de manifiesto que hay diferentes formas de entender la enseñanza de una temática.

Respecto a las actividades que guardan relación con la adquisición de la competencia digital podemos decir que el área a la que más se contribuye es a la de información, pero el tipo de competencias que se trabajan son mayoritariamente instrumentales, que son las de menor demanda cognitiva.

Como norma general se proponen actividades pero entendemos que con decir al estudiante que busque en Internet sin ningún tipo de orientación, no se puede esperar que aprenda conocimientos y capacidades para mejorar su nivel de competencia digital. Esto lo consideramos un punto débil y un área de mejora la práctica totalidad de los textos estudiados.

2.3.4 Profesorado de los grupos participantes.

Se realizó una entrevista al profesorado de los grupos participantes, con el objetivo de conocer aspectos concretos de su práctica de docente y sus opiniones respecto al uso de las TIC en sus clases. El número de docentes era un total de seis que se resumen en la Tabla 2.27.

Tabla 2.27. Docentes de los grupos participantes.

Docente	Centro	Grupo	Nomenclatura
Docente 1	Centro 1	3º ESO digital	D1
Docente 2	Centro 2	3º ESO digital y 4º ESO	D2
Docente 3	Centro 2	4º ESO	D3
Docente 4	Centro 3	3º ESO digital	D4
Docente 5	Centro 3	4º ESO	D5
Docente 6	Centro 4	4º ESO	D6

Las preguntas que se le realizó a todos los docentes fueron las siguientes:

- *¿En qué herramientas basa usted la evaluación de sus estudiantes y qué peso le concede a cada una?*
- *¿Sigue usted el libro de texto de física y química en su práctica docente habitual en clase?*
- *¿Ha recibido usted formación específica acerca de las TIC como recurso educativo?*
- *¿Qué recursos digitales utiliza en sus clases de física y química y con qué frecuencia?*
- *¿Qué opinión tiene usted de Internet y de las TIC como herramientas que utilizan sus alumnos de física y química? ¿Tiene reparos a que los utilicen?*
- *En caso de querer utilizar los recursos digitales de que dispone su centro, ¿tiene facilidades para poder hacerlo? (solamente a los docentes de los grupos no digitales)*

En la Tabla 2.28 se recogen los instrumentos empleados por cada docente para evaluar a sus estudiantes junto con la frecuencia que los emplean y el porcentaje que tienen en la calificación.

Todos los docentes afirman utilizar más de un instrumento para evaluar a sus estudiantes. Así, utilizan de forma general las pruebas escritas, la revisión de cuadernos, las “*notas de clase*”, etc. Las pruebas escritas son las que poseen un peso mayor en la calificación, excepto en D3; en algunos casos alcanza hasta el 80% de la nota. Algunos docentes (D1, D2, D4 y D5) incluyen trimestralmente, o al menos una vez durante el curso, trabajos de búsqueda de información, y aunque afirman no tener una temática concreta para dichos trabajos y que éstas van variando.

Tabla 2.28. Instrumentos de evaluación usados por los docentes de los participantes.

Docente	Instrumento	Seguimiento	Porcentaje calificación
D1	Prueba escrita	2 o 3 veces por trimestre	80%
	Cuaderno	1 vez por trimestre	10% o menos
	Trabajo de revisión de información	1 vez por curso como mínimo	10%
	Actitud, trabajo diario...	Constante	10%
D2	Prueba escrita	2 veces por trimestre	60%
	Cuaderno	1 vez por trimestre	20%
	Trabajo de revisión de información	1 vez por trimestre	10%
	Notas de clase, tareas diarias...	Constante	10%
D3	Prueba escrita	1 por trimestre	40%
	Cuaderno	Constante	50%
	Actividades, interés...	Constante	10%
D4	Prueba escrita	2 por trimestre	80%
	Notas de clase	Constante	10%
	Trabajos de revisión de información	Para recuperar o subir nota	-
D5	Prueba escrita	2 por trimestre	70%
	Trabajo diario	Constante	20%
	Trabajos (revisión de información, vídeos, lecturas...)	1 por trimestre	10%
D6	Prueba escrita	2 por trimestre	80%
	Interés, trabajo diario...	Constante	20%

Respecto al uso de los libros de texto de física y química en su práctica docente habitual, la información recogida al respecto se muestra en la Tabla 2.29.

Tabla 2.29. Uso del libro de texto por parte de los docentes de los participantes.

Docente	Uso del libro de texto.	Finalidad de uso.
D1	Muy frecuente.	Guía y exposición de contenidos. Realización de actividades en el aula y en casa.
D2	Combinado con otros recursos o técnicas (apuntes propios, presentaciones, exposición en la pizarra).	Guía de contenidos. Realización de actividades.
D3	Como complemento a otros recursos (apuntes y guiones propios).	Lecturas. Estudio de determinados contenidos. Realización de actividades.
D4	Frecuente. Combinado con otros recursos (apuntes propios y exposiciones en la pizarra).	Realización de actividades en clase y en casa.
D5	No lo usa frecuentemente. Preferencia por exposición de contenidos en la pizarra y toma de apuntes.	Estudio de contenidos (en casa). Realización de actividades en clase y en casa.
D6	Muy frecuente. Realiza lecturas del mismo en clase. Combinado con exposiciones en la pizarra.	Exposición de contenidos. Lecturas. Realización de actividades en casa.

Los libros de texto son utilizados en distinta medida por todos los profesores de este estudio. Solamente en un caso (D4), se afirma no utilizarlo de forma frecuente durante las clases. Por lo general, se utiliza combinado con otros recursos u otras técnicas, como los apuntes propios elaborados por varios de los docentes, presentaciones y exposiciones de contenido en la pizarra. La práctica habitual parece seguir una metodología tradicional basada en la transmisión de contenidos, utilizando diferentes recursos entre los que tiene un gran peso el libro de texto.

Las finalidades del uso por parte del profesorado también son generalmente comunes. Así, los utilizan como medio de guía, exposición y estudio de contenidos. Todos realizan las actividades

planteadas en ellos, en clase o en casa. Cabe destacar los docentes D3 y D6, que también los utilizan, aunque con fines diferentes; en el primer caso para intentar fomentar la lectura, en especial fuera del aula, y en el segundo para mantener la atención durante la clase.

Por otro lado, en cuanto al uso educativo de las TIC, la mayoría de docentes afirman haber recibido alguna formación específica, excepto en dos casos (D4 y D6). Se trata de cursos impartidos por el Centro de Profesores y Recursos (CPR) de la Región de Murcia sobre el uso de recursos digitales, como aulas virtuales, Moodle, el libro digital, presentaciones..., así como el uso de dispositivos como la pizarra digital. En algunos casos señalan que dicha formación se recibió algunos años atrás.

En la Tabla 2.30 se recogen los principales recursos TIC que los distintos docentes afirman utilizar en sus clases de física y química de la ESO.

Tabla 2.30. Recursos TIC utilizados por el profesorado de los participantes.

Docente	Recursos/ herramientas
D1	- Libro digital y las distintas posibilidades que ofrece (enlaces, vídeos, fotos, gráficos...). - Internet (realización de búsquedas).
D2	- Presentaciones. - Internet (búsquedas). - Aula virtual. - Vídeos y películas con contenidos científicos.
D3	- Aula virtual. - Internet (búsquedas). - Presentaciones. - Dropbox.
D4	- Aula virtual. - Internet (búsquedas). - Libro digital.
D5	- Internet (búsquedas, simulaciones...). - Vídeos. - Correo electrónico.
D6	- En la actualidad no los utiliza.

Solamente en un caso (D6) se indica que en la actualidad no utiliza ningún recurso digital en sus clases de física y química. El resto los usa en diferente medida y con diferente frecuencia.

Son habituales las conexiones a Internet para realizar búsquedas de información. Esto ocurre con mayor frecuencia en las aulas de los docentes de 3º de ESO digital.

- “... Internet lo usamos frecuentemente para buscar y resumir sobre temas concretos que estamos trabajando, por ejemplo, hace poco vimos la teoría atómica de Dalton y les pedí que me buscaran información por Internet para hacer un resumen con las ideas clave del modelo” (D1).
- “... uso Internet para buscar información, es un grupo inquisidor, que preguntan muchas cosas, que a lo mejor no sé y lo buscamos en Internet en ese momento.” (D2)

Normalmente en la propuesta de búsquedas los docentes no suelen proporcionar o recomendar páginas web concretas de Internet.

- “No les doy fuentes, o miran las que lleva el libro para ese tema o las que quieran, y luego vemos el contenido en clase.” (D1)
- “No les doy instrucciones, ni les sugiero nada, ni tampoco me fijo en las que usan salvo que vea algo que desentona mucho; me preocupa más el contenido y la forma de expresarse.” (D5)

Otros recursos son las herramientas para mantener una comunicación y una transmisión de información con el alumnado, como las aulas virtuales de los centros, plataformas virtuales o el correo electrónico. A través de ellas los docentes suelen proponer tareas, proporcionar recursos (apuntes, presentaciones, actividades...) o recomendar enlaces a páginas web o informaciones que consideran interesantes.

- *“También utilizo el aula virtual para compartir las presentaciones y apuntes que hago, les recomiendo enlaces a páginas web, (...). Depende del tema, no recomiendo una web específica. Por poner un ejemplo reciente, hemos visto formulación y les he recomendado páginas de formulación online con actividades como la tiza virtual.” (D2)*
- *“El aula virtual normalmente sí la utilizo, a veces pido que me manden tareas por ella, y los apuntes que hago los cuelgo allí, les cuelgo enlaces (a la IUPAC, por ejemplo) ...” (D4)*
- *“Utilizo mucho el aula virtual y también Dropbox para compartir links, documentos (...) Depende del tema o de cosas de actualidad, como enlaces a diarios o noticias... informaciones que me interesan y sobre todo también para que lean.” (D3)*
- *“Utilizo mucho el mail, yo tengo una cuenta y ellos me mandan enlaces, noticias que les llaman la atención, y que a lo mejor tienen que ver con la materia que estamos dando, y yo igualmente les mando artículos, noticias... es un intercambio con los alumnos” (D5)*

Como se observa, la propuesta e intercambio de información con el alumnado es un aspecto que los docentes utilizan con frecuencia. En el caso de la información de Internet, actúan como filtro de la información para proponerle los enlaces al estudiante.

Con menor frecuencia se utilizan otros recursos tales como los vídeos o las simulaciones, aunque varios docentes destacan su potencialidad para algunos temas concretos.

Respecto a las opiniones vertidas respecto al uso de las TIC como recurso educativo, hemos encontrado opiniones favorables, desfavorables y reflexiones de la realidad educativa que perciben. Así, encontramos diferentes puntos de vista. Se mencionan las posibilidades de su introducción a las aulas, otras necesidades educativas actuales, o las diferencias de trabajo en un grupo digital.

- *“Es relativo, va en función de alumnos, nivel, nivel social... hay aquí en este instituto alumnos que no tienen Internet en sus casas aún. Si hubiera más recursos aquí sería interesante buscar más aulas para que ese tipo de alumnos las pudieran usar al menos aquí y aprender cosas. Mi grupo de 3º digital no es ese caso (...) trabajan con tecnología a diario y son muy buenos. (Describe algunos ejemplos de algunas dinámicas de trabajo en su grupo de 3º de ESO digital) Eso es solamente posible con el grupo digital, por número de alumnos, por nivel académico y por nivel social. En otros grupos hay peor ambiente, además del número de alumnos, tengo otro 3º con 41 alumnos y es imposible utilizar libro y pizarra digital, ordenadores y este tipo de cosas.” (D1)*
- *“Tenemos poco tiempo para usarlos, son dos horas a la semana y a veces se hace desdoble para ir al laboratorio. Yo por lo que veo, no ha cambiado mucho el que sea un grupo digital, algunos siguen trayendo libreta o folios para tomar nota y yo uso la pizarra igual que siempre si hay que desarrollar algo. (...) es un recurso más.” (D4)*
- *“Como elemento formativo mi opinión es que hay cuestiones mucho más apremiantes que resolver, como la lectura, o en cuanto al conocimiento científico lo poco que se valoran los procedimientos y reflexiones para obtener un resultado. Si pienso en Internet como una herramienta educativa creo que hay problemas previos que deben atajarse, uno es la lectura, aprender a leer bien, y otro aprender a discriminar la información” (D3).*

Encontramos diferentes percepciones de la realidad en función de la práctica docente y de las características de sus centros. El docente D1 indica que conseguir integrar las TIC en una

dinámica de trabajo diario depende del alumnado y de factores como la ratio del aula, el nivel académico e incluso el nivel social para que pueda o no tener éxito.

Sin embargo, el docente D4 cree que las dinámicas de aula son las mismas con TIC o sin ellas. En este sentido cabe señalar que las TIC no son una metodología educativa, sino que son recursos cuyo uso depende del criterio docente y de cómo plantee su enseñanza y su forma de trabajar. Se pueden disponer de las últimas novedades tecnológicas en un aula y trabajar con ellas de forma tradicional.

Por su parte, la opinión de D3 se centra en las necesidades educativas actuales para situar la formación en TIC por detrás de otras previas y más generales como las habilidades de lectura.

Por otro lado, todos, excepto D6, han mostrado una opinión favorable sobre el uso de las TIC en sus aulas. Se mencionan principalmente su rapidez para acceder a información cuando se necesita y su capacidad para compartir e intercambiar información, documentos..., con el alumnado. Otros aspectos positivos de las TIC que señalan, aunque con menor frecuencia, son su potencia como herramienta que puede fomentar la autonomía de los estudiantes, y su capacidad para mostrar contenidos abstractos (y además de forma atractiva).

- *“Yo les mando que busquen información, quiero que lo usen, y no solamente cosas programadas, estamos en clase y surge algo de interés y les digo que lo busquen. (...) Y también veo otras ventajas en los simuladores, gráficos, estructuras...”* (D1).
- *“Tiene ventajas como su inmediatez para el acceso a la información y su cercanía para estar en contacto con el alumno, proporcionarle recursos, información, notas...”* (D3).
- *“...puede ayudar en ocasiones para mirar algo y sobre todo para compartir”* (D4).
- *“Creo que es muy útil, si no entienden algo en clase tienen facilidad de acceder a vídeos, que luego resultan ser como las explicaciones de clase, y pueden verlos (...). Creo que son herramientas que bien utilizadas pueden fomentar la autonomía y esto que llaman el aprender a aprender”* (D2).
- *“Hay cosas buenas para hacer con ellos, ver vídeos, o ver simulaciones de moléculas o estructuras que cuesta mucho verlas, o el tema de intercambiar contenidos...”* (D5).

Por último, respecto a las opiniones desfavorables, la principal, mostrada por tres docentes (D2, D5 y D6), es el mal uso que hace o puede hacer su alumnado de la información para la resolución de un trabajo o una tarea mediante un *“copia y pega”*. Éste se convierte en el principal reparo que estos docentes tienen para que sus alumnos y alumnas utilicen las TIC para sus tareas escolares. Esta inquietud está de acuerdo con aportaciones de nuestro marco teórico, especialmente la de Gómez *et al.* (2014), que señala que ésta es una de las preocupaciones de los docentes a la hora de proponer tareas que requieran el uso de información a sus estudiantes.

- *“... no les quiero dar más peso (en la nota) porque me encuentro con mucha copia y pega (en alusión a los trabajos de búsqueda de información)”* (D2).
- *“...tienen una facilidad para copiar increíble. Es que yo ya les pido los trabajos escritos a mano (para conseguir mayor reelaboración), y eso es muy fuerte en el siglo XXI. (...) no me gusta y es que además se nota cuando lo hacen porque son trozos literales y no hay estructura ninguna, y lo peor es que de esa forma no se enteran de nada.”* (D5).
- *“Antes sí, mandaba algún trabajo, pero era todo copiado y ya no los mando. (...) si copian y pegan, sí (en alusión a sus reparos), y es lo que hacen, luego no mando nada para que hagan ni me paro a perder el tiempo en eso.”* (D6)

La última opinión negativa se centra en aspectos relacionados con la cantidad y pertinencia de mucha de la información de Internet.

- *“...pensar que todo se puede hacer con ellas (en referencia a las TIC), es decir, hay un exceso de confianza en el recurso, y hay mucha información basura, sobre todo en cuanto a cantidad de información, ejercicios resueltos de cualquier manera y sin reflexión...” (D3).*

En resumen, el profesorado de nuestros participantes practica una metodología docente próxima al modelo tradicional, con instrumentos de evaluación habituales en la secundaria, y donde el mayor peso lo tienen las pruebas escritas. En lo referente a las TIC, casi todos han recibido alguna formación al respecto y utilizan diferentes recursos digitales en sus clases de física y química, con mayor frecuencia los que imparten docencia en los grupos digitales. Las búsquedas de información en Internet y el empleo del aula virtual para proporcionar contenidos son los principales usos que realizan. En lo referente a las actividades y trabajos de búsqueda de información en Internet, no suelen sugerir fuentes en las que buscar o proporcionar instrucciones para las búsquedas. En su lugar comparten enlaces a diversas fuentes de información online que consideran oportunas por actualidad o por cualquier otro motivo. Además, tienen opiniones tanto favorables como desfavorables hacia el uso de TIC en sus clases. Así, mientras que las principales ventajas que perciben son el acceso inmediato a la información y la capacidad de compartir documentos e información, las desventajas principalmente señalan a la copia literal que los alumnos hacen o pueden hacer de la información que obtienen para resolver diferentes tareas, lo que resulta totalmente ineficaz para su aprendizaje.

2.4 Instrumentos de recogida de información.

Los instrumentos de recogida de información tienen el objetivo de recabar datos que permitan responder a los problemas de investigación planteados para este trabajo. Aunque se recogen todos en el Anexo 5, y se procederá a describir cada uno individualmente, indicando su finalidad, formato, el tipo de cuestiones empleadas, su aplicación y el método de vaciado.

Se han utilizado 3 instrumentos de recogida de información, todos de elaboración propia, diseñados exclusivamente para este trabajo:

- Instrumento 1: Cuestionario de uso de TIC e Internet.
- Instrumento 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información.
- Instrumento 3: Cuestionario sobre evaluación de información.

Se aplicaron durante el primer trimestre del curso académico 2015/2016. Se llevó a cabo durante diferentes sesiones de la asignatura Física y Química de los grupos de participantes.

2.4.1 Instrumento 1: Cuestionario de uso de TIC e Internet.

Descripción del instrumento

El instrumento 1 pretende indagar acerca de las percepciones que tienen los participantes sobre sus hábitos en el uso de TIC e Internet, en relación con la materia Física y Química, tanto dentro como fuera de las aulas.

Se trata de un cuestionario que presenta preguntas fundamentalmente cerradas, aunque alguna es abierta. Para su elaboración se tomó como referencia los trabajos de Valverde y González (2016 y 2017). Consta de 16 preguntas y está dividido en tres bloques.

El primer bloque, Figura 2.5, recoge tres cuestiones de carácter general para describir a los participantes en su calidad de usuarios de recursos digitales. En la primera se pregunta acerca de los recursos digitales de que disponen. Las respuestas son de carácter nominal a las que se puede responder de forma múltiple y en ellas se proponen los recursos digitales más usuales (Smartphone, portátil, tablet...).

La segunda pregunta si disponen de conexión a Internet (en cualquier modalidad) en sus domicilios, y también se responde de forma nominal, pero en este caso dicotómica entre las opciones "Sí" y "No".

Por su parte, la tercera indaga acerca del tiempo que los participantes utilizan diariamente para el uso de sus recursos digitales (ocio, tareas, comunicación...), también se responde con escala nominal y se debe elegir entre tres opciones.

1 – De los siguientes aparatos digitales, ¿de cuáles dispones? (Selecciona todos los que tengas)

Smarthpone [] Ordenador de sobremesa [] Otros []

Ordenador portátil [] Tablet [] Ninguno []

2 – ¿Dispones en tu domicilio de conexión a Internet (Wi-Fi, 3G, 4G...)?

Sí [] No []

3 - ¿Cuánto tiempo pasas al día utilizando los recursos digitales de que dispones?

Menos de una hora [] Entre una y dos horas [] Más de dos horas []

Figura 2.5. Cuestiones 1, 2 y 3 del instrumento 1.

El segundo bloque consta de cinco cuestiones, todas de respuesta cerrada, aunque en dos de ellas los participantes pueden hacer aportaciones. Se centra en indagar acerca del uso de recursos digitales e Internet dentro de las aulas de Física y Química. La cuestión 4 es cerrada e incluye nueve afirmaciones para responder de forma dicotómica (Figura 2.6.).

4 - ¿Para qué tipo de actividades utilizáis las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química? (Selecciona todas las opciones que necesites).

ACTIVIDAD.	SÍ	NO
Para seguir el libro de texto (en formato digital).		
Para buscar información de Física y Química de Internet.		
Para resolver problemas ayudándonos de Internet.		
Para hacer los cálculos matemáticos de los problemas.		
Para ver vídeos sobre algún tema de Física y Química.		
Para ver animaciones o simulaciones de fenómenos Físicos o Químicos.		
Para hacer gráficos o representar datos científicos.		
Para leer algún texto sobre un tema de Física y Química.		
Para descargar apuntes que ha hecho el profesor/a.		
Otras actividades. Por favor indica de que actividades se trata:		

Figura 2.6. Cuestión número 4 del instrumento 1.

La cuestión 5, recogida en la Figura 2.7, es cerrada y de respuesta múltiple. Pretende recoger información sobre quién realiza las actividades que implican el uso de las TIC e Internet durante las clases de Física y Química. Se proponen cuatro afirmaciones que se responden de forma dicotómica y que se debe indicar la frecuencia de cada una de ellas.

5 - ¿Quién realiza las actividades con las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química? ¿Con qué frecuencia se realizan? (Selecciona todas las que necesites).

¿QUIÉN LA REALIZA?	SÍ	NO	¿CON QUÉ FRECUENCIA?		
			CASI SIEMPRE	ALGUNA VEZ	NUNCA
El profesor/a.					
Un alumno/a en el ordenador del aula.					
Todos los alumnos con los ordenadores o tablets.					
En parejas o grupos de alumnos.					

Figura 2.7. Cuestión número 5 del instrumento de recogida de información 1.

La cuestión 6 plantea “¿Con qué frecuencia vais al aula de ordenadores en las clases de Física y Química?”. Es cerrada y los participantes deben elegir una de las siguientes cuatro opciones:

- “Más de una vez durante el desarrollo de cada tema”
- “Una vez por cada tema”
- “Alguna vez durante todo el trimestre”
- “Nunca vamos al aula de ordenadores”

Pretende recoger la frecuencia con la que se trabaja en el aula de ordenadores durante el desarrollo de la asignatura de Física y Química. Está pensada para los grupos de 4º de ESO ordinarios, puesto que carece de sentido en los grupos digitales de 3º ESO donde los alumnos acuden con sus dispositivos digitales a sus aulas normales de forma diaria.

La cuestión 7 indaga acerca de cuándo se utilizan las nuevas tecnologías en las clases de Física y Química. Consta de dos partes. En la primera, se indaga acerca del cuándo respecto al desarrollo de las clases y ofrece cuatro opciones.

- “Al principio de la clase”
- “Cuando es necesario, en cualquier momento de la clase”
- “Al final de la clase”
- “Nunca”

En la segunda parte, se pregunta acerca del cuándo en relación al desarrollo del tema. Se ofrecen cuatro opciones cerradas para su respuesta.

- “Al principio del tema”
- “Durante todo el desarrollo del tema”
- “Al final del tema”
- “Nunca”

La Figura 2.8 muestra la cuestión 8. Pretende conocer quién decide o propone las webs donde buscar información en Internet durante las clases de Física y Química. Se trata de una pregunta cerrada de forma dicotómica frente a tres tipos de respuesta propuestos en los que, en caso afirmativo, se puede aportar las páginas web donde se decide buscar información.

8- ¿Quién sugiere las páginas web donde buscar información durante las clases de Física y Química?		
El profesor sugiere y propone las páginas web donde buscamos información en las clases de Física y Química.	SÍ	NO
Indica por favor qué páginas web son las que suele sugerir el profesor:		
Somos los alumnos en conjunto los que proponemos páginas web donde buscar información sobre Física y Química durante las clases.	SÍ	NO
Indica por favor qué páginas web son las que elegís en conjunto:		
Cada uno busca la información donde quiere durante las clases de Física y Química.	SÍ	NO

Figura 2.8. Cuestión 8 del instrumento 1.

El tercer y último bloque del cuestionario se centra en indagar acerca del uso de las TIC e Internet para tareas relacionadas con la materia de Física y Química fuera del aula. Es el más extenso del cuestionario puesto que consta de ocho preguntas. Todas son cerradas aunque en dos de ellas, como se indicará posteriormente, se dejará un espacio habilitado para que los participantes puedan realizar aportaciones sobre la cuestión planteada.

La pregunta 9 pretende indagar si, en el caso de tener que buscar información para resolver alguna tarea de la materia Física y Química, la primera opción es Internet o no, respondiéndose de forma dicotómica, como se observa en la Figura 2.9. La cuestión 10 pretende conocer la frecuencia con la que los alumnos utilizan las TIC en casa para ayudarse o realizar las tareas de Física y Química, y se debe responder eligiendo una de las cinco opciones propuestas.

<p>9 – Cuando tienes que buscar información para poder realizar alguna tarea sobre Física y Química, ¿tu primera opción para buscar información es Internet?</p> <p style="text-align: center;">Sí [<input type="checkbox"/>] No [<input type="checkbox"/>]</p> <p>10 - ¿Con qué frecuencia utilizas las nuevas tecnologías para realizar tareas de Física y Química en casa?</p> <p>Diariamente [<input type="checkbox"/>]</p> <p>Entre tres y cinco veces a la semana [<input type="checkbox"/>]</p> <p>Una vez a la semana [<input type="checkbox"/>]</p> <p>Menos de una vez a la semana [<input type="checkbox"/>]</p> <p>Menos de una vez al mes [<input type="checkbox"/>]</p>
--

Figura 2.9. Cuestiones 9 y 10 del instrumento 1.

La cuestión 11 (Figura 2.10) se centra en para qué utilizan las TIC fuera del aula en relación a la asignatura Física y Química. Se trata de una pregunta cerrada con diez afirmaciones a las que se responde de forma dicotómica. En último lugar se ha dejado un espacio para indicar las aportaciones que cada participante añada, si lo desea, alguna actividad que realice y no se haya incluido en los anteriores tipos.

<p>11 - ¿Para qué utilizas las nuevas tecnologías fuera del aula para la asignatura de Física y Química? (Puedes seleccionar tantas como necesites).</p>		
¿PARA QUÉ?	SÍ	NO
Para buscar información en Internet que me permita completar apuntes.		
Para buscar información en Internet que me permita aclarar dudas sobre la materia.		
Para buscar información para hacer trabajos.		
Para copiar apuntes, preguntas de examen...		
Para buscar ejercicios y problemas resueltos.		
Para buscar más cantidad de ejercicios y problemas.		
Para buscar datos científicos concretos.		
Para descargar documentos o apuntes que da el profesor.		
Para ver enlaces web que indica el profesor.		
Para buscar información sobre curiosidades que me han surgido.		
Otras. (Por favor, indica cuáles).		

Figura 2.10. Cuestión número 11 del instrumento 1.

En la Figura 2.11 se muestra la cuestión 12, que recoge información sobre qué webs utilizan los alumnos para buscar información relacionada con la materia Física y Química. Se responde de forma cerrada y múltiple sobre siete tipos de respuesta propuestos y se ha dejado una opción para añadir las webs no incluidas.

12 - ¿Qué páginas web utilizas fuera del aula para buscar información sobre temas relacionados con la asignatura de Física y Química? (Puedes seleccionar tantas como necesites).	
Wikipedia [<input type="checkbox"/>]	Scribd [<input type="checkbox"/>]
YouTube [<input type="checkbox"/>]	Monografías.com [<input type="checkbox"/>]
El rincón del vago [<input type="checkbox"/>]	Otros [<input type="checkbox"/>] (por favor indica cuáles)
Quimitube [<input type="checkbox"/>]	_____
Aplicaciones para móviles [<input type="checkbox"/>]	_____

Figura 2.11. Cuestión número 12 del instrumento 1.

La cuestión 13 busca conocer en qué criterios se basan los participantes para elegir una información concreta sobre Física y Química en Internet. Para su respuesta se proponen seis opciones cerradas que se pueden responder de forma múltiple. Las opciones son:

- “Que sea de las primeras páginas web que aparecen en los buscadores de Internet”
- “Que tenga información sobre cualquier tema de Física y Química que busque”
- “Que sea una página web que me ha recomendado un profesor o un adulto”
- “Que sea una página web famosa y conocida”
- “Que sea una página web donde conseguir la información que necesito de forma muy rápida”
- “Que sea una página web fiable”

Las tres últimas cuestiones se centran en las percepciones que tienen los participantes acerca de la fiabilidad y sobre cómo usan la información de Internet en la materia de Física y Química. Son respuestas cerradas mediante una escala ordinal de cinco posiciones entre los extremos 1 y 5, como se observa en la Figura 2.12.

La cuestión 14 pretende conocer el grado de confianza que los alumnos otorgan a Internet como fuente de información sobre Física y Química frente al recurso más utilizado y tradicional en sus aulas como es el libro de texto. Para ello se ha propuesto como opción una escala ordinal de respuesta de opciones con extremos “Internet es muchísimo menos fiable que el libro de texto” (extremo 1) y “Internet es muchísimo más fiable que el libro de texto” (extremo 5).

La cuestión 15 busca si los participantes contrastan la información sobre Física y Química contenida en las distintas webs que consultan en Internet. Se justifica por su pretensión de indagar acerca de si los participantes hacen un uso correcto de la información que obtienen de Internet puesto que, es parte de su logro en el desarrollo de la competencia digital propuesta para la escolaridad obligatoria el contrastar la información que se consume con distintas

fuentes. Se propone para su respuesta una escala ordinal de cinco opciones con extremos 1 (“Nunca”) y 5 (“Siempre”).

14 - ¿Consideras la información sobre Física y Química de Internet más o menos fiable que la de tu libro de texto de Física y Química?

INTERNET ES MUCHÍSIMO MENOS FIABLE QUE EL LIBRO DE TEXTO	INTERNET ES MENOS FIABLE QUE EL LIBRO DE TEXTO	SON IGUALMENTE FIABLES	INTERNET ES MÁS FIABLE QUE EL LIBRO DE TEXTO	INTERNET ES MUCHÍSIMO MÁS FIABLE QUE EL LIBRO DE TEXTO
1	2	3	4	5

15 - Cuando buscas información en Internet sobre Física y Química, ¿comparas la información de distintas páginas web antes de seleccionar una información concreta para utilizarla?

NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1	2	3	4	5

16 - Cuando seleccionas una información sobre Física y Química en Internet, cuando vas a utilizarla para resolver alguna tarea, ¿la copias de forma literal o la reescribes con tus palabras?

LA COPIO DE FORMA LITERAL	1	2	3	4	5	LA VUELVO A ESCRIBIR CON MIS PALABRAS

Figura 2.12. Cuestiones 14, 15 y 16 pertenecientes al instrumento 1.

Por último, en la cuestión 16, se pregunta si, cuando van a utilizar la información de Internet para alguna tarea escolar, la reelaboran con sus palabras o la copian de forma literal. Esta pregunta se justifica puesto que, como se argumentan Badía (2009) y Monereo (2009), el acceso a la información no genera conocimiento y que, para que ésta sea útil para el aprendizaje, se requiere un uso correcto que conlleva su análisis y su síntesis, entre otras acciones. Para la respuesta se ha propuesto una escala ordinal de 5 posiciones entre un diferencial semántico de “La copio de forma literal” (extremo 1) y “La vuelvo a escribir con mis palabras” (extremo 5).

Aplicación del instrumento

La aplicación de este cuestionario se realizó durante una sesión de clase de Física y Química. Se cumplimentó de forma individual y el tiempo de realización por parte de los participantes osciló entre los 15 y los 30 minutos. Previamente se explicó a cada grupo dos aspectos especialmente: que debían centrarse únicamente en aquellos aspectos relacionados con contenidos de Física y Química, y que estaba dividido en tres partes; una general, otra dentro del aula de esta materia y otra parte fuera de la misma.

Se resolvieron todas las dudas previas y también las que surgieron durante su realización. La principal, en todos los grupos, era la delimitación entre lo referido a dentro y fuera del aula.

Tratamiento de la información del instrumento

La información recogida mediante este instrumento 1 se vació utilizando un procedimiento inductivo de cada una de las cuestiones planteadas. Al tratarse de cuestiones cerradas en su mayoría, con escala nominal u ordinal de respuesta, se ha recogido la frecuencia absoluta de aparición de cada una de las opciones disponibles de respuesta.

La información obtenida se representará mediante diagramas de barras, aunque podrían utilizarse otras opciones como tablas o diagramas de sectores. Este tipo de vaciado y tratamiento de la información, y su posterior representación, ha sido utilizado en trabajos previos como el de De Pro y Nortés (2016), Valverde y González (2016), Valverde, De Pro y González (2016).

También debe recordarse que, en cuatro cuestiones, a pesar de ser cerradas, existe la opción de que los participantes realicen aportaciones (cuando se da la opción “Otras” o “Indique cuáles”). A la información que proporcionan se le aplicará una técnica de vaciado idéntica a la de las cuestiones cerradas, exceptuando que las categorías de las respuestas no estarán establecidas de antemano e irán surgiendo de forma “abierta” a partir de las propias respuestas.

2.4.2 Instrumento de recogida de información 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información.

Descripción del instrumento

El instrumento de recogida de información 2 pretende obtener información para dar respuesta al PP2 sobre cómo buscan y seleccionan información de Internet los participantes. La búsqueda y selección de información se encuentra dentro de la sub-competencia digital de “navegación, búsqueda y filtrado” perteneciente al marco de referencia europeo (Ferrari, 2013).

Consiste en un cuestionario que se aplica de forma individual a cada participante y que recoge la información de forma escrita. Consta de tres partes diferentes pero relacionadas entre sí.

- Parte I: Centrada en el proceso de navegación, búsqueda y selección.
- Parte II: Centrada en el uso de la información seleccionada para resolver cuestiones.
- Parte III: Centrada en la fiabilidad de la información seleccionada.

La Parte I está centrada en los procesos de navegación, búsqueda y selección de información de la red. Se propone a los participantes una búsqueda sobre la lluvia ácida. Esta elección está basada en el hecho de que es una de las problemáticas ambientales y sociales en las que están involucrados los procesos químicos. Además, como se observó, al analizar los libros de texto, aparece como contenido en varios de ellos.

A esto hay que añadir que en el currículo de la Región de Murcia está incluido para 3º de ESO, “La química y el medioambiente: efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de

ozono, contaminación de aguas y tierras” (BORM, 2007, p. 27193), de “*la química en la sociedad*” perteneciente al bloque de contenidos “*Los cambios químicos y sus aplicaciones*”. Es cierto que podríamos haber elegido cualquier otro para esta tarea, pero lo consideramos lo suficientemente adecuado para ser utilizado. Recordemos que el objetivo no es evaluar el contenido y su aprendizaje, ni evaluar el recurso, sino describir cómo los participantes ponen de manifiesto su competencia digital para buscar y seleccionar información de Internet de la que subyace un contenido científico.

Tras proponer la búsqueda a los participantes respecto a la lluvia ácida, se les indica que la finalidad de la misma es dar respuesta a las cuatro cuestiones que se proponen en la segunda parte del cuestionario (las describimos posteriormente). Se les pide que seleccionen dos páginas web durante sus búsquedas para resolver las cuestiones que se les preguntan.

La información de este proceso se recoge mediante un relato escrito de forma individual, indicando cada paso realizado durante la búsqueda, como se observa en la Figura 2.13.; en el caso de utilizar más de los que se encuentran en el espacio delimitado para ello, disponen de un folio extra para continuar describiendo el proceso.

Lluvia ácida.

La lluvia ácida es un problema medioambiental que tuvo su origen principalmente durante la Revolución Industrial y que actualmente sigue afectando a muchos países industrializados como por ejemplo Estados Unidos, China o diversos países de Europa.

PARTE I: Investiga acerca de la lluvia ácida. Para ello busca información en internet sobre este fenómeno y selecciona dos páginas web que tú quieras, para responder a las preguntas que se plantean en la PARTE II de esta hoja de trabajo.

1 – Indica paso a paso el proceso de búsqueda que has seguido para buscar las páginas. Escribe todo lo que hagas con el ordenador durante la búsqueda (lo que pones en el buscador, las páginas que visitas...).

Paso 1:

Paso 2:

Paso 3:

Figura 2.13. Primera parte del instrumento 2.

Se pretende que la búsqueda sea totalmente libre y autónoma. El único requisito que se pide, como se ha dicho anteriormente, es seleccionar un máximo de dos páginas web. Pretendemos además indagar en los motivos que tienen para elegir una página web y, al restringir el número de sitios web a seleccionar, obligan a usar los criterios que utilicen habitualmente para ello.

Luego se pide que indiquen, en un cuadro como el mostrado en la Figura 2.14, el buscador de Internet que han utilizado, las páginas web concretas elegidas, las palabras introducidas en el buscador y, por último, la causa o causas específicas para haber elegido cada página web.

2 – Indica las dos páginas web que has seleccionado sobre la lluvia ácida y por qué las has seleccionado. Debes indicar las páginas que has seleccionado, las palabras introducidas en el buscador para buscarlas y el motivo que has tenido para seleccionar cada una de ellas.

Buscador utilizado: _____

Páginas web seleccionadas	Palabras introducidas en el buscador	¿Por qué la has seleccionado?
Nombre de la página web seleccionada 1.		
Nombre de la página web seleccionada 2.		

Figura 2.14. Cuadro de la primera parte del instrumento 2.

La Parte II consta de cuatro cuestiones relacionadas con la lluvia ácida que se deben responder con las páginas web que los participantes han seleccionado:

- *Cuestión 1: Explica brevemente y con tus palabras, qué es y en qué consiste la lluvia ácida.*
- *Cuestión 2: Explica brevemente y con tus palabras, ¿por qué la lluvia ácida es un problema medioambiental?*
- *Cuestión 3 a: ¿Qué tipo de proceso es la formación de la lluvia ácida?*
a. Cambio de estado [] b. Reacción Química [] c. Descomposición []
- *Cuestión 3 b: ¿Por qué es ese tipo de proceso?*
- *Cuestión 4: Indica dos posibles medidas para evitar la formación de lluvia ácida.*

Consideramos que estas cuestiones pueden ser resueltas por participantes de 3º y 4º de ESO mediante la búsqueda de información en Internet. Realizamos previamente esta tarea y habíamos comprobado que existe en la red una cantidad enorme de páginas web con diferentes niveles, lenguajes, grados de precisión, etc., para resolver las cuatro preguntas.

En tres de ellas (cuestiones 1, 2 y 4), se ha de identificar o localizar la información. Por su parte, la cuestión 3 contiene dos apartados; en el primero, se debe seleccionar una de las opciones para indicar qué tipo de proceso es la formación de la lluvia ácida en la atmósfera, mientras que el segundo pide que se justifique la selección, localizando ideas o interpretando el contenido.

PARTE III: Por último, responde a estas cuestiones sobre las páginas web que has seleccionado.

1 – Indica si te fías mucho, poco o nada de la información cada una de las páginas web que has seleccionado y por qué te fías mucho, poco o nada.

Página web 1:

Me fio: Mucho [] Poco [] Nada []

Indica por qué:

Página web 2:

Me fio: Mucho [] Poco [] Nada []

Indica por qué:

Figura 2.15. Parte 3 del instrumento de recogida de información 2.

Por último, en la Parte III del instrumento 2, se pregunta qué fiabilidad le otorgan a la información de cada página web que han seleccionado. El proceso conlleva una evaluación o filtrado, al menos en primera instancia, de los sitios web seleccionados. Tiene dos partes como se muestra en la Figura 2.15: se pide que indiquen cuánto se fían de la información mediante la selección de una de las tres opciones propuestas (“Mucho”, “Poco” y “Nada”) y después deben justificar y expresar las causas de dicha respuesta.

Aplicación del instrumento

El instrumento 2 se aplicó durante una hora lectiva de clase de 55 minutos de la asignatura de Física y Química. Se suministró de forma individual. Previamente se dieron todas las instrucciones necesarias para su resolución. Una vez repartidos los cuestionarios, se resolvieron las dudas planteadas por los participantes.

El instrumento se aplicó a los de 3º de ESO digital en sus aulas habituales de Física y Química puesto que acuden diariamente a sus centros de secundaria con sus dispositivos digitales propios (ordenadores portátiles y Tablet) con los que realizaron el cuestionario. Con los de 4º de ESO, al no acudir a sus centros con dispositivos digitales, se realizó en las aulas de informática de sus respectivos centros, equipadas con ordenadores de sobremesa.

Tratamiento de la información del instrumento

Al instrumento se le aplicaron dos técnicas de vaciado de la información contenida. Al estar dividido en tres partes diferenciadas, las aplicadas a cada parte fueron:

- Vaciado tipo A o hipotético: Se aplicará únicamente a la primera parte del cuestionario.
- Vaciado tipo B o inductivo: Se aplicará a todas las partes del cuestionario.

Vaciado tipo A o hipotético.

Esta técnica de vaciado se aplicará solamente a la primera parte del instrumento y será complementaria a la técnica inductiva. Ésta se centra en la sub-competencia digital de navegación, búsqueda y filtrado (recogida dentro del área de información) y, para la recogida de datos, se pedía a los participantes realizar un relato escrito explicitando los pasos que realizan y las decisiones que toman durante el proceso que les propone el instrumento.

De este modo se aplicará a los relatos de los participantes un modelo de niveles de desarrollo de las capacidades implicadas en esta sub-competencia digital. Dicho modelo se ha diseñado a partir del marco conceptual DIGCOMP (Ferrari, 2013) y de los resultados de los trabajos de Monereo y Fuentes (2008) y Hernández y Fuentes (2011).

En el marco de referencia europeo, la sub-competencia referida a la “navegación, búsqueda y filtrado” se define como: “Acceder y buscar información en la red, organizar las necesidades de búsqueda, encontrar información relevante, seleccionar recursos de forma eficaz, navegar entre distintas fuentes de información en la red, crear estrategias personales de información” (Ferrari, 2013, p.5). A partir de esta definición se proponen unas capacidades para esta sub-competencia:

1. Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa.
2. Acceso y búsqueda de la información.
 - 2.1. Elección de la herramienta de búsqueda.
 - 2.2. Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a información.
3. Navegación y selección de resultados de la búsqueda.
 - 3.1. Revisión de resultados de la búsqueda.
 - 3.2. Navegación entre distintos resultados de la búsqueda.
 - 3.3. Selección de resultados de la búsqueda.
4. Estrategias personales de información.

Para estas capacidades se proponen tres niveles de desarrollo: “Básico”, “Intermedio” y “Avanzado”. Se especifican en la Tabla 2.31.

Tabla 2.31. Niveles previstos para cada capacidad

Nivel	Capacidades
1. Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa: Esta capacidad engloba los procedimientos realizados de forma previa al inicio de la búsqueda con el fin de planificar estrategias para hacerlo, reflexionando acerca del tipo, la finalidad y el alcance de la información requerida.	
Básico	Únicamente se identifica la demanda informativa. No se cuestiona el tipo de información necesaria, ni su finalidad y alcance.
Intermedio	Organiza o adapta la búsqueda en función del tipo, finalidad y alcance de la información requerida en la demanda informativa.
Avanzado	Planifica una estrategia de búsqueda en función del tipo, finalidad y alcance de la información requerida, teniendo en cuenta sus limitaciones en los conocimientos de la temática de la información y planificando alternativas para solventar dichas limitaciones.
2. Acceso y búsqueda de información: Esta capacidad implica la elección y uso de una herramienta de búsqueda concreta para acceder a información disponible en la red.	
2.1 Elección de la herramienta de búsqueda.	
Básico	Recurre a un buscador genérico conocido y no se cuestiona o no conoce el uso de herramientas alternativas o recursos pertinentes para la demanda informativa.

Nivel	Capacidades
Intermedio	Elige la herramienta de búsqueda a partir de herramientas o recursos conocidos de antemano y que sean pertinentes para la demanda y alcance de la información requerida.
Avanzado	Planifica qué recursos conocidos son más eficaces y específicos para la información que necesita localizar en función de sus conocimientos previos sobre la temática buscada. Elige herramientas de búsqueda específicas y de mayor pertinencia para el alcance de la información, reconociendo sus limitaciones tecnológicas y planificando alternativas a dichas limitaciones adaptándose a nuevas herramientas.
2.2 Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a la información	
Básico	Realiza un acceso mediante palabras clave básicas, generalmente el propio tema de búsqueda.
Intermedio	Realiza un acceso mediante palabras clave teniendo en cuenta o planificando las que podrán dar mejores resultados para la demanda informativa que se requiere.
Avanzado	Realiza un acceso mediante palabras clave planificadas previamente y seleccionadas en función del alcance, la relevancia, la temática de la información que se desea encontrar y de la pregunta que debe hacer a la herramienta de búsqueda en función de cómo ésta responde. Puede utilizar opciones avanzadas de la herramienta de búsqueda.
3. Navegación y selección de resultados: Este proceso implica la revisión de los resultados ofrecidos por la herramienta o motor de búsqueda, la navegación entre resultados y la selección de unos resultados concretos.	
3.1 Revisión de resultados	
Básico	Utiliza los enlaces de la primera página de resultados propuestos por el motor o la herramienta de búsqueda, generalmente basada en la lectura del título de la web y, en ocasiones, del pequeño texto que lo acompaña. No revisa las características de la búsqueda (número de resultados, actualidad, pertinencia...).
Intermedio	Opcionalmente revisa resultados de la lista de diferentes páginas de la herramienta de búsqueda comprobando de forma general el ajuste de los resultados a la demanda informativa y, en caso de necesitarlo, utiliza diferentes palabras clave o herramientas a los utilizados inicialmente para adaptar la búsqueda a sus necesidades.
Avanzado	Realiza un análisis de los resultados ofrecidos por la herramienta o herramientas de búsqueda empleada (número de resultados propuestos, pertinencia de los mismos con la necesidad informativa, actualidad...) y sabe utilizar opciones de búsqueda avanzadas para filtrar los resultados en relación a la información requerida.
3.2 Navegación entre distintos resultados de la búsqueda.	
Básico	Navega entre diferentes páginas web de forma aleatoria usando varias pestañas para abrir distintos resultados o navegando de atrás hacia adelante entre ellos.
Intermedio	Navega de forma ordenada entre los distintos resultados en función de aquellos que se ajusten en mayor medida a la temática y a la pertinencia de la información requerida.
Avanzado	Navega de forma planificada entre los resultados obtenidos atendiendo a la relevancia, pertinencia y fiabilidad de los mismos, y es capaz de navegar y explorar de forma lineal entre las referencias de una fuente a otra.
3.3 Selección de resultados de la búsqueda	
Básico	Selección basada en los resultados ofrecidos por la herramienta de búsqueda. Selecciona en base al orden de los resultados propuestos por la herramienta de búsqueda en la primera página de resultados.
Intermedio	Selección basada en la exploración de la información para comprobar si existe correspondencia entre la necesidad informativa y la información encontrada.
Avanzado	Cuestiona la fiabilidad de los resultados obtenidos para su selección, revisando las fuentes de procedencia de la información que se revisa y contrastando su contenido con diferentes recursos. Muestra capacidad de revisar y reiniciar el proceso de búsqueda empleado si la información no es satisfactoria.
4. Estrategias personales de información: Esta capacidad revisa el proceso de búsqueda de forma global, desde la organización de la búsqueda hasta la evaluación del éxito obtenido durante el proceso. Contempla la revisión y el reinicio de la búsqueda en cualquiera de las etapas, o bien el empleo de diferentes estrategias a la inicial	
Básico	Utiliza una única estrategia de búsqueda sin evaluar o revisar el proceso empleado en función del éxito obtenido en la búsqueda, y no se plantea el uso de procesos alternativos.
Intermedio	Es capaz de revisar y evaluar el proceso de búsqueda en función de la necesidad informativa y del éxito obtenido para la misma, y de emplear otra estrategia en cualquiera de las etapas de la búsqueda para mejorar el resultado de la misma.
Avanzado	Es capaz de planificar y utilizar una amplia gama de estrategias al realizar una búsqueda en la red, evaluando cada una de las etapas empleadas. Es capaz de ajustar la búsqueda a diferentes herramientas. Valora de forma global el proceso, atendiendo a los errores cometidos como elemento de mejora en futuras búsquedas.

La información recogida permitirá obtener de forma global la frecuencia absoluta con la que aparece cada nivel en cada una de las distintas capacidades. Además, para cada participante, permitirá obtener los niveles de desarrollo que presenta en cada una de las capacidades implicadas en la sub-competencia digital de navegación búsqueda y filtrado.

Vaciado tipo B o inductivo

El segundo tipo de vaciado será aplicado a todas las partes del instrumento. Mediante este procedimiento de vaciado, la información primitiva se presentará ordenada en tablas y en diagramas de frecuencias. Este procedimiento será análogo al utilizado en algunos trabajos previos como el de Valverde, González y De Pro (2017) y Valverde y González (2017).

Además, hay que destacar que la aplicación del procedimiento de vaciado tipo B a la primera parte del cuestionario, que pedía que los participantes relataran de forma escrita la búsqueda que realizaban, nos permitirá describir sus acciones en el orden en el que las realizan y, por ello, describir las distintas secuencias o procesos de forma esquemática que practicaron durante la búsqueda y la navegación en Internet.

2.4.3 Instrumento 3: Cuestionario sobre evaluación de información.

Descripción del instrumento

El instrumento 3, relacionado con el PP3, pretende indagar acerca de cómo los participantes utilizan las sub-competencias digitales de tipo informativo al leer una información de Internet sobre reacciones químicas de combustión. Se pretende analizar cómo identifican ideas, realizan inferencias, localizan errores, interpretan información, etc., pero también cómo valoran la calidad y la fiabilidad de un texto de Internet.

Es habitual en Internet encontrar información sobre temas científicos que contienen imprecisiones, errores o no está planteada ni elaborada para tener un uso escolar. Además, como expone Monereo (2005), la información de Internet puede presentar riesgos o problemas que se deben tener en cuenta durante su consumo tales como la fiabilidad de las fuentes, su actualidad, la presencia de publicidad, puntos de vista subjetivos respecto a un tema, entre otros. Por esta razón, se decidió elaborar un texto propio sobre reacciones químicas de combustión que reuniera todos los elementos que pretendíamos cuestionar, que presentara conceptos y ejemplos similares a los de sus libros, en el que los errores pudieran ser localizados por estudiantes de su nivel, que contuviera información cuyo mensaje tuvieran que interpretar, y que, en definitiva, reuniera características cuestionables.

De esta manera se elaboró un texto titulado “*REACCIONES QUÍMICAS DE COMBUSTIÓN*” y, tras su revisión y modificación en distintas versiones, se publicó en Internet por medio de la creación de un blog con la plataforma Blogger. Una copia de este texto se encuentra disponible en el Anexo 5.

El contenido del texto se centra en las reacciones químicas de combustión y en sus efectos ambientales. En primer lugar, se introduce el concepto a nivel macroscópico y, tras ello, se indicaban dos ejemplos clásicos de situaciones cotidianas donde tienen lugar dichas reacciones, junto con una ecuación química que la representa. Después se indicaban algunos

problemas derivados de las combustiones de combustibles fósiles como el efecto invernadero o la lluvia ácida. Finalmente, el último párrafo (sobre el que versa una de las cuestiones), se centra en hacer publicidad de un producto ficticio que ayudaría frente a los problemas ambientales derivados de las combustiones, indicando el precio del mismo, la fábrica que lo elabora (*Industrias ChemicalBogus*) y una persona que, en sus credenciales, se presenta como empleada de dicha empresa.

Sobre este texto se elaboró un cuestionario con dos partes diferenciadas:

- Parte I: Resolución de cuestiones sobre el texto digital.
- Parte II: Valoración de la información del texto digital.

En la Parte I, se plantearon seis cuestiones sobre el texto. Éstas se encuentran clasificadas en la Tabla 2.32 junto con la sub-competencia informativa que lleva implícita y su definición en función de la respuesta deseable. Todas han sido adaptadas de trabajos previos (De Pro, 2012b; De Pro y Rodríguez, 2014; Valverde, González y De Pro, 2017).

Tabla 2.32. Cuestiones planteadas en la Parte I del Instrumento 3

Cuestión	Sub-competencia	Respuesta deseable
1 – Según lo que has leído en la información, explica brevemente qué es una reacción química de combustión. 2 - ¿Qué dos sustancias debe haber siempre para que pueda ocurrir una reacción de combustión?	Identificación de ideas	La respuesta deseable se encuentra en el texto de forma literal o explícita.
3 – Además del ejemplo de la combustión del butano en un calentador de agua y de la combustión de la gasolina en un motor, indica otros dos ejemplos diferentes en donde podemos encontrar reacciones químicas de combustión en la actividad humana.	Inferencia lejana al texto	La respuesta deseable se relaciona con la temática del texto, pero no con su contenido.
4 – Si las reacciones de combustión son tan perjudiciales como el texto expone, ¿por qué piensas que seguimos realizando actividades donde tienen lugar estas reacciones?	Inferencia cercana al texto: posicionamiento argumentado	La respuesta deseable no está contenida en el texto; basándose en éste se pide un posicionamiento argumentado.
5 a) – En el texto hay tres errores, ¿puedes decir cuáles son? 5 b) - ¿Por qué son errores?	5a) Localización de errores 5b) Justificación de errores	5 a) – La respuesta deseable identifica errores en la información del texto. 5 b) – La respuesta deseable justifica los errores.
6 a) - ¿Qué crees que pretende la autora al escribir y publicar la información del último párrafo del texto? 6 b) - ¿Por qué piensas eso?	Inferencia cercana al texto: Interpretación de información	La respuesta deseable no está contenida de forma explícita en el texto pero se apoya en la información del mismo.

La cuestión 1, “Según lo que has leído en la información, explica brevemente y con tus palabras qué es una reacción química de combustión”, contiene la sub-competencia en identificación de ideas en un texto escrito. La respuesta a esta cuestión se encuentra de forma literal en el texto y es fácilmente identificable. Por ello, será considerada como adecuada aquella que identifique la información requerida, aunque se encuentren elaboradas con una redacción propia por parte del participante.

La cuestión 2 también involucra la identificación de ideas en el texto propuesto: “¿Qué dos sustancias debe haber siempre para que pueda ocurrir una reacción de combustión?”. Su

respuesta se encuentra en el texto de forma explícita y también es fácilmente identificable. El tipo de respuesta que será considerada adecuada será aquella que diga que se trata de una sustancia que actúe como combustible y de oxígeno.

La cuestión 3, *“Además del ejemplo de la combustión de butano en un calentador de agua, y de la gasolina en un motor, indica otros dos ejemplos diferentes de dónde podemos encontrar reacciones químicas de combustión en la actividad humana”*, implica la realización de inferencias lejanas al texto. Debido a que se trata de una respuesta abierta y que tiene una enorme variedad de ejemplos a elegir, no hay una única respuesta que sea considerada adecuada. Los participantes deben responder en base a sus conocimientos de la materia y también en sus experiencias personales para poder relacionar reacciones químicas de combustión con actividades humanas. No obstante, debido a que hay ejemplos en el texto (calentador de agua y motor de gasolina), las respuestas de los participantes podrían inferirse a situaciones cotidianas que tengan relación con estos.

La cuestión 4, *“Si las reacciones químicas de combustión son tan perjudiciales como el texto expone, ¿por qué piensas que seguimos realizando actividades donde tienen lugar estas reacciones?”* implica la inferencia cercana al texto por medio del posicionamiento argumentado. La respuesta a esta cuestión no está contenida en el texto, pero los participantes deben apoyarse en las problemáticas ambientales que se mencionan como punto de partida para dar argumentos y opiniones basadas en sus conocimientos y en sus experiencias personales.

La cuestión 5 se divide en dos: *“5a) En el texto hay tres errores, ¿puedes decir cuáles son?”* y *“5b) ¿Por qué son errores?”*. En este caso se evalúa la localización de errores y la justificación utilizada para considerarlos como tales. Se han incluido tres en el texto y se ha intentado que fueran lo suficientemente llamativos para poder ser localizables por estudiantes de 3º y 4º de ESO.

En el apartado *“5a”* se considera cada error localizado como una respuesta adecuada. De esta forma, las tres respuestas deseables son:

- Error 1: La nomenclatura inadecuada del compuesto CO_2 como trióxido de carbono.
- Error 2: Incorrecta señalización de reactivos y productos (se encuentran señalados al revés) en el ejemplo de la ecuación química que se muestra en el texto.
- Error 3: El dato de emisión incorrecto de 0,0000058 Kg de CO_2 per cápita en España durante el año 2011; los datos proporcionados por el Banco Mundial (2016) y la OCDE (2016) indican una emisión de CO_2 es de 5,8 toneladas métricas.

En el caso del ítem *“5b”*, cada participante debe justificar los errores que ha localizado en el texto. En este caso, para cada tipo de error contamos con una respuesta deseable:

- En primer lugar, en el caso de la inadecuada nomenclatura del compuesto CO_2 como trióxido de carbono, la respuesta deseable será aquella que justifique que la adecuada es la de dióxido de carbono.
- En el segundo error, que se trata de la incorrecta señalización de reactivos y productos de la ecuación química de combustión mostrada en el texto, la respuesta adecuada será

aquella que identifique el oxígeno y la sustancia combustible (en este caso butano C_4H_{10}), como reactivos, y las nuevas sustancias generadas (CO_2 y H_2O) como productos.

- El tercer error localizable, es el dato de emisión de CO_2 por persona en España. Como ya se indicó anteriormente, este dato es erróneo y se expresa de una forma muy llamativa (0,0000058 Kg) para facilitar su localización. Su justificación es más compleja pero las respuestas adecuadas deberían hacer alusión a que la cantidad expresada es ciertamente un número muy pequeño que no supondría un daño medioambiental.

La cuestión 6, también se divide en dos: el ítem “6a”: “¿Qué crees que pretende la autora al escribir y publicar la información del último párrafo del texto?” y el ítem “6b”, “¿por qué piensas eso?”. Ambos llevan implícita la sub-competencia de inferencia cercana al texto por medio de la interpretación de información.

El último párrafo del texto hace publicidad de un producto ficticio que se anuncia como un medio para reducir las emisiones de CO_2 de los vehículos de motor, desarrollado por una empresa ficticia, y además se proporciona una autora ficticia para el texto. Se adopta también durante este párrafo final del texto un tono distinto para su discurso. Con todo ello se pretende que los participantes sean críticos con este fragmento del texto y sean capaces de interpretar su intencionalidad. Por ello, serán consideradas adecuadas aquellas respuestas que detecten e interpreten que se trata de un párrafo con información ficticia o también poco fiable.

La Parte II consiste en tres cuestiones con las que se pretende que los participantes valoren la información del texto digital, desde el punto de vista la fiabilidad que le conceden. Las tres contienen un primer apartado de respuesta cerrada y un segundo de respuesta abierta.

En la primera de estas cuestiones de la Parte II se pide: “¿Cómo dirías que es la calidad de la información que has leído para esta prueba? Indica por qué”. Deben señalar una de las opciones: “Excelente”, “Buena”, “Regular” y “Muy mala” para determinar qué calidad le otorgan. Posteriormente hay un espacio en blanco para que justifiquen la causa de su selección.

La estructura de la segunda es similar a la anterior. En ella se pregunta: “Indica si te fías mucho, poco o nada de lo que pone la información de Internet con la que hemos trabajado y por qué te fías mucho, poco o nada”. Así, se ofrecen tres opciones cerradas para indicar su grado de confianza hacia la información: “Mucho”, “Poco” o “Nada”. Posteriormente se proporciona un espacio en blanco para indicar las causas de su elección.

La tercera cuestión preguntaba a los participantes acerca de si utilizarían la información del texto para elaborar un supuesto trabajo escolar sobre la temática del texto; “Si tu profesor de química te pidieras que hicieras un trabajo sobre reacciones químicas de combustión buscando información de Internet, ¿utilizarías esta página web o algunas parecidas (blogs, foros...) como fuente de información? En caso de responder “No” indica qué páginas web o qué otros recursos utilizarías como fuentes de información y por qué los utilizarías”. Debían responder de forma dicotómica “Sí” y “No” y, en el caso de escoger la opción negativa, debían indicar qué recursos, digitales o de otro tipo, utilizarían de forma alternativa.

Para estas tres cuestiones de la Parte II se ha intentado mantener un vocabulario sencillo. Esta decisión se ha tomado en base a dos consideraciones. Por un lado, conseguir que los participantes comprendieran la pregunta y cómo responderla ya que no es habitual, como indican algunas aportaciones (Badia, 2009; Monereo, 2009), que los participantes suelen ser poco críticos con la información. Por otro, por la dificultad que puede suponer la cuestión, ya que como indica Fornás (2003), no existen parámetros absolutos para la evaluación de una información de Internet, sino que ésta se basa en criterios o directrices que hay que someter a juicio (autoría y credenciales, imparcialidad, referencias, ortografía, metodología, etc.).

Aplicación del instrumento

La aplicación de este cuestionario se realizó durante una sesión de clase de 55 minutos ocupando todo el tiempo disponible para su resolución. Para los participantes de 3º de ESO digital, se realizó en sus aulas habituales y cada participante utilizó el recurso digital (portátil o Tablet) con el que acude diariamente al centro. En los estudiantes de 4º de ESO se realizó en una de las aulas de ordenadores disponibles en sus centros de secundaria.

Al final de la sesión de trabajo, se procedió a explicar cuáles eran los errores contenidos en el texto y las razones de que lo fueran, lo que suscitó curiosidad por parte de los participantes. Además, también se indicó que el último párrafo contenía información ficticia y que ni el producto, ni la empresa, ni la autora que en él se incluían eran reales.

Tratamiento de la información del instrumento

Se ha aplicado un vaciado de información mediante un procedimiento inductivo. Este procedimiento es similar al utilizado en el trabajo previo de Valverde, González y De Pro (2017). Tras la transcripción de la información primaria del cuestionario a formato digital, ésta se reducirá a unidades de información con significado que aparecerán de forma abierta o libre de los propios datos para su agrupación y descripción. Además, dichas unidades de información permiten ser asociadas según las distintas capacidades o sub-competencias mostradas en la Tabla 2.32. Por otra parte, para las preguntas con respuesta cerrada (parte II del instrumento), el procedimiento se reduce a recontar la frecuencia de aparición de cada respuesta predefinida.

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.

Daniel Valverde Crespo.

Contenido:

- 3. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Descripción de resultados del Instrumento 1. Cuestionario de uso de TIC e Internet.
 - 3.3. Descripción de resultados del instrumento 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información.
 - 3.3.1.Resultados instrumento 2: Parte I.
 - 3.3.1.1. Vaciado tipo A o hipotético.
 - 3.3.1.2. Vaciado tipo B o inductivo.
 - 3.3.2.Resultados instrumento 2: Parte II.
 - 3.3.3.Resultados instrumento 2: Parte III.
 - 3.4. Descripción de resultados del Instrumento 3. Cuestionario sobre evaluación de información.
 - 3.4.1.Resultados instrumento 3: Parte I.
 - 3.4.1.1. Resultados en relación a la identificación de ideas en el texto.
 - 3.4.1.2. Resultados en relación a la realización de inferencias lejanas al texto.
 - 3.4.1.3. Resultados en relación al posicionamiento argumentado.
 - 3.4.1.4. Resultados en relación a la localización de errores.
 - 3.4.1.5. Resultados en relación a la interpretación de información en el texto.
 - 3.4.2.Resultados instrumento 3: Parte II.

3.1 Introducción

Tras el análisis del marco teórico y la descripción del marco empírico, en este capítulo se describirán los resultados que servirán para dar respuesta a los problemas de investigación:

- PP1. ¿Qué percepciones tiene un conjunto de estudiantes de Física y Química de 3º y 4º de ESO acerca del uso que hacen de las TIC como herramientas de acceso a la información sobre temas científicos en Internet?
- PP2. ¿Qué competencia digital manifiesta un conjunto de estudiantes de 3º y 4º de ESO al buscar, seleccionar y utilizar información de Internet relacionada con las reacciones químicas?
- PP3. ¿Qué competencia digital manifiesta un conjunto de estudiantes de 3º y 4º de ESO al evaluar una información de Internet relacionada con las reacciones químicas?

Como ya dijimos, para cada problema de investigación hemos utilizado un cuestionario, por lo que se expondrán ordenados de acuerdo a la siguiente secuencia:

- PP1. Resultados Instrumento 1: Cuestionario de uso de TIC e Internet.

Para describir los resultados distinguiremos las diferentes partes del instrumento:

- Parte I: Datos generales
 - Parte II: La búsqueda de información online en las clases de Física y Química.
 - Parte III: La búsqueda de información online sobre Física y Química fuera de las aulas.
- PP2. Resultados Instrumento 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información.

Para este instrumento se expondrán los resultados recogidos en tres partes de acuerdo a cada una de las secciones del cuestionario que aparecen a continuación:

- Parte I: centrada en el proceso de navegación, búsqueda y selección.
- Parte II: centrada en el uso de la información seleccionada para resolver cuestiones.
- Parte III: centrada en la fiabilidad de la información seleccionada.

A la Parte I se le aplicaron los métodos de vaciado tipo A o hipotético, y tipo B o inductivo. A las Partes II y III únicamente se les aplicó el vaciado tipo B o inductivo.

- PP3. Resultados Instrumento 3: Cuestionario sobre evaluación de información.
 - Parte I: Resolución de cuestiones sobre el texto digital.
 - Parte II: Valoración de la información del texto digital.

Por último, cabe señalar que la descripción de resultados de los participantes de 3º de ESO digital y los de 4º de ESO se realizará de forma separada a lo largo de los instrumentos debido a las diferencias de partida en su contexto escolar (véase sección 2.2 del capítulo 2). El establecimiento de diferencias entre ambos conjuntos no forma parte de los problemas de investigación planteados para esta tesis doctoral (véase capítulo 1, sección 1.2), pero serán

descritas aquellas que surjan y sean de interés para explorar las competencias digitales del área de información que puedan manifestar.

3.2 Descripción de resultados del Instrumento 1. Cuestionario de uso de TIC e Internet

Participaron un total de 152 estudiantes, 79 de los grupos de 3º de ESO digital y 73 de los de 4º de ESO. Se describirán los resultados de cada una de las partes del cuestionario. Se dispone de una copia del instrumento y de las respuestas en los Anexos 5 y 6 respectivamente.

3.2.1. Resultados Cuestionario I. Parte I: Datos generales.

Cuestión 1.

Esta cuestión, “De los siguientes aparatos digitales, ¿de cuáles dispones? (Selecciona todos los que tengas)”, pretende conocer los dispositivos o recursos digitales a los que tienen acceso; sus resultados se muestran en la Tabla 3.1. Hubo algunos que señalaron varias opciones por lo que el número de respuestas es mayor al de participantes.

Tabla 3.1. Frecuencia absoluta de las respuestas de la cuestión 1.

Cuestión 1	3ºESO digital (N=79)	4º ESO (N=73)
Smartphone	68	73
Ordenador de sobremesa	50	54
Portátil	67	57
Tablet	63	47
Otros	15	18
Ninguno	0	0

Para los de 3º de ESO digital, los recursos más utilizados son el Smartphone (86%) y el ordenador portátil (85%). Es destacable que las tres respuestas con mayor frecuencia corresponden a dispositivos de carácter móvil (Smartphone, PC portátil y Tablet), con los que acuden a sus centros educativos. Estos se han impuesto en la actualidad por su portabilidad y por la inmediatez con la que se puede acceder a información o a comunicarse a través de ellos.

Los resultados recogidos de los estudiantes de 4º de ESO se encuentran en la misma línea (el más elegido es Smartphone y también lo han sido Portátil y Ordenador de sobremesa).

En la Tabla 3.2 se recoge el número de dispositivos que mencionan los participantes. Existen sensibles diferencias entre ambos grupos. No obstante, conviene mencionar que todos indicaron uno, al menos, de los aparatos propuestos.

Tabla 3.2. Cantidad de dispositivos digitales seleccionados por los participantes en la cuestión 1.

Cuestión 1	3º ESO digital (N=79)	4º ESO (N=73)
Selecciona más de dos dispositivos digitales	64	58
Selecciona dos dispositivos digitales	10	15
Selecciona un dispositivo digital	5	0

La Figura 3.1 nos indica que cuatro dispositivos fueron mencionados por más de la mitad de los participantes. En consecuencia, podemos afirmar que, en ambos grupos, disponen de un gran número a su alcance.

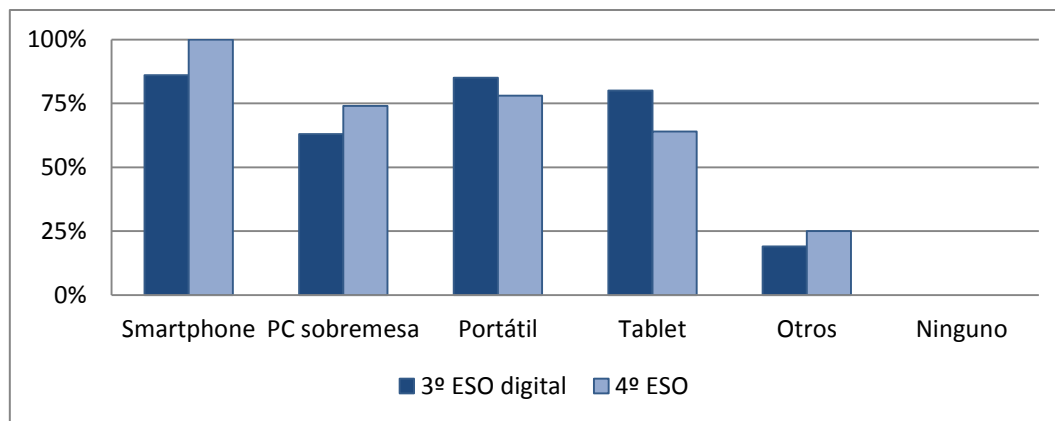


Figura 3.1. Frecuencia relativa porcentual de las distintas respuestas obtenidas en la cuestión 1.

Cuestión 2.

Esta cuestión recoge información sobre si los participantes tienen conexión a Internet en sus domicilios. Los resultados se muestran en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Respuestas obtenidas en la cuestión 2.

Cuestión 2 - ¿Dispones de conexión a Internet en tu domicilio (Wi-Fi, 3G, 4G...)?		
Respuestas	3º ESO digital (N=79)	4º ESO (N=73)
Sí	78	72
No	1	1

Prácticamente la totalidad de ambos grupos tienen conexión a Internet donde residen.

Cuestión 3.

Los resultados de esta cuestión, “¿Cuánto tiempo pasas al día utilizando los recursos digitales de que dispones?”, se exponen en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4. Resultados obtenidos en la cuestión 3.

Cuestión 3	3º ESO digital (N=79)	4º ESO (N=73)
Menos de una hora	1	4
Entre una y dos horas	18	29
Más de dos horas	60	40

La opción más señalada en los grupos de 3º digital fue “Más de dos horas” (76%) y solamente un participante respondió “Menos de una hora”. Esto pone de manifiesto la frecuencia y la cantidad de tiempo que pasan usando los dispositivos digitales que tienen a su alcance.

Como también se observa, para los grupos de 4º de ESO, las tendencias en las respuestas son cualitativamente similares. La opción más respondida es “Más de dos horas” (55%) y solamente cuatro participantes respondieron “Menos de una hora”.

Estas tres primeras cuestiones permiten, como era previsible, considerar a los participantes como usuarios activos de dispositivos digitales ya que disponen de un acceso fácil y diario a los

mismos y a Internet. Además, se puede considerar que, en caso de necesitar información relativa a cualquier temática, suelen acudir de forma habitual a estos para conseguirla.

3.2.2. Resultados Cuestionario I. Parte II: La búsqueda de información online en las clases de Física y Química.

Cuestión 4.

Con esta cuestión pretendemos saber para qué utilizan los participantes las nuevas tecnologías en las clases de Física y Química. Se ofrecen unas categorías preestablecidas que deben responder de forma dicotómica “Sí” o “No”. También se ofrece un espacio para que puedan indicar otras opciones no consideradas previamente. Los resultados se muestran en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5. Resultados obtenidos en la cuestión 4.

Cuestión 4		3º ESO digital		4º ESO	
Descriptor	Respuestas	Sí	No	Sí	No
4.1	Seguir libro de texto (en formato digital)	66	13	5	68
4.2	Buscar información de Física y Química en Internet	69	10	36	37
4.3	Para resolver problemas ayudándonos de Internet	51	28	20	53
4.4	Para hacer los cálculos matemáticos de los problemas	29	50	10	63
4.5	Para ver vídeos sobre algún tema de Física y Química	49	30	28	45
4.6	Para ver animaciones o simulaciones de fenómenos físicos o químicos	41	38	20	53
4.7	Para hacer gráficos o representar datos científicos	17	62	11	62
4.8	Para leer algún texto sobre Física y Química	66	13	20	53
4.9	Para descargar apuntes que ha hecho el profesor/a	69	10	38	35
Otros (por favor, indica de qué actividades se trata)		5		1	
	• Ver resúmenes del temario de Física y Química	0		1	
	• Resolver dudas y buscar sinónimos	1		0	
	• Comunicarnos con el profesor	1		0	
	• Seguir power point/ presentaciones en pizarra digital	3		0	

En primer lugar, no hay ninguna categoría que aglutine la totalidad o casi la totalidad de las respuestas afirmativas o negativas de los participantes. Algunas contienen una percepción mayoritaria en uno u otro sentido y, en otras, hay un cierto equilibrio entre las dos opciones. Estas diferencias pueden deberse a que realmente no hay una utilización homogénea de las TIC en las aulas de Física y Química. Pero también podría ser que el alumnado tiene percepciones diferentes porque no hay un uso sistemático de las mismas, como quedó recogido en las entrevistas a su profesorado (véase sección 2.3.4, capítulo 2).

También se observa que los principales usos que se hacen de las nuevas tecnologías en los grupos de 3º de ESO digitales son los relacionados con búsquedas de información en red (87%), y con descargas de materiales del docente (87%). Hay un gran número de respuestas afirmativas al seguimiento del libro de texto digital durante las clases (84%), y en la lectura de textos relacionados con la asignatura en sus dispositivos digitales (84%). En sentido contrario, estarían las opciones para hacer cálculos matemáticos o representar datos científicos; en estos predomina el “No” con porcentajes del 63% y del 78% respectivamente.

En los de 4º de ESO, sólo en un caso el número de “Sí” es mayoritario (“Para descargar apuntes realizados por el profesor”). Los que tienen mayores porcentajes negativos son “Seguir libro de texto (formato digital)” (93% de “No”), “Para hacer los cálculos matemáticos de los problemas” (86% de “No”) y “Para representar datos y gráficos científicos” (85% de “No”).

Se observa que, en todas las categorías, hay un mayor número de respuestas afirmativas en los grupos de 3º de ESO digital que en los de 4º de ESO, como se recoge en la Figura 3.2.

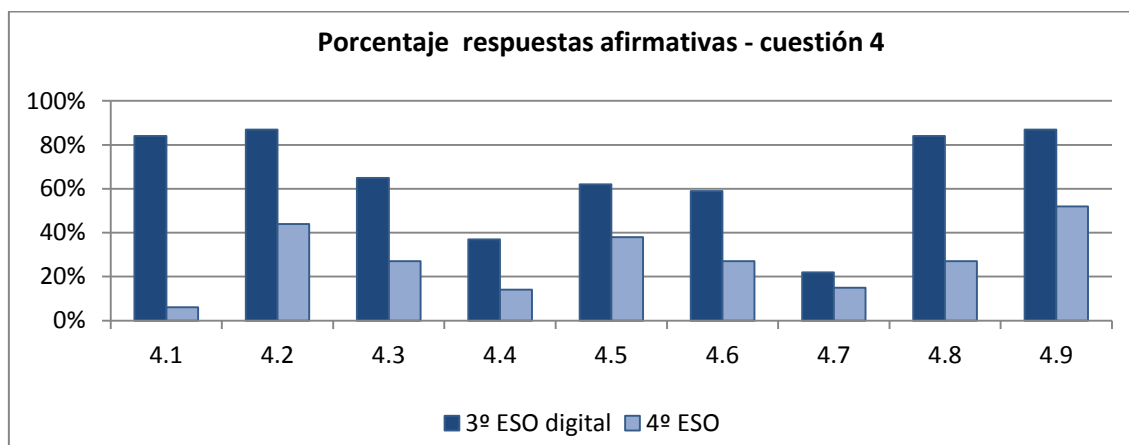


Figura 3.2. Porcentaje de respuestas afirmativas en cada una de las opciones de respuesta de la cuestión 4.

En cada colectivo, las respuestas siguen el mismo orden porcentual de uso de cada uno de los descriptores, si exceptuamos el descriptor 4.1. Es decir, las actividades presentes en 3º de ESO digital coinciden con las de 4º de ESO, aunque con una mayor utilización en los primeros.

Cuestión 5.

Esta cuestión busca conocer quién suele realizar las actividades con TIC en las clases de Física y Química, así como la frecuencia con las que se realizan. Para ello, se proponen unas opciones y para cada una se ofrece una estimación de uso. Los resultados se muestran en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Resultados obtenidos en la cuestión 5.

Cuestión 5	3º ESO digital (N=79)			4º ESO (N=73)		
	Siempre	Alguna vez	Nunca	Siempre	Alguna vez	Nunca
<i>El profesor/a</i>	67	12	0	12	12	49
<i>Un alumno en el ordenador del aula</i>	14	19	46	0	8	65
<i>Todos los alumnos con sus ordenadores o tablets</i>	58	17	4	1	3	69
<i>En parejas o en grupos de alumnos</i>	3	35	41	0	8	65

Los de 3º de ESO digital indican que el docente de la asignatura realiza actividades que implican el manejo continuado de las TIC, ya que la opción “*siempre*” ha sido la más señalada (85%), seguida de “*alguna vez*” (15%). También indican que ellos mismos realizan “*siempre*” tareas TIC con su tablet o portátil (73%). Vistos los valores, parece que los docentes de Física y Química son elementos activos en las tareas con TIC en estos grupos, ya que los utilizan y los hacen utilizar.

Por su parte, en 4º de ESO, la opción más elegida, tanto para el profesorado como para el alumnado, fue “*Nunca*”. Recordemos que, en estas aulas, solo se dispone de un ordenador ubicado en la mesa del profesorado y, en algunos casos, de un proyector o de pizarra digital, lo que implica que sea más difícil optar a otros usos. Solo unos alumnos indican que “*alguna vez*” el docente (26%) o un alumno (23%) utilizan el ordenador del aula.

Cuestión 6.

Preguntamos sobre la frecuencia con la que van al aula de ordenadores durante las clases de Física y Química. Se proponen cinco opciones cerradas, con distintos grados de periodicidad; los resultados se recogen en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7. Resultados obtenidos en la cuestión número seis de la encuesta.

Cuestión 6	3º ESO digital (N = 79)	4º ESO (N = 73)
<i>Más de una vez durante el desarrollo de un tema</i>	0	0
<i>Una vez por cada tema</i>	0	0
<i>Alguna vez durante todo el trimestre</i>	0	14
<i>Alguna vez durante el curso</i>	1	16
<i>Nunca vamos al aula de ordenadores</i>	78	43

Como era previsible, en 3º de ESO digital, casi todos respondieron que nunca van durante las clases de Física y Química, lo que es lógico porque llevan sus propios dispositivos al centro.

Por su parte, la más señalada en 4º de ESO, fue “*Nunca vamos a las aulas de ordenadores*” (59%), aunque algunos las utilizaban de forma ocasional (trimestral o durante el curso).

De acuerdo a estos resultados y los de cuestiones anteriores, se puede concluir que la realización e implicación de los participantes de 4º de ESO en actividades de aula que involucren la búsqueda de información de Internet y el uso de otros recursos TIC es escasa.

Cuestión 7.

Esta cuestión, “*¿Cuándo utilizáis las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química?*”, se divide en dos apartados.

El primero se refiere al momento del desarrollo de una clase, ofreciendo diversas opciones para ubicar cuándo se utilizan dichas tecnologías. Los resultados se muestran en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8. Resultados de la cuestión 7 en el primer apartado.

Cuestión 7 – Respecto a las clases:	3º ESO digital (N = 79)	4º ESO (N = 73)
<i>Al principio de la clase</i>	2	3
<i>Cuando es necesario, en cualquier momento de la clase</i>	76	20
<i>Al final de la clase</i>	0	1
<i>Nunca</i>	1	49

La respuesta más frecuente en 3º de ESO digital (96%) es que las TIC se usan en cualquier momento de la clase de Física y Química, no perciben un momento “especial” o sistemático en su uso.

En 4º de ESO la más elegida es “*Nunca*” (67%), lo que indica el escaso uso de estos materiales, como se vio en las entrevistas con el profesorado (véase sección 2.3.4, capítulo 2).

Por otra parte, los resultados del segundo apartado, referidos a la ubicación en el desarrollo de las distintas unidades, se encuentran en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9. Resultados de la cuestión 7 en el segundo apartado.

Cuestión 7 – Respecto al tema:	3º ESO digital (N = 79)	4º ESO (N = 73)
<i>Al principio del tema</i>	1	1
<i>Durante todo el desarrollo del tema</i>	75	20
<i>Al final del tema</i>	0	1
<i>Nunca</i>	3	51

La respuesta más frecuente en los grupos de 3º de ESO digital (96%) es la opción que indica que se utilizan durante todo el desarrollo de los temas, por lo que estos participantes no perciben que las TIC se utilicen en momentos específicos de las unidades.

En relación a los participantes de 4º de ESO, la respuesta más recogida (70%) es la opción “*Nunca*”, coincidiendo con la respuesta del anterior apartado.

De esta forma, aunque claramente se utilizan con mayor frecuencia las TIC en 3º de ESO digital que en los grupos de 4º de ESO, en ninguno de los dos colectivos perciben que haya un uso sistemático para realizar distintas actividades durante las clases de Física y Química.

Cuestión 8.

Esta pregunta pretende conocer quién sugiere las webs donde buscar información, en las clases de Física y Química. Para ello se proponen tres opciones que se responden de forma dicotómica (con “*Sí*” y “*No*”), y se proporciona un espacio en blanco para que los participantes indiquen las webs más habituales que se utilizan en clase. Los resultados se recogen en la Tabla 3.10.

Tabla 3.10. Resultados de la cuestión número ocho.

Cuestión 8	3º ESO digital (N=79)		4º ESO (N=73)	
	Sí	No	Sí	No
<i>El profesor sugiere y propone las páginas web donde buscamos información en las clases de Física y Química</i>	41	38	8	65
<i>Somos los alumnos en conjunto los que proponemos páginas web donde buscar información sobre Física y Química durante las clases</i>	5	74	5	68
<i>Cada uno busca información donde quiere durante las clases de Física y Química</i>	55	24	20	53

En las respuestas de 3º de ESO, el 56% de los participantes responden de forma afirmativa a la primera opción. Sin embargo, el mayor porcentaje de “*Sí*” se da en “*Cada uno busca información donde quiere en las clases de Física y Química*” (70%). La heterogeneidad obtenida en este colectivo se debe a las diferentes prácticas docentes de los profesores con sus estudiantes.

En los grupos de 4º de ESO, los participantes responden de forma mayoritaria la opción “No” en todas las opciones de respuesta, en la línea de las cuestiones anteriores.

3.2.3. Resultados Cuestionario I. Parte III – La búsqueda de información online sobre Física y Química fuera de las aulas.

Las cuestiones incluidas en esta tercera parte se refieren al uso que hacen de las TIC fuera del aula, pero en relación con las clases de Física y Química.

Cuestión 9.

Esta cuestión, “Cuando tienes que buscar información para poder realizar alguna tarea de Física y Química, ¿tu primera opción para buscar información es Internet?”, se responde de forma dicotómica, por medio de “Sí” y “No”, y sus resultados se encuentran en la Tabla 3.11.

Tabla 3.11. Resultados obtenidos en la cuestión 9.

Cuestión 9	3º ESO digital (N=79)	4º ESO (N=73)
Sí	59	43
No	20	30

La respuesta más frecuente en ambos grupos es la opción “Sí”, con 75% en 3º de ESO digital y 59% de 4º de ESO. Por lo tanto, hay una predisposición de los participantes a buscar y consumir información de Internet para la resolución de tareas de la asignatura de Física y Química fuera del aula.

Además, como se observa en la Figura 3.3, la predisposición es mayor en 3º de ESO digital. Puede ser debido al mayor hábito y contacto con las herramientas digitales en su trabajo escolar, lo que hace que sea un medio informativo más habitual que para sus compañeros de 4º de ESO.

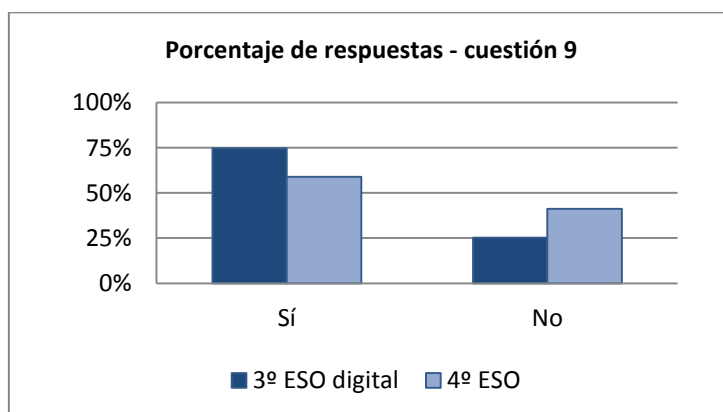


Figura 3.3. Porcentajes de respuestas en la cuestión 9.

Cuestión 10.

Esta cuestión plantea con qué frecuencia utilizan las nuevas tecnologías para realizar tareas de Física y Química en casa. Sus resultados se recogen en la Tabla 3.12.

Tabla 3.12. Resultados obtenidos en la cuestión 10.

Cuestión 10	3º ESO digital (N=79)	4º ESO (N=73)
<i>Diariamente</i>	23	3
<i>Entre tres y cinco veces a la semana</i>	29	3
<i>Una vez a la semana</i>	19	18
<i>Menos de una vez a la semana</i>	6	15
<i>Menos de una vez al mes</i>	2	33

En los grupos de 3º de ESO digital la respuesta más frecuente es “*Entre tres y cinco veces a la semana*” (38% del colectivo), seguida de “*Diariamente*” (29%). Esto indica una frecuencia alta del uso de las TIC en casa para resolver las tareas de Física y Química.

Por el contrario, en los grupos de 4º de ESO, la más frecuente es “*Menos de una vez al mes*” (45% del colectivo); le sigue “*Una vez a la semana*” (25%). Esto implica que también utilizan las TIC para resolver tareas de Física y Química.

En la Figura 3.4, se contrastan las respuestas de ambos colectivos.

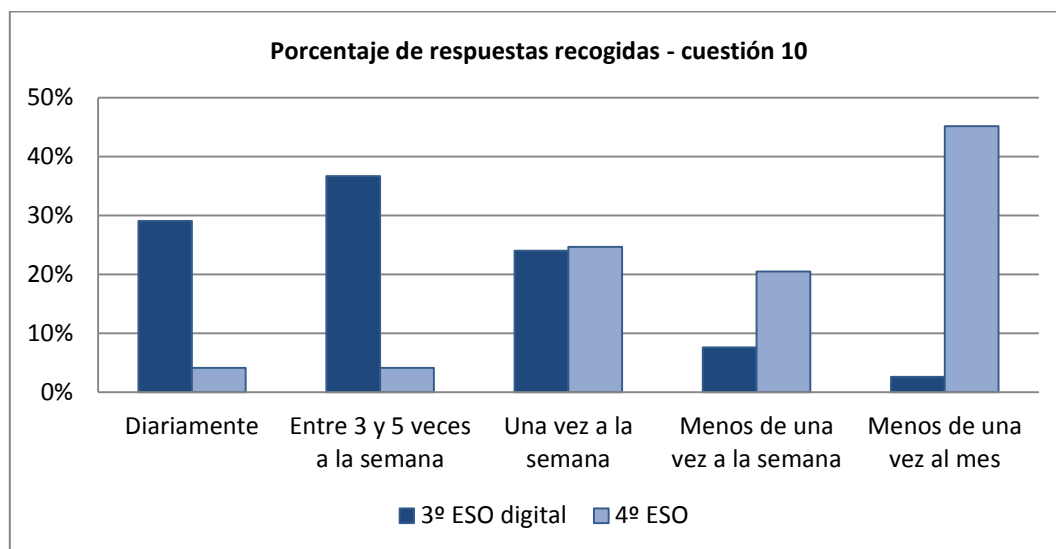


Figura 3.4. Porcentaje de las respuestas recogidas en la cuestión 10.

Se aprecia que la mayoría de las respuestas de 3º de ESO digital se agrupan en las opciones que indican mayor frecuencia de uso, mientras que en 4º de ESO la tendencia es la contraria. Parece que la introducción y manejo de herramientas TIC de forma diaria en las aulas de 3º de ESO hace que éstas sean su recurso de referencia también fuera de ellas.

Cuestión 11.

Esta cuestión pretende indagar para qué utilizan los participantes las TIC fuera del aula en tareas relacionadas con la asignatura de Física y Química. Se proponen unas categorías dicotómicas por medio de “*Si*” y “*No*”. Además, se dispone de un espacio para que indiquen de forma abierta, en caso de necesitarlo, otras respuestas. Los resultados se encuentran en la Tabla 3.13.

Tabla 3.13. Resultados obtenidos en la cuestión 11.

Cuestión 11		3º ESO digital		4º ESO	
Descriptor	Respuestas	Sí	No	Sí	No
11.1	Para buscar información en Internet para completar apuntes	57	22	43	30
11.2	Para buscar información en Internet para aclarar dudas sobre la materia	70	9	54	19
11.3	Para buscar información en Internet para hacer trabajos	71	8	52	21
11.4	Para copiar apuntes, preguntas de examen...	35	44	14	59
11.5	Para buscar ejercicios y problemas resueltos	46	33	32	41
11.6	Para buscar más cantidad de ejercicios y problemas	30	49	27	46
11.7	Para buscar datos científicos concretos	54	25	25	48
11.8	Para descargar documentos o apuntes que realiza el profesor	73	6	29	44
11.9	Para ver enlaces web que indica el profesor	63	16	22	51
11.10	Para buscar información sobre curiosidades de Física y Química que me han surgido	54	25	36	37
Otros (por favor, indica cuáles)		1		0	
	• Para entender mejor las operaciones	1		0	

Las actividades que recogen un mayor número de respuestas afirmativas por parte de los alumnos de 3º de ESO digital son la descarga de documentos proporcionados por el docente (92%), la consulta de información en la red para realizar trabajos bibliográficos (90%), y como medio de aclaración de dudas sobre la materia (89%).

Respecto al primer caso, en todos los grupos digitales, se disponía de un aula virtual que era utilizada por los docentes como medio de difusión de contenidos, documentos, apuntes, presentaciones, etc., para los alumnos. Por ello, es normal que estos accedan, fuera del aula, a este recurso para descargar materiales relacionados con la materia.

En los otros dos casos, es habitual que los estudiantes usen Internet fuera del aula, como se ha visto en otros estudios (Revuelta y Corchero, 2015), puesto que Internet les proporciona la información que necesitan de forma concreta y rápida, ya sea como medio aclarativo o como fuente para tareas concretas.

Los resultados también muestran que, excepto en dos actividades, el resto han recogido más del 50% de las respuestas afirmativas por los estudiantes de 3º de ESO.

Por otra parte, los resultados en 4º de ESO muestran que las opciones con más respuestas afirmativas son las que indican que utilizan las TIC fuera del aula para buscar información en Internet para “aclarar dudas” (74%), “realizar trabajos” (71%) y “completar apuntes” (59%).

Además, en los grupos de 4º de ESO, se observa que en el resto de las opciones propuestas se recoge un mayor número de respuestas negativas que de afirmativas. Esto parece indicar que los grupos ordinarios utilizan las TIC fuera del aula para la asignatura de Física de Química no solamente con menor frecuencia, sino que, además, las utilizan con un menor número de posibilidades. Esto se resume en la Figura 3.5.

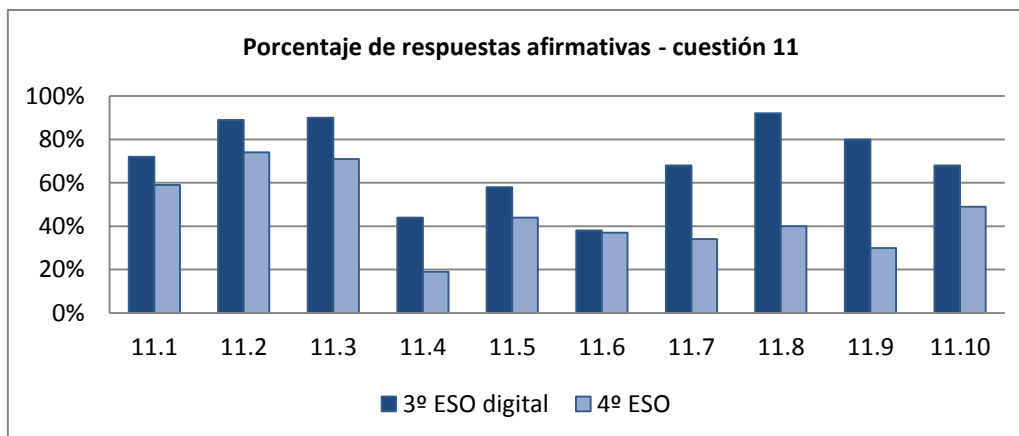


Figura 3.5. Porcentaje de respuestas afirmativas en cada una de las opciones de la cuestión 11.

Cuestión 12.

Esta cuestión pretende conocer qué sitios web son utilizados por los participantes a la hora de buscar información relativa a la materia Física y Química fuera de sus aulas. Propusimos unas opciones predeterminadas de consulta habitual de información y ofrecimos una opción “Otros” para que añadieran de forma abierta los que consideren oportunos. Los resultados de esta cuestión se muestran en la Figura 3.6.

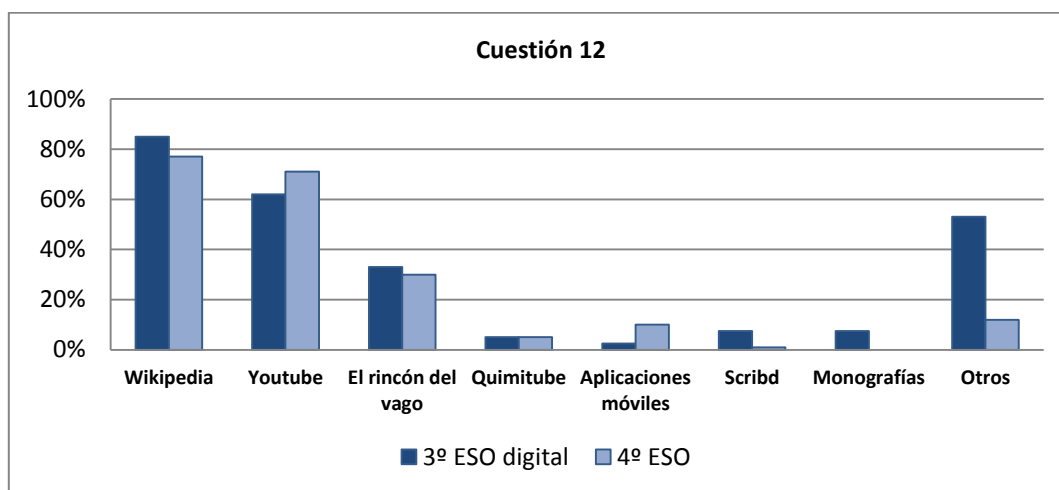


Figura 3.6. Porcentaje de respuestas recogidas en la cuestión 12.

Wikipedia es el sitio web que se ha respondido con mayor frecuencia en ambos colectivos (85% en 3º de ESO digital, y 77% en 4º de ESO). Este resultado no resulta sorprendente, como indican aportaciones previas (Saorín, 2012; Valverde y González, 2016). Además, según los resultados de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia (FECYT, 2015 y 2017), es una de las más utilizadas de Internet para informarse sobre ciencia y tecnología.

Por su parte, Youtube ha sido la segunda web más mencionada (62% en 3º de ESO digital y 71% en 4º de ESO), y su uso como fuente de información y herramienta de ayuda por parte de estudiantes de educación secundaria se debe principalmente al gran número de vídeos explicativos y canales con contenidos escolares disponibles en el mismo.

Del resto de las propuestas, solo “El rincón del vago” ha superado el 10% de las mencionadas.

Por su parte la opción “*Otros*” presenta una gran diferencia entre los grupos, 53% en 3º de ESO digital frente a 12% en 4º de ESO. Las respuestas se han recogido en la Tabla 3.14.

Tabla 3.14. Respuestas recogidas de los participantes en la opción "Otros" de la cuestión 12.

“Otros” – Respuestas 3º ESO digital (N=42)	Frecuencia
<i>Páginas web aleatorias/ Resultados de Google/ Google</i>	13
<i>National Geographic</i>	8
<i>Yahoo respuestas</i>	4
<i>Blogs</i>	4
<i>Blogs o páginas de profesores o expertos</i>	3
<i>Páginas oficiales</i>	2
<i>Aula virtual/ Aula XXI</i>	2
<i>Fiscayquimicaweb.com</i>	2
<i>Páginas de institutos o universidades</i>	1
<i>Páginas con problemas resueltos</i>	1
<i>Rae.es</i>	1
<i>Khanacademy.org</i>	1
<i>Libro</i>	2
“Otros” – Respuestas 4º ESO (N=9)	Frecuencia
<i>Páginas aleatorias/ Google</i>	2
<i>Yahoo respuestas</i>	2
<i>Blogs</i>	2
<i>Vitutor</i>	1
<i>No recuerda/ En blanco</i>	3

Los participantes de 3º de ESO digital dieron 44 respuestas; algunos indicaron dos webs. De forma similar, los de 4º de ESO dieron 10 respuestas; uno realizó dos aportaciones.

La respuesta recogida con mayor frecuencia (13/44) en los alumnos de 3º de ESO digital indica que utilizan los resultados que les ofrece Google, el buscador de Internet de referencia para ellos. En segundo y tercer lugar indican páginas que son conocidas o habituales, como “*National Geographic*” (8/44) o “*Yahoo respuestas*” (4/44). No obstante, hemos de decir que, en general, citan recursos web de forma inespecífica “*webs aleatorias*”, “*blogs*”, “*páginas oficiales*”, “*páginas con problemas resueltos*”, entre otras.

Por otro lado, las respuestas señaladas por los alumnos de 4º de ESO también indican el uso de páginas aleatorias ofrecidas por Google (2/10), “*yahoo respuestas*” (2/10) y “*blogs*” (2/10).

Parece que, en su mayoría, no conocen sitios web de referencia a los que acudir a consultar información sobre Física y Química cuando lo necesitan fuera del aula. Por ello, suelen responder de forma inespecífica porque Google es la herramienta utilizada para realizar la búsqueda. Por ello, las respuestas más habituales indican sitios web de referencia por ser muy conocidos, y de los mejor posicionados y más usados de Internet (*Wikipedia* y *Youtube*).

Cuestión 13.

Esta pregunta acerca de los criterios en que se basan para seleccionar una página web para consultar o hacer uso de información de Física y Química cuando están fuera del aula. Para su respuesta, se ofrece un conjunto de opciones predeterminadas en las que cada una se responde de forma dicotómica con “*Si*” y “*No*”. Los resultados se muestran en la Figura 3.7.

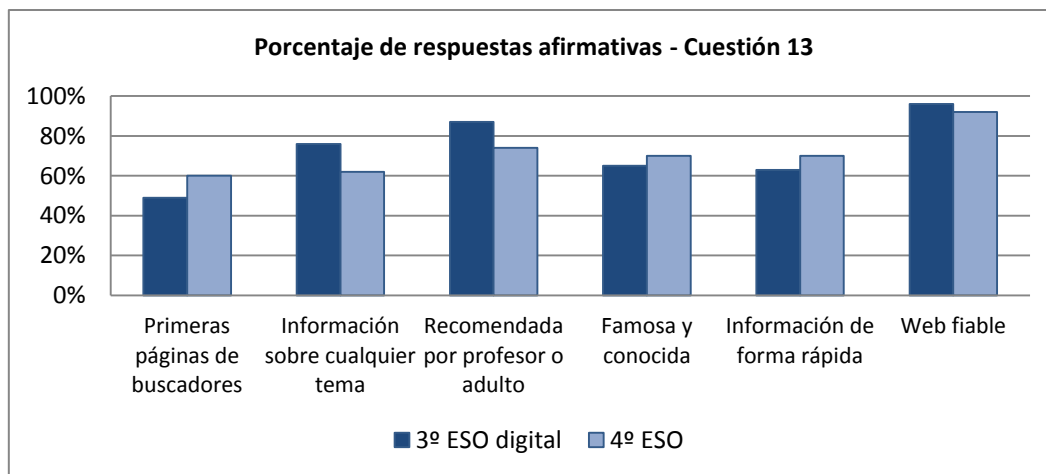


Figura 3.7. Porcentaje de respuestas afirmativas recogidas en cada opción de la cuestión 13.

En todas las opciones propuestas se recoge más de la mitad de respuestas afirmativas. Tanto para grupos de 3º digital como para 4º de ESO la opción para la que se recogen más respuestas afirmativas es la que indica que debe tratarse de una web fiable. Sin embargo, con esta contestación no podemos saber qué entienden por web fiable.

No obstante, los resultados indican que conocen algunos criterios adecuados para seleccionar una página web de Internet fuera del aula. Sin embargo, no podemos saber qué conocimientos tienen para valorar de forma crítica y objetiva una información y seleccionarla o rechazarla. Y tampoco podemos saber si realmente los utilizan cuando buscan información en la red. Serán necesarios otros instrumentos de recogida de información para dilucidar esta cuestión.

Cuestión 14.

Esta cuestión plantea si consideran la información de Internet sobre Física y Química más o menos fiable que la contenida en su libro de texto para la asignatura. Proponemos una escala ordinal de cinco niveles en un diferencial semántico: en un extremo (*Internet es muchísimo menos fiable que el libro de texto*) y en el otro (*Internet es muchísimo más fiable que el libro de texto*). Los resultados se muestran en la Tabla 3.15 y en la Figura 3.8.

Tabla 3.15. Respuestas recogidas en la cuestión 14.

Respuestas	3º ESO digital (N=79)	4º ESO (N=73)
1	3	4
2	28	43
3	42	19
4	6	7
5	0	0

La respuesta más frecuente en los grupos de 3º de ESO digital es la posición 3 de la escala (53%), en la que se da una fiabilidad igual o similar a información que puede ser buscada en Internet frente la contenida en el libro de Física y Química. Además, la segunda opción más recogida es la posición 2 de la escala (35%), lo que supone globalmente dar menor fiabilidad a Internet.

Por el contrario, los de 4º de ESO han seleccionado como respuesta más frecuente la posición 2 de la escala (59%), por lo que mayoritariamente consideran que Internet es menos fiable como fuente de información para su asignatura de Física y Química que el libro de texto.

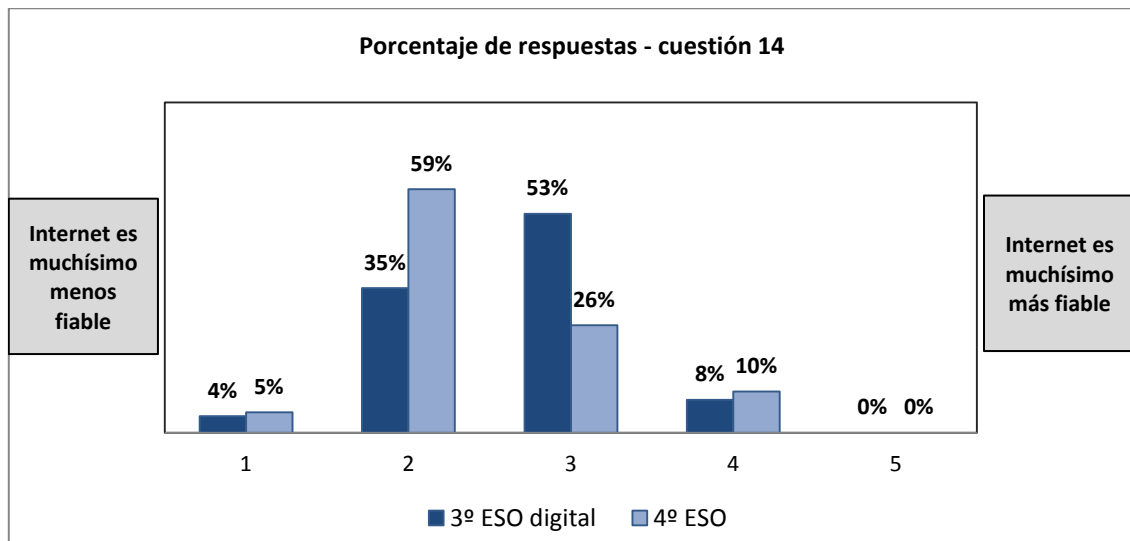


Figura 3.8. Porcentaje de respuestas en las opciones de la cuestión 14.

Las respuestas de los participantes se concentran en las posiciones 2 y 3 de la escala, lo que muestra que, en general, perciben Internet como un medio informativo menos fiable que su libro de texto en lo que a contenidos escolares de Física y Química se refiere.

Esto puede deberse a la confianza y seguridad que han aportado durante muchos años los manuales a los alumnos (De Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008; Pro y Pro, 2010), puesto que se trata de un recurso diseñado, creado y adaptado para trabajar en las aulas, contiene la información necesaria para la asignatura y porque además viene avalado por una autoridad académica como es el docente.

Sin embargo, queremos constatar que alumnos, que pertenecen a grupos digitales, les otorgan una fiabilidad similar a ambos como fuente de información, hecho que puede deberse al hábito a trabajar en clase y fuera de ella con dispositivos de este tipo durante varios cursos.

Cuestión 15.

Esta cuestión, *“Cuando buscas información en Internet sobre Física y Química, ¿comparas la información de distintas páginas web antes de seleccionar una información concreta para utilizarla?”*, pretende analizar la actitud crítica a la hora seleccionar información de la red mediante el contraste con otras fuentes. Se recogen las respuestas mediante una escala ordinal de 1 a 5 en un diferencial semántico entre los extremos *“Nunca”* (opción 1) y *“Siempre”* (opción 5). Los resultados se muestran en la Figura 3.9.

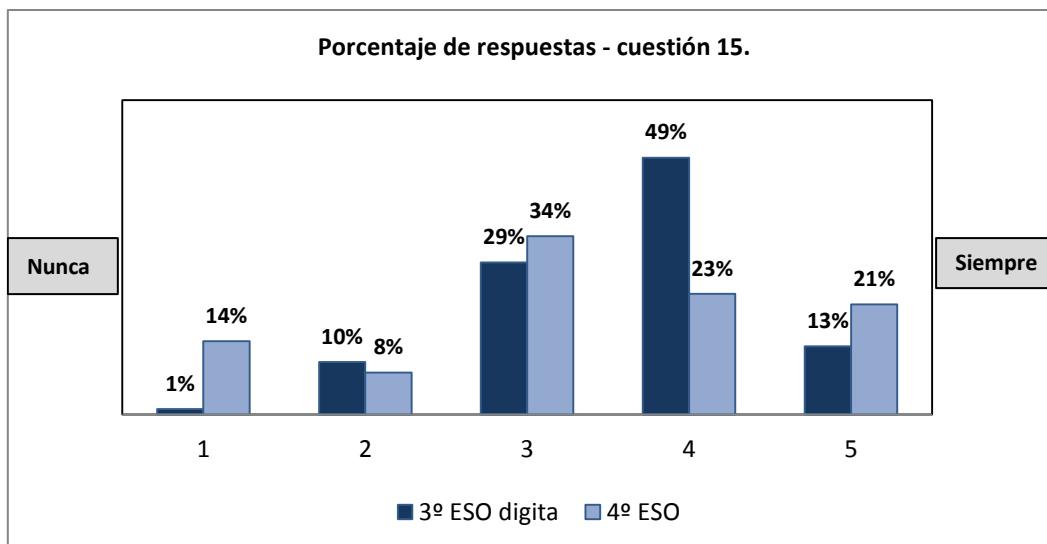


Figura 3.9. Porcentaje de respuestas recogidas en las distintas cuestiones de la cuestión 15.

La respuesta más frecuente en los grupos de 3º de ESO digital es la opción 4 de la escala (47%), seguida de la posición 3 (29%). Esto sugiere que, en general, contrastan la información que buscan en Internet con cierta frecuencia o al menos ocasionalmente.

Por su parte, los resultados de los de 4º de ESO muestran opiniones más diversas en estos participantes. La posición que más se recoge en sus respuestas es la 3 (34%). Las siguientes más elegidas son las opciones 4 y 5 (23% y 21% respectivamente), lo que indica que éstos parecen tener procedimientos para comprobar la veracidad de la información. Sin embargo, solamente con estos resultados no es posible determinar si realmente ponen en marcha dichos procedimientos durante sus búsquedas en red.

Cuestión 16.

La última cuestión, “*Cuando seleccionas información sobre Física y Química en Internet y vas a utilizarla para resolver alguna tarea, ¿la copias de forma literal o la reescribes con tus palabras?*” pretende indagar sobre el uso inmediato que los participantes le dan a la información que buscan y seleccionan para sus tareas de Física y Química, preguntando sobre sus hábitos a la hora de reelaborar o de utilizar la información de forma literal.

De nuevo sus percepciones se recogen mediante una escala ordinal basada en un diferencial semántico de cinco opciones entre “*La copio de forma literal*” (extremo 1) y “*La vuelvo a escribir con mis palabras*” (extremo 5). Los resultados se muestran en la Figura 3.10.

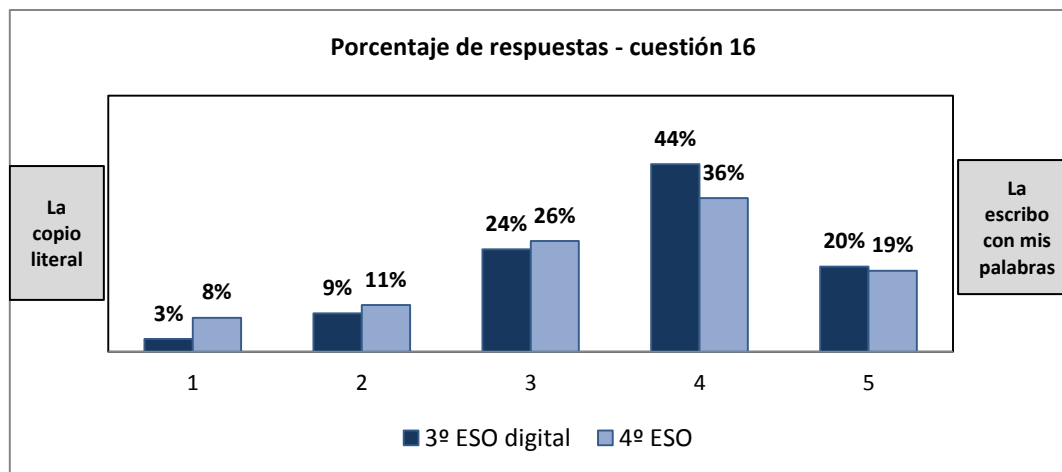


Figura 3.10. Porcentaje de respuestas recogidas en cada opción de la cuestión 16

Se observa que, en ambos colectivos, predomina más la reelaboración de la información seleccionada para tareas de Física y Química que la mera copia literal. Sin embargo, del mismo modo que ocurría en la cuestión anterior, no es posible determinar si los participantes ponen en marcha estos procesos cuando usan información de la red. Con la aplicación de otros instrumentos de información pretendemos indagar de forma más específica en estos aspectos.

Síntesis de los resultados del Instrumento 1

Tras la descripción de los resultados recogidos por el Instrumento 1, se tratará a continuación de sintetizar los aspectos de mayor relevancia en ellos, y de analizar las diferencias y similitudes recogidas en los conjuntos de 3º de ESO digital y 4º de ESO.

En primer lugar, se debe señalar que los participantes de ambos grupos tienen una alta disponibilidad de recursos digitales y de conexión a Internet, así como que pasan varias horas al día (afirman en su mayoría que más de dos) utilizándolos.

Partiendo de esta base que tienen en común, respecto a sus percepciones sobre el uso de las TIC que se hace en sus aulas de ciencias, la principal diferencia que aparece consiste en una presencia y una frecuencia de uso muchísimo mayor en los grupos digitales que en los ordinarios, lo que se ha extraído de los resultados aportados en diferentes cuestiones (cuestión 4, 5 y 6 especialmente). Encontramos que frente a un uso diario y continuado por parte de los participantes de 3º de ESO digital, los participantes de 4º de ESO utilizan los recursos TIC de su centro durante las clases de Física y Química de forma menos que ocasional.

Sin embargo, esta diferencia tan marcada en la frecuencia de uso no debe ocultar que los participantes de 3º de ESO digital perciben que las actividades con mayor presencia son el seguimiento del libro digital y lectura de textos, búsquedas de información y descarga de materiales elaborados por el docente. Ninguna de ellas supone una innovación en las prácticas de dichos grupos respecto a los de tipo ordinario. Además, se debe resaltar como similitud que en los grupos de 4º de ESO ordinarios, en caso de utilizar las TIC, perciben que las actividades que más realizan son las mismas que en los grupos digitales (con la diferencia de cambiar el libro digital por uno físico).

Además encontramos otras similitudes destacadas. Una de ellas es que en el caso de realizar actividades con TIC afirman que es el docente el que las utiliza o el que dirige la actividad. Es cierto que esto ocurre con mucha menos frecuencia en los grupos ordinarios y que en los digitales los participantes tienen sus propios dispositivos pero el protagonismo de la actividad sigue recayendo en el profesorado independientemente del tipo de grupo.

Además, sean del tipo de grupo que sea, no perciben un uso sistematizado de las TIC en actividades o momentos concretos, ya sea respecto a las sesiones de clase o respecto al desarrollo de las distintas unidades didácticas.

Por otro lado, respecto a las opiniones y percepciones de uso de TIC fuera del aula es posiblemente donde más diferencias manifiestan los estudiantes, que presumiblemente pueden estar influenciadas por la mayor presencia dentro del aula.

Inicialmente, la mayoría en los dos tipos grupos recurren a Internet cuando necesitan información para sus tareas de Física y Química fuera del aula pero esto ocurre en mayor proporción entre los de grupos digitales. Además, la principal diferencia vuelve a residir en la frecuencia de uso. Fuera del aula, la mayoría de estudiantes de grupos digitales afirman usar las TIC con fines escolares de forma diaria o casi diaria, frente a un uso ocasional que manifiesta la mayoría de los participantes de 4º de ESO.

Además de utilizarlas con mayor frecuencia fuera del aula, también las utilizan para más posibilidades, generalmente para descargar, compartir o visualizar con materiales que les proporcionan sus docentes, además de para realizar búsquedas en Internet con distintos fines (trabajos bibliográficos, completar sus apuntes, resolver dudas...).

Sin embargo, guardan similitud respecto a las páginas web que afirman utilizar. Las páginas web más seleccionadas son Wikipedia y Youtube, lo que no debe resultar sorprendente por la popularidad y difusión de estos sitios web, además de por la cantidad de contenidos que poseen que les pueden resultar de ayuda.

Del mismo modo, si se exceptúan esos dos sitios web, se encuentra que no aportan respuestas que indiquen sitios web de forma destacable. Un conjunto de ellos aporta respuestas como "Google", "páginas aleatorias", "páginas que salen en el buscador"... lo que muestra que la herramienta de referencia para ellos es el motor de búsqueda pues no conocen fuentes web concretas a las que acudir más allá de las más populares.

En las opiniones que tienen sobre el uso de la información de los sitios web de Internet hemos encontrado una diferencia sustancial entre participantes de 3º de ESO digital y de 4º de ESO. Ésta reside al comparar la información de sus libros de texto con la de Internet. Mientras que los participantes de 4º de ESO consideran Internet un recurso mucho menos fiable que sus libros de texto, la respuesta más recogida para los participantes de 3º de ESO digital es considerarlos igualmente fiables como recurso. Esto es indicativo de que al ser las TIC sus herramientas de referencia en el trabajo escolar cambian sus percepciones sobre la fiabilidad de sus contenidos frente a recursos más tradicionales.

Por último, respecto al uso que hacen de la información que consumen de Internet encontramos similitudes en ambos conjuntos de participantes respecto a aspectos como que

mayoritariamente afirman comparar la información entre diferentes fuentes o reelaborarla antes de utilizarla.

A modo de resumen, estos resultados se muestran acordes a los expuestos en aportaciones previas (Monereo, 2009; Badia, 2009; Gómez *et al.*, 2014; Valverde, De Pro y González, 2016; Colás, Conde y Reyes, 2017). Se han encontrado diferencias y similitudes entre los grupos digitales y los de tipo ordinario, y las principales diferencias surgen de una presencia y frecuencia de uso muchísimo mayor en los primeros. Sin embargo, dadas las percepciones mostradas por sus los docentes de nuestros participantes (véase sección 2.3.4 del capítulo 2), y a las similitudes que han guardado varias de sus percepciones, cabe preguntarse (con vistas a la descripción de resultados de los instrumentos 2 y 3) si esa mayor frecuencia de uso se traducirá en un mejor nivel en las competencias digitales para buscar, seleccionar y evaluar información de Internet.

3.3 Descripción de resultados del instrumento 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información

En este segundo instrumento participaron 159 estudiantes, de los que 81 pertenecían a los grupos de 3º de ESO digital, y 78 a los grupos de 4º de ESO.

3.3.1 Resultados del instrumento 2: Parte I.

La descripción de resultados de la Parte I se realizará dividida en dos sub-secciones, cada una de las cuales atenderá a los resultados obtenidos por cada técnica de vaciado.

3.3.1.1 Vaciado tipo A o hipotético

Como ya se indicó en el marco teórico (véase sección 1.1.1, capítulo 1), la búsqueda de información en Internet forma parte de la sub-competencia digital denominada “*Navegación, búsqueda y filtrado*” del marco conceptual europeo sobre la competencia digital (Ferrari, 2013).

De este modo, siguiendo las indicaciones de este marco de referencia acerca de los tres niveles propuestos para esta sub-competencia (*Básico, Intermedio y Avanzado*), se elaboró la Tabla 2.31, expuesta en el capítulo 2 (sección 2.4.2), y que mostramos de forma resumida en la Tabla 3.16. Se ha tratado de categorizar las respuestas dadas por los participantes en este modelo.

Para ello, les pedimos a los participantes un relato por pasos en el que describieran el proceso de búsqueda realizada en Internet con el fin de determinar el nivel o grado de adquisición de las capacidades digitales implicadas en esta sub-competencia.

Tabla 3.16. Resumen de niveles en los procesos de navegación, búsqueda y filtrado de información en Internet.

Nivel	Capacidades
1. Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa:	
Básico	Únicamente se identifica la demanda informativa. No se cuestiona el tipo de información necesaria, ni su finalidad y alcance.
Intermedio	Organiza o adapta la búsqueda en función del tipo, finalidad y alcance de la información requerida en la demanda informativa.
Avanzado	Planifica una estrategia de búsqueda en función del tipo, finalidad y alcance de la información requerida, teniendo en cuenta sus limitaciones en los conocimientos de la temática de la información y planificando alternativas para solventar dichas limitaciones.
2. Acceso y búsqueda de información:	
2.1 Elección de la herramienta de búsqueda.	
Básico	Recurre a un buscador genérico conocido y no se cuestiona o no conoce el uso de herramientas alternativas o recursos pertinentes para la demanda informativa.
Intermedio	Elige la herramienta de búsqueda a partir de herramientas o recursos conocidos de antemano y que sean pertinentes para la demanda y alcance de la información requerida.
Avanzado	Planifica qué recursos conocidos son más eficaces y específicos para la información que necesita localizar en función de sus conocimientos previos sobre la temática buscada. Elige herramientas de búsqueda específicas y de mayor pertinencia para el alcance de la información, reconociendo sus limitaciones tecnológicas y planificando alternativas a dichas limitaciones adaptándose a nuevas herramientas.
2.2 Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a la información	
Básico	Realiza un acceso mediante palabras clave básicas, generalmente el propio tema de búsqueda.
Intermedio	Realiza un acceso mediante palabras clave teniendo en cuenta o planificando las que podrán dar mejores resultados para la demanda informativa que se requiere.

Nivel	Capacidades
Avanzado	Realiza un acceso mediante palabras clave planificadas previamente y seleccionadas en función del alcance, la relevancia, la temática de la información que se desea encontrar y de la pregunta que debe hacer a la herramienta de búsqueda en función de cómo ésta responde. Puede utilizar opciones avanzadas de la herramienta de búsqueda.
3. Navegación y selección de resultados:	
3.1 Revisión de resultados	
Básico	Revisa enlaces de la primera página de resultados propuestos por el motor o la herramienta de búsqueda, generalmente basada en la lectura del título de la web y, en ocasiones, del pequeño texto que lo acompaña. No revisa las características de la búsqueda (número de resultados, actualidad, pertinencia...).
Intermedio	Opcionalmente revisa resultados de la lista de diferentes páginas de la herramienta de búsqueda comprobando de forma general el ajuste de los resultados a la demanda informativa y, en caso de necesitarlo, utiliza diferentes palabras clave o herramientas a los utilizados inicialmente para adaptar la búsqueda a sus necesidades.
Avanzado	Realiza un análisis de los resultados ofrecidos por la herramienta o herramientas de búsqueda empleada (número de resultados propuestos, pertinencia de los mismos con la necesidad informativa, actualidad...) y sabe utilizar opciones de búsqueda avanzadas para filtrar los resultados en relación a la información requerida.
3.2 Navegación entre distintos resultados de la búsqueda.	
Básico	Navega entre diferentes páginas web de forma aleatoria usando varias pestañas para abrir distintos resultados o navegando de atrás hacia adelante entre ellos.
Intermedio	Navega de forma ordenada entre los distintos resultados en función de aquellos que se ajusten en mayor medida a la temática y a la pertinencia de la información requerida.
Avanzado	Navega de forma planificada entre los resultados obtenidos atendiendo a la relevancia, pertinencia y fiabilidad de los mismos, y es capaz de navegar y explorar de forma lineal entre las referencias de una fuente a otra.
3.3 Selección de resultados de la búsqueda	
Básico	Selección basada en los resultados ofrecidos por la herramienta de búsqueda. Selecciona en base al orden de los resultados propuestos por la herramienta de búsqueda en la primera página de resultados.
Intermedio	Selección basada en la exploración de la información para comprobar si existe correspondencia entre la necesidad informativa y la información encontrada.
Avanzado	Cuestiona la fiabilidad de los resultados obtenidos para su selección, revisando las fuentes de procedencia de la información que se revisa y contrastando su contenido con diferentes recursos. Muestra capacidad de revisar y reiniciar el proceso de búsqueda empleado si la información no es satisfactoria.
4. Estrategias personales de información:	
Básico	Utiliza una única estrategia de búsqueda sin evaluar o revisar el proceso empleado en función del éxito obtenido en la búsqueda, y no se plantea el uso de procesos alternativos.
Intermedio	Es capaz de revisar y evaluar el proceso de búsqueda en función de la necesidad informativa y del éxito obtenido para la misma, y de emplear otra estrategia en cualquiera de las etapas de la búsqueda para mejorar el resultado de la misma.
Avanzado	Es capaz de planificar y utilizar una amplia gama de estrategias al realizar una búsqueda en la red, evaluando cada una de las etapas empleadas. Es capaz de ajustar la búsqueda a diferentes herramientas. Valora de forma global el proceso, atendiendo a los errores cometidos como elemento de mejora en futuras búsquedas.

La aplicación de esta técnica a las respuestas de los participantes da lugar a una tabla de doble entrada donde el análisis horizontal de dicha tabla permite recoger la frecuencia de cada nivel de desarrollo en cada capacidad. El análisis vertical por su parte nos permite obtener para cada participante todos los niveles de las capacidades digitales previstas, permitiendo identificar y agrupar distintos perfiles de nivel.

Resultados 3º de ESO digital

En primer lugar, nos centraremos en la lectura horizontal de los resultados, que se exponen en la Tabla 3.17. Para simplificar su exposición se han adoptado las siguientes abreviaturas:

- Nivel Avanzado: A
- Nivel Intermedio: I
- Nivel Básico: B
- No realiza o no expone dicho proceso: X.

Tabla 3.17. Resultados obtenidos por el vaciado tipo A para los participantes de 3º de ESO digital.

Capacidad digital	Frecuencia de los niveles 3º ESO digital (N=81)
1. Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa.	77B
2. Acceso a la información. 2.1 Elección de la herramienta de búsqueda. 2.2 Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a la información.	76B + I 76B + I
3. Navegación y selección de resultados. 3.1 Revisión de resultados. 3.2 Navegación entre distintos resultados de la búsqueda. 3.3 Selección de resultados de la búsqueda.	69B + 3I + 5X 37B + 11I + 29X 63B + 9I + 5X
4. Estrategias personales de información.	74B + 3I
No vaciados por falta de información.	4

De forma global, con este método de vaciado se han obtenido 539 capacidades digitales (7 por cada uno de los 77 participantes de los que se realizó el vaciado), de las que la gran mayoría, en torno al 87% (472/539) han sido de nivel básico. La presencia de capacidades de nivel intermedio es mucho más baja, en torno al 5% (28/539), mientras que no se ha obtenido ninguna de nivel avanzado. Por último, no se pudo identificar el nivel de las capacidades digitales en torno al 7% de ellas (39/539), bien por falta de información o bien porque no pusieron en marcha dicha capacidad durante la búsqueda.

En la Figura 3.11 se expone la frecuencia relativa porcentual con la que aparece cada uno de los niveles de adquisición en las distintas capacidades digitales estudiadas por el modelo.

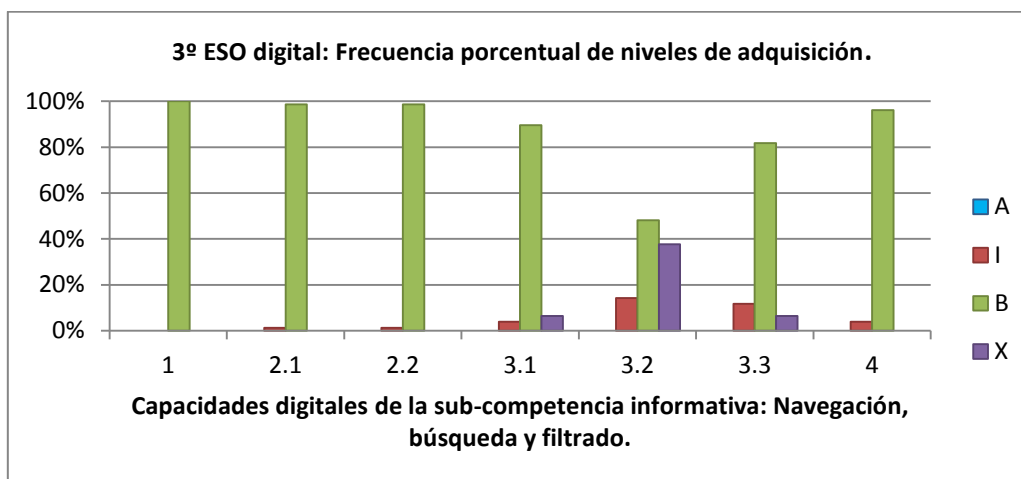


Figura 3.11. Frecuencia relativa porcentual de niveles de adquisición en cada capacidad digital para 3º ESO.

A la vista de estos resultados, se puede decir lo siguiente:

- Respecto a la capacidad digital 1, "Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa", se obtiene que todos los participantes muestran una adquisición básica de la misma. Además, todos han identificado qué búsqueda tienen que realizar y el tema de

la misma. Sin embargo, inician el proceso sin ningún tipo de organización, ni de reflexión previa sobre el alcance de la información a localizar. Tampoco se ha reflexionado sobre la pertinencia o sobre los tipos de sitios web en los que buscar. En este sentido, una vez identificado el objeto de la búsqueda, los participantes comienzan el proceso de una forma que se puede considerar “automática”, lo que indica una internalización, debido a que es posible que lo realicen de forma muy habitual.

- En relación a la capacidad 2.1, “Elección de la herramienta de búsqueda”, casi la totalidad (76/77) muestra una adquisición básica. Todos ellos inician el proceso acudiendo a navegadores y motores de búsqueda conocidos y habituales. La mayoría utiliza Google, sin plantearse otras opciones, existiendo la posibilidad de que no conozcan otras alternativas. Solamente en un caso (A58), se ha planteado la elección y el uso de una herramienta de búsqueda por ser considerada como “fiable” por el participante.
- Respecto a la capacidad digital 2.2, “Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a la información”, de nuevo casi la totalidad (76/77) manifiesta un dominio básico de la misma durante el proceso de búsqueda. Han utilizado términos de búsqueda genéricos, siendo el mayoritario el propio tema objeto de la tarea, “lluvia ácida”. En algunos casos se acompañan de palabras extraídas de los enunciados de las cuestiones a responder en la segunda parte del cuestionario. En ningún caso se ha reflexionado en torno al uso de los vocablos introducidos en el buscador, ni se ha planificado el uso de términos alternativos en el supuesto de que los resultados no fueran satisfactorios para la búsqueda. Solo en un caso (A41) se ha detectado un desarrollo intermedio en esta capacidad: éste afirma emplear términos escogidos para llegar al artículo de una página web concreta y afirma que utiliza segundos términos de búsqueda si detecta que, con la información localizada, no es capaz de responder las preguntas.
- Nos centramos ahora en la capacidad 3.1, “Revisión de resultados”. También en ésta se ha detectado un nivel básico en la mayoría de las respuestas (69/77). Todos se han limitado a comprobar o leer superficialmente el título de las primeras páginas web de la primera página de resultados que da el buscador. En muy pocos casos (3/77) se ha detectado una adquisición intermedia de esta capacidad debido a que afirman evaluar los resultados en función de los que mejor se ajustan a la búsqueda y a la fiabilidad que podría tener su contenido (A70 y A71), e incluso cambian los términos de búsqueda si no obtienen la información deseada (A41).
- La capacidad 3.2, “Navegación entre distintos resultados de la búsqueda”, es en la que más diversidad de contestaciones se recoge, siendo en la que más capacidades de nivel intermedio aparecen (11/77), y a su vez en la que ha habido más respuestas que no se han podido analizar en los relatos por pasos de los participantes (29/77). En la mayoría, esto se ha debido a que no han realizado una navegación entre los resultados ofrecidos en la búsqueda, y directamente han seleccionado los sitios web a utilizar a partir de la lista de resultados. A pesar de todo, lo más frecuente sigue siendo encontrar capacidades de nivel básico (37/77); en esta situación, se limitan a navegar, para revisar

el contenido, entre diferentes enlaces web de forma desordenada y sin un criterio previo. Esta forma de resolver la tarea ha sido comparada con ojear las páginas de un libro superficialmente para buscar respuestas concretas y literales (Dimopoulos y Asimakopoulos, 2010).

- La capacidad 3.3, *“Selección de los resultados de la búsqueda”*, se encuentra adquirida en forma básica mayoritariamente (63/77). La elección se realiza entre los 4-5 primeros enlaces de la primera página de resultados que proporciona el buscador para consultar su contenido. Además, es la segunda capacidad con mayor número de estudiantes en el nivel de adquisición intermedio (9/77); en éstos casos, se dice que la selección para consultar el contenido de los enlaces se ha basado en una consulta del contenido de las páginas web en función de su correspondencia con la información necesitada y con otros elementos (fiabilidad, autoridad, inteligibilidad...).
- Por último, en la capacidad 4, *“Estrategias personales de información”*, las respuestas muestran una adquisición básica de esta capacidad de forma casi unánime (74/77). Los participantes no evalúan el éxito o fracaso del proceso para mejorar su estrategia y, como se ha dicho anteriormente, llevan a cabo unas acciones muy automatizadas y habituales para ellos. En pocos casos (3/77) se han recogido capacidades intermedias, esto es, han realizado acciones para mejorar el proceso en cuanto a la información localizada, tras hacer una reflexión en torno a la búsqueda que se encontraban realizando.

A continuación, se expondrán los resultados del análisis vertical de la información recogida. Con esta técnica de vaciado hemos encontrado 8 perfiles diferentes según las capacidades digitales de la sub-competencia de *“Navegación, búsqueda y filtrado”* para los participantes de 3º de ESO digital. La Tabla 3.18 recoge los diferentes perfiles encontrados.

A partir de lo recogido en dicha tabla se puede señalar como destacable que:

- El perfil más frecuente de los participantes de 3º de ESO digital (30/77) responde a aquellos que han adquirido todas las capacidades digitales de la sub-competencia *“Navegación, búsqueda y filtrado”* de forma básica.
- Un grupo menor (9/77) ha manifestado seis de las siete capacidades en un nivel básico y la otra en uno intermedio. En más de la mitad de estos casos (5/9), el intermedio es la 3.2, *“Navegación entre distintos resultados de la búsqueda”*. El resto han sido la 2.1, 3.1, 3.3 y 4, apareciendo una única vez cada una.
- En menor medida, han aparecido estudiantes que presenten más de una capacidad con una adquisición intermedia. Así 6/77 han manifestado 5 capacidades básicas y 2 intermedias; estas últimas las 3.2 y 3.3 (4/6). Se debe mencionar que solo un participante presentó más capacidades de nivel intermedio, cinco, frente a las de básico, dos.

- El segundo perfil más frecuente (22/77), presenta 6 capacidades con una adquisición básica y una que no se ha podido identificar, principalmente porque no la han realizado. En la mayoría de estos casos se observa que el proceso no realizado es el que implica a la capacidad 3.2, “Navegación entre distintos resultados de la búsqueda” (20/22).

Tabla 3.18. Perfiles de los participantes de 3º de ESO digital.

Perfiles y frecuencia 3º ESO digital (N=81)	Alumnos
7B: 30 participantes	A3, A4, A6, A7, A8, A11, A14, A16, A17, A18, A26, A28, A34, A37, A38, A39, A40, A46, A47, A49, A59, A62, A67, A68, A72, A75, A80, A81, A83, A84
6B + X: 22 participantes <ul style="list-style-type: none"> • X en la capacidad 3.2: 20 participantes • X en la capacidad 3.1: 1 participante • X en la capacidad 3.3: 1 participante 	A5, A10, A12, A13, A21, A23, A27, A33, A45, A52, A53, A55, A57, A61, A64, A74, A76, A78, A79, A82, A85, A86
6B + I: 9 participantes <ul style="list-style-type: none"> • I en la capacidad 2.1: 1 participante • I en la capacidad 3.1: 1 participante • I en la capacidad 3.2: 5 participantes • I en la capacidad 3.3: 1 participante • I en la capacidad 4: 1 participante 	A20, A22, A24, A25, A36, A56, A58, A65, A71
5B + 2I: 6 participantes <ul style="list-style-type: none"> • X en las capacidades 3.1 y 3.2: 1 participante • X en las capacidades 3.2 y 3.3: 4 participantes • X en las capacidades 3.3 y 4: 1 participante 	A30, A32, A42, A43, A44, A70
5B + 2X: 5 participantes <ul style="list-style-type: none"> • X en las capacidades 3.1 y 3.2: 3 participantes • X en las capacidades 3.2 y 3.3: 2 participantes 	A31, A51, A63, A66, A77
4B + 3X: 2 participantes <ul style="list-style-type: none"> • X en las capacidades 3.1, 3.2 y 3.3: 2 participantes 	A15, A48
5B + I + X: 1 participante	A29, A73
2B + 5I: 1 participante	A41
No clasificables por falta de información. 4 participantes	A35, A54, A60, A69

Resultados 4º de ESO

Los resultados recogidos según la lectura horizontal se exponen en la Tabla 3.19, y seguidamente en la Figura 3.12. Se ha empleado el mismo sistema de abreviaturas.

Tabla 3.19. Resultados obtenidos por el vaciado tipo A para los participantes de 4º de ESO.

Capacidad digital	Frecuencia de los niveles (4º ESO, N=78)
1. Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa.	74B
2. Acceso a la información.	
2.1 Elección de la herramienta de búsqueda.	74B
2.2 Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a la información.	74B
3 Navegación y selección de resultados.	
3.1 Revisión de resultados.	68B + 2I + 4X
3.2 Navegación entre distintos resultados de la búsqueda.	47B + 2I + 25X
3.3 Selección de resultados de la búsqueda.	70B + I + 3 X
4. Estrategias personales de información.	74B
No vaciados por falta de información.	4

Globalmente se han analizado 518 capacidades (7 por cada uno de los 74 participantes de 4º de ESO sobre los que se pudo aplicar el vaciado de información). A pesar de estos resultados,

se ha obtenido que, en torno al 93% (481/518), son de tipo básico. La presencia de capacidades de nivel intermedio es muy baja, casi anecdótica, puesto que han aparecido en menos de un 1% (5/518). No se ha detectado ninguna de tipo avanzado.

La Figura 3.12 muestra que, para cada una de las capacidades digitales objeto de estudio. La mayoría son de nivel básico.

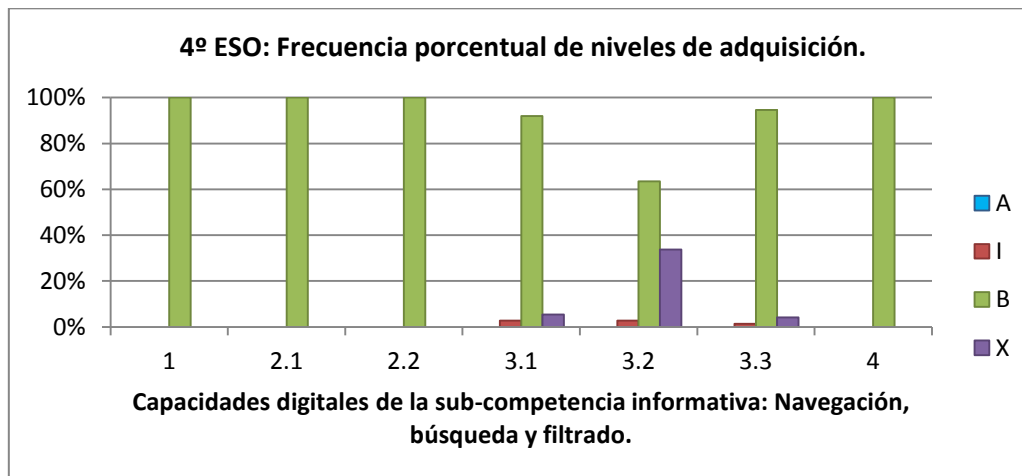


Figura 3.12. Frecuencia relativa porcentual de los niveles de adquisición en cada capacidad digital para 4º ESO.

En función de estos resultados se puede señalar que:

- Respecto a la capacidad 1, *“Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa”*, todos los participantes han manifestado capacidades básicas. Identifican la demanda informativa y comienzan el proceso de búsqueda de forma casi instantánea. En ningún caso se ha mostrado una reflexión previa o una planificación del proceso en función del alcance y la finalidad de la búsqueda.
- Respecto a las capacidades 2.1, *“Elección de la herramienta de búsqueda”*, y 2.2, *“Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a la información”*, se ha obtenido en ambas que la totalidad de los participantes de 4º de ESO manifiesta capacidades básicas. En el primer caso, todos afirman recurrir a Google sin plantearse otras alternativas, aunque es posible que no estén habituados o no conozcan otras posibilidades. En el segundo caso, la mayoría han empleado como término de búsqueda el tema sobre el que versa la pregunta, *“Lluvia ácida”*, y en ningún caso se ha planificado el empleo de otras palabras.
- En relación a la capacidad 3.1, *“Revisión de resultados”*, de nuevo la mayoría de ha manifestado una adquisición básica. En estos casos, afirman observar los enlaces que propone la primera página de resultados, básicamente se trata de los 5 primeros enlaces, y su revisión consiste en leer el título de la página web. Solo en dos casos se han identificado capacidades cuya adquisición se considere de nivel intermedio (B25 y B26), ya que, en ambos, han revisado qué enlaces se ajustan a la información que se necesita.
- La mayor variedad se ha recogido en la capacidad 3.2, *“Navegación entre resultados de la búsqueda”*. Por un lado, la mayoría sigue manifestando una capacidad básica (47/74),

navegando de forma casi aleatoria entre los primeros enlaces de la primera página de resultados, utilizando distintas pestañas o volviendo atrás, de nuevo a la lista de resultados. Por otro lado, ha sido la capacidad en la que más respuestas no se han podido clasificar (25/74), debido principalmente a que no se realizaba ninguna acción que implicase la navegación entre resultados. Por último, solamente dos (B77 y BB79) mostraron una adquisición intermedia.

- Respecto a la capacidad 3.3, “*Selección de resultados de la búsqueda*”, la mayoría (70/74) ha mostrado un desarrollo básico. La elección de los resultados que se visitan durante el proceso de búsqueda se realiza entre los primeros 5 enlaces propuestos por el buscador. Solo un participante tuvo un desarrollo intermedio.
- Por último, en relación a la capacidad 4, “*Estrategias personales de información*”, la totalidad la manifestó de forma básica. De nuevo, ponen de manifiesto un proceso de búsqueda “automatizado”, presumiblemente por ser muy cotidiano para ellos. En ningún caso se recogen reflexiones que supongan una planificación del proceso, una evaluación de lo que están haciendo o un cambio para mejorar el resultado final.

A continuación, se describen los resultados extraídos de la lectura vertical. Se han identificado 5 perfiles según el grado de adquisición de las capacidades digitales. La información se expone en la Tabla 3.20.

Tabla 3.20. Perfiles de los participantes de 4º de ESO.

Perfiles y frecuencia 4º ESO (N=78)	Alumnos
7B: 45 participantes	B1, B2, B5, B7, B11, B12, B13, B14, B16, B17, B19, B24, B27, B28, B30, B32, B37, B38, B40, B42, B43, B45, B47, B49, B50, B54, B55, B56, B59, B63, B65, B68, B70, B71, B72, B73, B75, B76, B78, B80, B81, B84, B85, B87, B89
6B + X: 18 participantes • X en la capacidad 3.2: 18 participantes	B8, B,10, B29, B31, B34, B35, B39, B41, B44, B46, B48, B51, B62, B64, B69, B83, B86, B88
5B + 2X: 6 participantes • X en las capacidades 3.1 y 3.2: 3 participantes • X en las capacidades 3.2 y 3.3: 3 participantes	B3, B18, B20, B21, B52, B53
6B + I: 4 participantes • I en la capacidad 3.1: 2 participantes • I en la capacidad 3.2: 2 participantes	B25, B26, B77, B79
4B + I + 2X: 1 participantes	B6
No clasificables por falta de información. 4 participantes	B4, B22, B33, B82

A partir de los resultados, se puede mencionar como destacable que:

- El perfil que aparece con mayor frecuencia en nuestros participantes de 4º de ESO consiste en disponer de todas las capacidades adquiridas de forma básica (45/74).
- El segundo perfil más frecuente (18/74) implica la adquisición de seis capacidades básicas y la séptima restante sin poder evaluar porque durante su búsqueda no realizaron acciones relacionadas con la misma. En todos los casos se trata de la capacidad 3.2, “*Navegación entre los distintos resultados de la búsqueda*”.

- El resto de perfiles se obtienen con una frecuencia muy minoritaria. Entre ellos, son pocos los casos (4/74) que muestran una capacidad de nivel intermedio (la 3.1 y 3.2) siendo las restantes de nivel básico.

3.3.1.2 Vaciado tipo B o inductivo

Lo primero que realizamos fue identificar las acciones realizadas por los participantes. Luego, en función del orden en el que se han llevado a cabo, se han detectado cuatro secuencias a través de las que han realizado el proceso completo de navegar, buscar y seleccionar información de Internet. Éstas concuerdan con resultados de aportaciones previas (Monereo y Fuentes, 2008; Dimopoulos y Asimakopoulos, 2010). Se describen a continuación.

- **Secuencia tipo A:** Se trata de una secuencia lineal que se basa en las acciones de búsqueda (elección de la herramienta de búsqueda, uso de la herramienta introduciendo términos de búsqueda, consulta del listado de resultados), y en la selección de una o dos páginas web (máximo permitido en las instrucciones) sin realizar un procedimiento previo de consulta de su contenido.
- **Secuencia tipo B:** Consiste en la puesta en marcha de las siguientes acciones de búsqueda Internet: uso de la herramienta de búsqueda, introducción de términos de búsqueda, revisión del listado de enlaces propuestos por el buscador. A partir de la lista de resultados, se eligen dos páginas web sin realizar una consulta o revisar su contenido. Sin embargo, antes de utilizar la información que contienen, se compara o se comprueba la coincidencia del contenido de ambas.
- **Secuencia tipo C:** En esta secuencia se utilizan, en primer lugar, las siguientes acciones de búsqueda: uso de una herramienta o motor de búsqueda, introducción de términos o palabras clave en dicha herramienta y revisión del listado de resultados que ofrece. Luego, se consultan algunas páginas web (revisión y lectura del contenido, comparación entre páginas, ajuste a la demanda, inteligibilidad de su contenido, etc.), antes de elegir una o dos. Habitualmente, se consulta una concreta del listado de resultados y, tras leer el contenido, se vuelve a acceder al listado de resultados, para acto seguido elegir otra, pudiendo repetirse más veces el mismo proceso.
- **Secuencia tipo D:** Secuencia que comienza con las acciones de búsqueda ya mostradas: elección de la herramienta de búsqueda (navegador y buscador), introducción de términos, junto con la posterior consulta del listado de resultados ofrecido. Sin embargo, en ésta, a diferencia de las secuencias anteriores, dichas acciones pueden ser repetidas cambiando la herramienta de búsqueda o los términos introducidos, en el caso de que los resultados no sean satisfactorios. En cada búsqueda (se suele repetir el proceso 2 o 3 veces), se consulta el contenido de algunas páginas web de modo análogo a como sucede en la secuencia tipo C, para finalmente llevar a cabo la elección definitiva de una o dos páginas web.

Una representación esquemática se recoge en la Figura 3.13

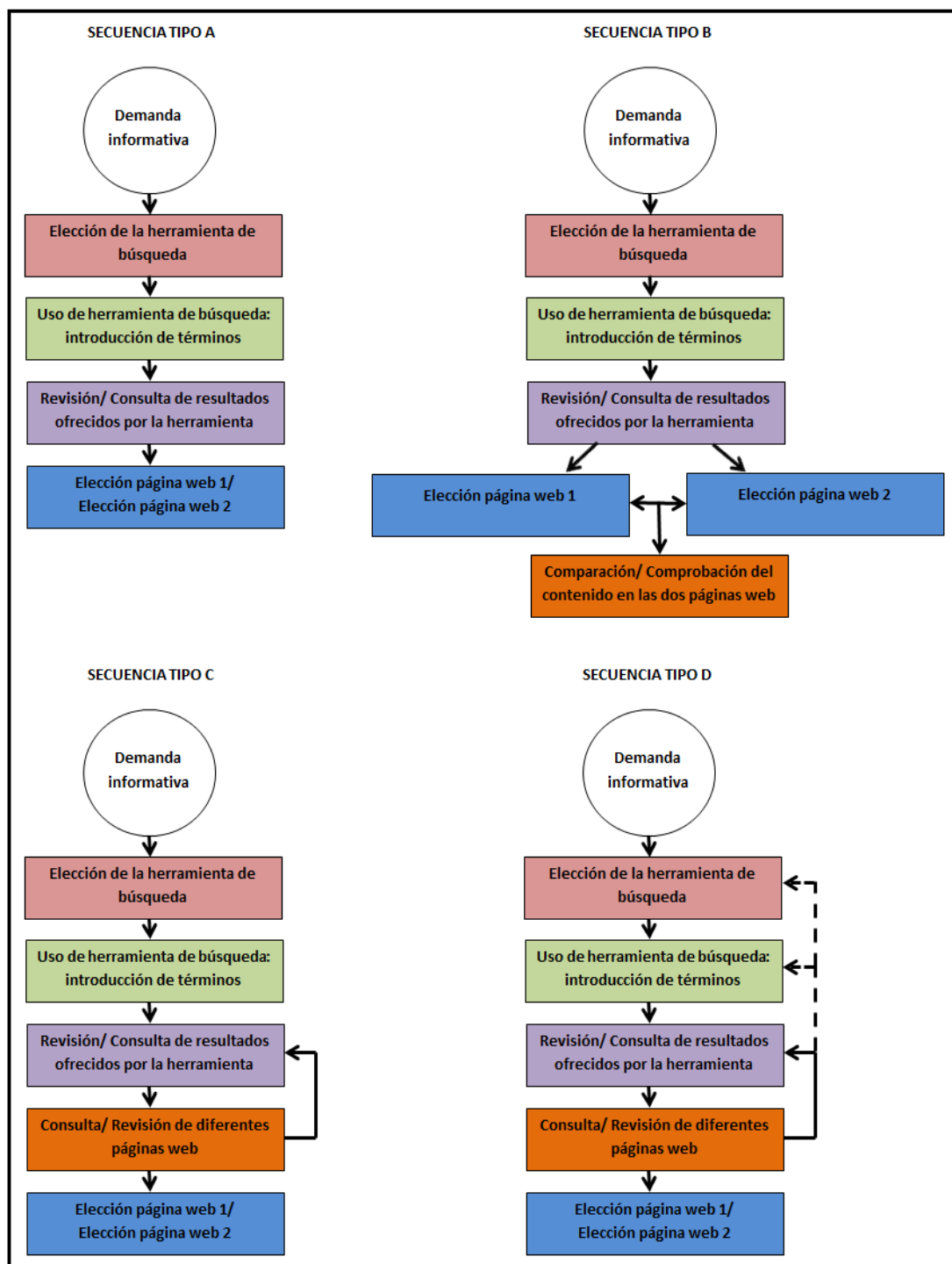


Figura 3.13. Secuencias de búsqueda empleadas por los participantes.

Posteriormente estudiaremos la forma de realizar la búsqueda, las direcciones de internet seleccionadas y los motivos de la elección.

Serán descritos los resultados de 3º de ESO digital y los de 4º de ESO por separado para facilitar la lectura y comprensión de los resultados. Luego se hará un contraste entre ambos colectivos.

Resultados 3º ESO digital

Como se indicó participaron 81 participantes de 3º de ESO digital. Sus acciones durante todo el proceso de búsqueda y selección de información se han clasificado y expuesto en la Tabla 3.21.

Tabla 3.21. Acciones realizadas en la búsqueda por los participantes de 3º de ESO digital.

Acciones generales: 3º ESO digital.	Frecuencia
Uso de una determinada herramienta de búsqueda en Internet (buscador/ navegador).	77
Introducción de términos en la herramienta de búsqueda de Internet.	77
Revisión/ Consulta de la lista de enlaces ofrecidos por la herramienta de búsqueda.	77
Uso de elementos de la herramienta de búsqueda para acceder a distintas páginas web (varias pestañas, flecha hacia atrás...)	48
Revisión/ consulta de páginas web y de su contenido (lectura, utilidad extensión...)	43
Comparación/ comprobación del contenido entre varias páginas web.	18
Elección de una o dos páginas web concretas.	77
Realización de cambios o reinicio de la búsqueda.	6
Organización/ resumen de la información de las páginas web elegidas: mediante herramientas de formato digital (procesador de texto) o de formato físico (cuaderno, folios...).	12
*Número de participantes cuyas respuestas se han descartado por falta de información.	4

Las acciones comunes de los 77 que no hemos descartado, incluyen: el uso de una herramienta de búsqueda, introducción de términos o palabras para iniciarla, la revisión de la lista de enlaces ofrecidos por el buscador y la elección de una página. Las demás tienen una presencia desigual (uso de elementos de la herramienta de búsqueda, revisión/consulta del contenido...). Todos han sido capaces de acceder al menos a una página web con contenidos sobre la temática buscada para realizar la parte II del cuestionario.

Por otro lado, la frecuencia de los estudiantes de 3º de ESO digital en cada una de las secuencias búsqueda se encuentra expuesta en la Tabla 3.22.

Tabla 3.22. Frecuencia de las secuencias de búsqueda y selección de información de 3º ESO digital.

Secuencia	Frecuencia 3º ESO digital (N=81)	Estudiantes
Tipo A	29	A4, A5, A13, A16, A18, A21, A22, A23, A24, A26, A27, A29, A31, A34, A38, A45, A57, A61, A63, A64, A67, A68, A71, A72, A74, A77, A81, A82, A86
Tipo B	6	A14, A15, A32, A59, A75, A78
Tipo C	36	A3, A4, A7, A8, A10, A11, A12, A17, A20, A25, A28, A30, A33, A36, A39, A40, A42, A43, A46, A48, A49, A52, A53, A55, A58, A62, A65, A66, A70, A73, A76, A79, A80, A83, A84, A85
Tipo D	6	A37, A41, A44, A47, A51, A56
No clasificables por falta de información	4	A35, A54, A60, A69

A la vista de estos resultados, los estudiantes de este colectivo han seguido dos tipos de secuencias de forma mayoritaria. El proceso con mayor frecuencia es el tipo C (43%), seguida de la secuencia tipo A (36%). La diferencia entre ambas consiste en la consulta cíclica o no de sucesivas páginas web de la lista de resultados.

Además, los participantes no manifestaron ninguna dificultad aparente a la hora de realizar las acciones propias de estas dos secuencias de búsqueda y selección. Como se dijo durante la

descripción de resultados por el método hipotético (véase la sección 3.3.1.1), realizaban estas acciones de forma natural, demostrando ser habituales e, incluso, automáticas para muchos.

Con menor frecuencia se obtuvo la secuencia B (7%), y la secuencia tipo D (7%). En este último caso puede deberse a que se trata de la más compleja puesto que implica posibles cambios en la herramienta de búsqueda (que a su vez implica disponer de conocimientos sobre diferentes herramientas), para mejorar los resultados recogidos.

Por otra parte, y como se ha indicado (véase la sección 2.4.2 del capítulo 2), en esta parte I del instrumento 2 se pedía que seleccionaran un máximo de dos páginas web diferentes para dar respuesta a las cuestiones planteadas. Para esa selección, casi la totalidad utilizó Google como motor de búsqueda en Internet, y solamente se han encontrado tres casos en que utilizan otros buscadores como se puede observar en la Tabla 3.23.

Tabla 3.23. Buscadores utilizados por los participantes de 3º de ESO digital.

Motor de búsqueda utilizado. 3º de ESO digital.	Frecuencia
- Google	79
- DuckDuckGo*	1
- Bing	1
- Puffin Free	1

*Utilizado de forma complementaria a Google por el participante A41

La presencia dominante de Google como motor de búsqueda no resulta sorprendente por su popularidad en la actualidad, siendo el buscador que se incluye por defecto en muchos dispositivos.

Por medio de estos motores de búsqueda, exploraron las distintas páginas web que ofrecían los resultados tras introducir un término o un conjunto de términos en los mismos. Las palabras o conjuntos de palabras empleados se recogen en la Tabla 3.24.

Tabla 3.24. Palabras introducidas por los participantes de 3º de ESO en los buscadores.

Términos introducidos (Buscador usado). 3º ESO digital.	Frecuencia
- Lluvia ácida (Google, Puffin Free y Bing)	62
- Información acerca/de la lluvia ácida (Google)	6
- Lluvia ácida National Geographic (Google y DuckDuckGo)	3
- Qué es la lluvia ácida	3
- Lluvia ácida Wikipedia (Google)	3
- Lluvia ácida significado (Google)	1
- Lluvia ácida definición (Google)	1
- Lluvia ácida definición y composición (Google)	1
- Lluvia ácida problemas que conlleva (Google)	1
- Lluvia ácida por qué se produce (Google)	1
- Consecuencias de la lluvia ácida (Google)	1
- Lluvia ácida formación (Google)	1
- Efectos de la lluvia ácida (Google)	1
- Causas y consecuencias de la lluvia ácida (Google)	1
- Lluvia ácida definición, causas y consecuencias (Google)	1

Se ha recogido un número mayor de términos empleados que de participantes ya que algunos (6/81) emplearon otros alternativos a los utilizados inicialmente.

El principal conjunto de palabras empleado en la búsqueda es el nombre del fenómeno científico por el que se les cuestiona “*Lluvia ácida*” (62/81) lo que permite el acceso a una gran cantidad de información (179.000 resultados propuestos si se utiliza Google). El resto de las empleadas se utilizan con menor frecuencia.

Respecto a los sitios web, los de 3º de ESO digital seleccionaron 21 diferentes. La mayoría (75/81) eligió dos, el máximo que se pedía, y solamente 6/81 seleccionó una sola página. Esto hace que se recogieran 156 respuestas diferentes (se podían recoger 162 como máximo) para este colectivo. Se resumen en la Figura 3.14.

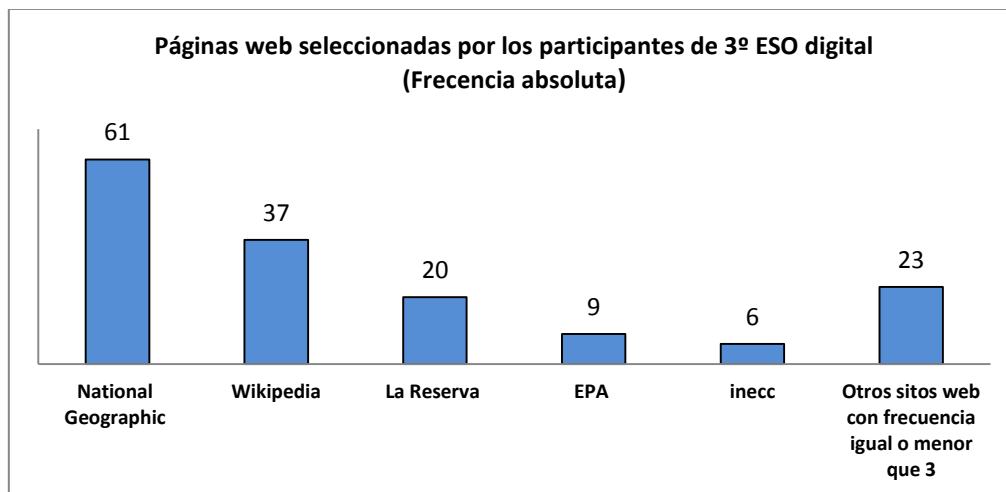


Figura 3.14. Frecuencia absoluta de las páginas web seleccionadas por los participantes de 3º de ESO digital.

Seleccionaron principalmente tres páginas web. El sitio más elegido es la entrada a la de National Geographic en castellano (www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/lluvia-acida), organización propietaria de la conocida revista, canal de televisión, etc. La segunda más seleccionada es Wikipedia. Y, en tercer lugar, estaría la entrada sobre lluvia ácida de La Reserva (www.lareserva.com/home/lluvia_acida), una web de divulgación científica, que contiene vídeos e imágenes además de texto. Otros sitios web que aparecen, aunque con menor frecuencia, son la página web del “INECC” (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México, www.gob.mx/INECC), y la del centro estudiantil de la EPA en castellano (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos).

Estos resultados, tan centrados en pocos sitios web, se deben a la utilización mayoritaria del mismo buscador y casi las mismas palabras para la búsqueda. Cabe destacar además que los cinco sitios web con mayor frecuencia son los cinco primeros enlaces que aparecían en Google si se introducía lluvia ácida durante la recogida de información.

Se recogió además otro conjunto de sitios web variados (incluyen desde páginas web de universidades hasta foros de discusión). Suelen usarlos como complemento a las anteriores y son citadas para resolver aspectos concretos de las cuestiones.

Respecto a las causas que expresan para elegir estas páginas web, podemos decir que son diferentes en función de la que se trate. Por ello se describirán las justificaciones de cada una.

En relación con la página de National Geographic, 61 alumnos seleccionaron este sitio web y aportaron 80 causas para justificar dicha elección, ya que varios emitieron más de una. Además, se recogió una pregunta en blanco. Dichas causas quedan recogidas en la Tabla 3.25.

Tabla 3.25. Motivos respondidos por los de 3º de ESO digital para seleccionar la página web de National Geographic.

Motivos para seleccionar National Geographic	Frecuencia absoluta
Por contener información fiable/ verdadera/ veraz/ segura	23
Por contener información que gusta o consideran buena	15
Por ser especializada en la temática	12
Por su autoría	10
Por su popularidad	9
Por su inteligibilidad	4
Por su posición en buscadores	3
Por responder a lo demandado	3
Por haberla usado antes	2
Otras causas con frecuencia igual a 1	2
No justifica (respuesta en blanco)	1

El principal motivo para seleccionar esta página web (23/80) es que la consideran fiable. Sin embargo, más de la mitad -14/23- no indican la razón de esta consideración.

- *“Me fío de lo que dice”* (A3)
- *“Porque me parece fiable”* (A76)

Otros indican la causa para otorgarle dicha fiabilidad y se apoyan en la popularidad.

- *“Porque es una página mundialmente conocida y fiable”* (A24)
- *“Porque es una revista con una reputación lo suficientemente grande para que me fije”* (A79)

Se obtienen respuestas poco concretas para la segunda opción más frecuente (15/80), ya que indican que la han seleccionado porque contiene información que consideran *“completa”*, *“buena”*, *“me gusta”*..., sin dar más explicaciones.

- *“Me gustaba su contenido”* (A12)
- *“Me parece buena la información.”* (A20)

Puede ser debido a que no conozcan formas, métodos o criterios para elegir una información, o bien a dificultades en la expresión escrita a la hora de responder.

Otros motivos que aparecen expresados de forma más clara, aunque con menor frecuencia, son que se trata de una web especializada en medio ambiente (12/80), la autoría de la información (10/80) o la popularidad o *“marca”* de dicha página web (9/80).

- *“Porque es una entidad americana conocida que se centra en temas del medio ambiente”* (A34)
- *“Porque está especializada en naturaleza”* (A72)
- *“Porque este grupo está especializado en la naturaleza”* (A85)
- *“está hecha con personas con titulación y es una web oficial (no un blog)”* (A53)
- *“Tiene buena información y es una página famosa a nivel mundial”* (A51)

En la Tabla 3.26 se recogen los motivos para seleccionar Wikipedia, segundo sitio web más usado en la experiencia (37/80). Se han recogido 45 respuestas ya que algunos dieron varias causas.

Tabla 3.26. Motivos respondidos por los de 3º de ESO digital para seleccionar la página web de Wikipedia.

Motivos para seleccionar Wikipedia	Frecuencia absoluta
Por haberla usado previamente y de forma habitual	9
Por contener información fiable	9
Por su cantidad de información	8
Por su popularidad	5
Por contener información que gusta o consideran buena	5
Por su posición en buscadores	3
Por su inteligibilidad	3
Otras causas con frecuencia igual a 1	3

Algunas respuestas muestran similitud con las expuestas anteriormente ya que la califican como “*fiable*” o “*buena*”, pero sin mayor justificación.

- “*Me gustaba su contenido.*” (A12)
- “*Porque Wikipedia es muy fiable*” (A68)
- “*Porque me parece que tiene buena información*” (A76)

Sin embargo, otros aluden causas diferentes y concretas, y la principal para seleccionar Wikipedia es que ya la han utilizado antes y su uso es habitual para ellos (9/45). Desde luego es un recurso muy conocido y el hecho de que lo hayan usado previamente facilita su utilización.

- “*Porque ahí entro a buscar algo muchas veces.*” (A5)
- “*Porque es a la que más suelo recurrir*” (A70)
- “*Porque en otros diversos trabajos la he usado y me parece fiable*” (A85)

Otro aspecto que resulta importante para seleccionar Wikipedia es la cantidad de información lo que sugiere que éste es un aspecto que puede aportar seguridad para seleccionar una página.

- “*Porque pone/posee/da mucha información*” (A57, A64, A83)

Para otros sitios web menos conocidos -LaReserva (seleccionada por 20 participantes), la página web de EPA (9 participantes), o la del INECC (6 participantes)- lo justifican de forma muy diversa, como se recoge en la Tabla 3.27.

Se puede considerar que estos tres sitios web no son tan conocidos o usuales como podían serlo Wikipedia o National Geographic. Cada uno recibe causas diferentes para su selección.

Para La Reserva, web de divulgación de tópicos científicos (salud, medioambiente, tecnología, etc.), se recogen respuestas que la califican como “*fiable*” o “*buena página*”, sin explicaciones.

- “*Porque la he mirado y me parece una buena página*” (A25)
- “*Porque parece de fiar*” (A33)
- “*Porque parece fiable*” (A70)

Tabla 3.27. Motivos respondidos por 3º de ESO digital para seleccionar páginas web La Reserva, EPA e INECC.

Respuestas participantes 3º ESO digital.	Frecuencia absoluta
Motivos para seleccionar La Reserva (20 participantes, 20 respuestas, 1 en blanco)	
Por contener información fiable	4
Por contener información que gusta o consideran buena	4
Por responder a lo demandado	3
Por su inteligibilidad	2
No justifica (respuesta en blanco)	1
Otras causas con frecuencia igual a 1	7
Motivos para seleccionar EPA (9 participantes, 9 respuestas)	
Por su inteligibilidad	3
Por contener información que gusta o consideran buena	2
Por responder a lo demandado	2
Otras causas con frecuencia igual a 1	2
Motivos para seleccionar INECC (6 participantes, 8 respuestas)	
Por su autoría	6
Otras causas con frecuencia igual a 1	2

Otras causas, más concretas, aunque en menor medida, apuntan a la utilidad (permite resolver las cuestiones posteriores) o su inteligibilidad (bien escrita y con un contenido comprensible).

- *“Explica por qué se produce y cómo combatirla” (A29)*
- *“Porque hay un apartado que dice cómo combatirla” (A52)*
- *“Lo explica muy bien y con palabras que lo entendería cualquier persona.” (A17)*
- *“Porque la información me parece completa y bien explicada” (A30)*

Solamente un participante respondió haberla seleccionado tras haber comparado su contenido con el de otras páginas web, lo que implica, al menos de forma superficial, un proceso de lectura y revisión antes de seleccionarlas. Sin embargo, parece preocupante que solo uno haya manifestado este hecho.

- *“Porque contiene información muy válida y se parece a la de otras páginas, por lo tanto, es cierta” (A46)*

En cuanto a las causas para seleccionar la página del centro estudiantil de la EPA en su versión en castellano, ésta presenta una interfaz de carácter infantil (colores, tipo de letra, dibujos, etc.) y contiene un vocabulario sencillo y adaptado para niños y niñas. Por ello, una de las causas para elegir este sitio es por considerarlo bien explicado y que comprenden su contenido.

- *“Al poner “para estudiantes” he pensado que iban a utilizar palabras más fáciles para poderlo entender mejor” (A38)*
- *“Porque se explica bien, no es muy extensa y aparece un esquema” (A52)*
- *“Por el lenguaje utilizado” (A75)*

En cuanto a la entrada sobre lluvia ácida disponible en la web de INECC (Instituto Nacional de Ecología y Medio Ambiente de México), han considerado su autoría como la principal causa para su selección, al tratarse una institución oficial competente en temas ambientales, lo que se relaciona con la fiabilidad que le otorgan o con la seguridad que pueden sentir al utilizarla.

- *“No conozco mucho sobre esta página, pero lo que me atrae es su nivel profesional” (A59)*
- *“Porque ponía que era del instituto nacional de ecología” (A63)*

- “Porque considero que el Instituto Nacional de Ecología es una página fiable” (A71)

Por último, las causas para seleccionar otros sitios web que aparecen con menor frecuencia son variadas. En total se han recogido 27 respuestas emitidas por los 23 participantes. El tipo mayor frecuencia es que les es útil para dar respuesta a las cuestiones planteadas (5/27).

- “La he seleccionado porque responde a las preguntas” (A56, selecciona www.historiasybiografias.com)
- “Porque aporta datos que necesito” (A48, selecciona www.significados.com)

Además, puede destacarse de nuevo dos respuestas que indican que han comparado la información de distintas páginas web antes de seleccionarla.

- “Porque aporta mucha información, la cual coincide con la página anterior (National Geographic), y amplía en algunas cosas” (A24, selecciona www.monografias.com)
- “Me ha parecido bastante potable y contrastable con la página anterior (National Geographic)” (A41, selecciona www.100ciaquimica.net)

Respuestas 4º ESO

Participaron 78 participantes de 4º de ESO. Las acciones realizadas durante el proceso de búsqueda y selección de información por los estos estudiantes se recogen en la Tabla 3.28.

Tabla 3.28. Acciones realizadas en la búsqueda por los participantes de 4º de ESO.

Acciones generales	Frecuencia
Uso de una determinada herramienta de búsqueda en Internet (buscador/ navegador).	74
Introducción de términos en la herramienta de búsqueda de Internet.	74
Revisión/ Consulta de la lista de enlaces ofrecidos por la herramienta de búsqueda.	74
Uso de elementos de la herramienta de búsqueda para acceder a distintas páginas web (varias pestañas, flecha hacia atrás...)	36
Revisión/ consulta de páginas web y de su contenido (lectura, utilidad extensión...)	32
Comparación/ comprobación del contenido entre varias páginas web.	15
Elección de una o dos páginas web concretas.	74
Realización de cambios o reinicio de la búsqueda.	1
Organización/ resumen de la información de las páginas web elegidas: mediante herramientas de formato digital (procesador de texto) o de formato físico (cuaderno, folios...).	7
*Número de participantes cuyas respuestas se han descartado por falta de información.	4

Las acciones comunes de los 74 que no hemos descartado, incluyen: el uso de una herramienta de búsqueda, introducción de términos o palabras para iniciarla, la revisión de la lista de enlaces ofrecidos por el buscador y la elección de una página. A partir de estas acciones, todos han sido capaces de acceder al menos a una página web con contenidos sobre la temática buscada para realizar la parte II del cuestionario.

Se establecieron las secuencias de búsqueda y selección para los participantes de 4º de ESO a partir las acciones que realizaban y en el orden en que las realizaban. Encontramos que todas están basadas en procesos generales de búsqueda en Internet. La frecuencia con la que se recogió cada tipo de secuencia se expone en la Tabla 3.29.

Tabla 3.29. Frecuencia de las secuencias de búsqueda y selección de información de los participantes de 4º ESO.

Secuencia	Frecuencia 4º ESO (N=78)	Estudiantes
Tipo A	38	B1, B2, B3, B5, B6, B8, B10, B16, B18, B20, B21, B31, B35, B39, B41, B42, B44, B45, B46, B48, B49, B50, B51, B52, B53, B55, B64, B68, B70, B71, B73, B75, B83, B85, B86, B87, B88, B89
Tipo B	4	B43, B62, B69, B84
Tipo C	31	B7, B11, B12, B13, B14, B17, B19, B24, B25, B26, B27, B28, B29, B30, B32, B34, B37, B38, B40, B47, B54, B56, B59, B63, B65, B72, B76, B77, B78, B80, B81
Tipo D	1	B79
No clasificables por falta información.	4	B4, B22, B33, B82

Dos tipos de secuencias destacan por su mayor frecuencia. La más frecuente es la Tipo A (38/78), que, por la linealidad de su proceso, puede considerarse la más simple. En segundo lugar, se recoge la Tipo C (31/78), siendo la diferencia entre ambas que, en este último caso, se consulta el contenido de varias páginas web en función de diversos factores (generalmente si tiene la información para dar respuesta a las preguntas realizadas).

El resto de secuencias se han dado con una frecuencia casi anecdótica, en especial la de Tipo D que es la más compleja.

En cuanto a los buscadores empleados, todos los participantes de 4º de ESO usaron Google. Este resultado resulta previsible dado que actualmente es el motor con mayor fama, difusión y uso.

En la Tabla 3.30 aparecen los términos introducidos por los participantes en sus búsquedas.

Tabla 3.30. Palabras introducidas por los participantes de 4º de ESO en los buscadores.

Términos introducidos. 4º ESO.	Frecuencia
- Lluvia ácida	71
- Qué es la lluvia ácida	2
- Lluvia ácida información	1
- Información sobre la lluvia ácida	1
- Lluvia ácida y sus causas	1
- Lluvia ácida Wikipedia	1
- Lluvia ácida composición y causas	1
- Datos de la lluvia ácida en España	1

Las palabras “lluvia ácida”, probablemente por su simplicidad, son utilizadas de forma mayoritaria (71/78) por los de 4º de ESO.

Solamente seleccionaron 12 sitios web diferentes para utilizar su información. De los 78 estudiantes de 4º de ESO, 77 seleccionaron dos, que era el máximo que se pedía y solamente uno eligió solo uno. Se recogieron 155 respuestas (156 como valor máximo). Se resumen en la Figura 3.15.

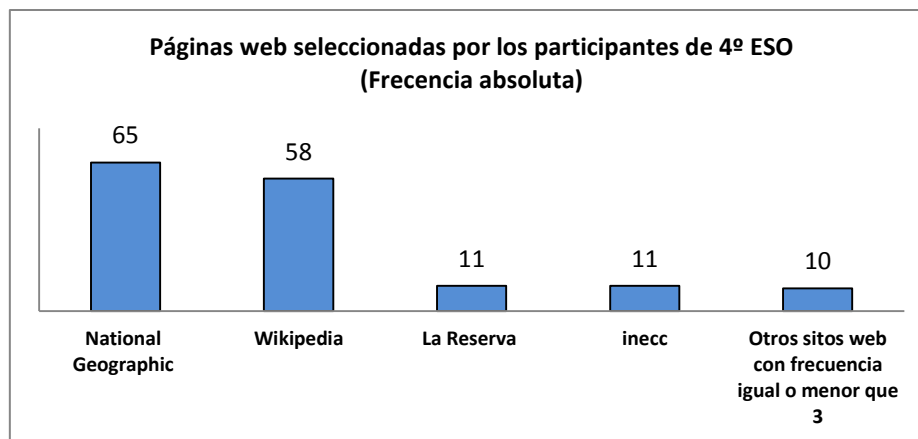


Figura 3.15. Frecuencia absoluta de las páginas web seleccionadas por los participantes de 4º ESO.

Los participantes de 4º de ESO han seleccionado dos sitios web mayoritariamente. De nuevo el artículo sobre lluvia ácida de National Geographic es la más seleccionada, seguida de la entrada disponible en Wikipedia, ambas en su versión en castellano. El resto ha aparecido con una frecuencia mucho más baja. Cabe mencionar que los señalados se encontraban en la primera página del listado de Google. Por ello, al haber usado el mismo buscador y, en su mayoría, las mismas palabras de búsqueda, no se ha recogido una gran variedad.

Las causas que expresan para elegir dichas páginas web con el fin de utilizar su información son diferentes en función del sitio que se trate. Por esta razón se describen en función de cada web.

En relación con el artículo en castellano sobre lluvia ácida en National Geographic, para justificar dicha elección los participantes (65/78), expresaron un total de 78 causas ya que varios dieron más de una causa y tres de ellos no lo justificaron. Dichas causas se recogen en la Tabla 3.31.

Tabla 3.31. Argumentos de 4º de ESO para seleccionar la página web de National Geographic.

Justificaciones para seleccionar National Geographic	Frecuencia absoluta
Por contener información fiable	29
Por su popularidad	16
Por ser especializada en la temática	10
Por contener información que gusta o consideran buena	7
Por su autoría	4
Para comparar con otros sitios web	3
Por su posición en el buscador	2
Otras causas con frecuencia igual a 1	4
No justifican (respuestas en blanco)	3

La causa principal por la que el alumnado de 4º de ESO selecciona National Geographic es que la consideran una página web fiable (29/78). Sin embargo, la mayoría – 22/29 – no indica a qué se debe la confianza que se deposita en ella.

- “Porque parece la más confiable.” (B7)
- “Porque me fío mucho de esta página.” (B34)
- “Me parece una página de confianza.” (B55)

Otros – 7/29 - indican características que hacen que para ellos sea fiable, principalmente su popularidad o su posición en la búsqueda.

La popularidad de National Geographic es la segunda causa más recogida para justificar su elección (16/78); parece un elemento importante a la hora de elegir una información.

- “Debido a que es una página de referencia mundial y es muy fiable.” (B1)
- “Porque es muy conocida” (B27)
- “Porque es muy famosa y supongo que la información será buena.” (B72)

Otros indican que consideran su información como “buena” pero sin justificar esa catalogación, lo que vuelve a poner de manifiesto las dificultades que tiene para aportar “algo más”.

En menos casos tienen en cuenta su autoría (4/78) indicando que se trata de una “página oficial” o “hecha por profesionales”, y solamente en dos casos se ha utilizado para comparar.

- “La uso para comprobar lo que he encontrado en Wikipedia.” (B52)
- “Para comparar con la Wikipedia, porque parece más fiable.” (B62)

Para el segundo sitio web más seleccionado por 58/78 participantes de 4º de ESO, que es Wikipedia, las causas para su elección se recogen en la Tabla 3.32.

Tabla 3.32. Argumentos de 4º de ESO para seleccionar la página web de Wikipedia.

Justificaciones para seleccionar Wikipedia	Frecuencia absoluta
Por contener información fiable	17
Por su popularidad	13
Por su cantidad de información	12
Por haberla usado previamente y de forma habitual	10
Por su posición en buscadores	5
Por contener información que gusta o consideran buena	5
Porque se puede obtener la información de forma rápida	2
No justifica (respuestas en blanco)	1
Otras causas con frecuencia igual a 1	6

Se dieron 70 causas para seleccionar Wikipedia por los 58 alumnos de 4º de ESO y una respuesta en blanco. Las cuatro más recogidas presentan similitud con las 3º de ESO digital.

La respuesta más frecuente es considerar a Wikipedia una fuente de información fiable, pero no indican la razón de que así la consideren.

- “Por su fiabilidad.” (B14)
- “Porque es de confianza.” (B71)
- “Porque es de las más fiables.” (B83)

Solo dos indicaron la popularidad, argumento ya utilizado previamente.

- “Porque es famosa y fiable.” (B10)
- “Porque me resulta bastante fiable y es una a la que recurro siempre.” (B49)

A pesar de existir cierta controversia sobre el uso de Wikipedia (Valverde y González, 2016), su posición en buscadores generales, la amplitud de su contenido, y el hecho de haberla usado en otras situaciones relacionadas con sus tareas escolares que hayan conllevado situaciones de éxito hacen que el alumnado la siga utilizando.

- “Es la página de información más utilizada.” (B21)
- “Porque es una página famosa.” (B48)
- “Porque es la más conocida.” (B82)
- “Es la página que más uso para obtener información.” (B16)
- “Es la página principal que casi siempre utilizo.” (B53)
- “Es muy utilizada para hacer trabajos.” (B54)
- “Porque es la página a la que primero recurrimos, ya que contiene todo tipo de información.” (B77)

Las causas para que los de 4º ESO seleccionen otros sitios web de menor frecuencia, como son La Reserva y la web del INECC (seleccionadas por 11 en cada caso) se recogen en la Tabla 3.33.

Tabla 3.33. Argumentos respondidos para seleccionar páginas web La Reserva e INECC.

Respuestas participantes de 4º ESO	Frecuencia absoluta
Justificaciones para seleccionar La Reserva (11 participantes, 15 respuestas)	
Por responder a lo demandado	3
Por contener información que gusta o consideran buena	3
Por curiosidad/ llamar la atención	3
Por contener información fiable	2
Por el título de la web	2
Otras causas con frecuencia igual a 1	2
Justificaciones para seleccionar INECC (11 participantes, 10 respuestas, 2 en blanco)	
Por contener información fiable	5
Por su autoría	3
Otras causas con frecuencia igual a 1	2
No justifica (respuestas en blanco)	2

Son webs que, a priori, no eran conocidas por los participantes. Además, al tratarse de dos sitios tan diferentes, las causas respondidas para su selección son también distintas.

Para seleccionar La Reserva, los participantes responden causas muy variadas y poco concretas como considerar “buena”, “completa” o “con buenos datos”. Da la impresión que estén considerando que posee la información necesaria para responder el cuestionario, como se ha indicado de forma explícita en otras respuestas.

En cuanto a la página web del INECC de México, las respuestas recogidas consideran que es fiable y la confiabilidad se basa en que está elaborada por una autoridad (un instituto nacional) y los profesionales con credenciales que trabajan en ella. En estos casos los participantes sí han podido apoyarse en unas causas claras y precisas para justificar la fiabilidad.

Síntesis de los resultados de la Parte I – Instrumento 2

Tras la descripción realizada para ambos conjuntos de participantes por medio de los dos métodos de vaciado, se puede afirmar en primera instancia que encontramos más similitudes que diferencias entre los conjuntos de participantes de 3º de ESO digital y 4º de ESO.

Entre las principales diferencias, halladas durante el vaciado hipotético, encontramos una presencia ligeramente superior de competencias para buscar información de nivel intermedio en los grupos digitales (en torno al 5%) frente a los grupos de tipo ordinario, donde resultan casi anecdóticas (alrededor del 1%).

Durante el vaciado por un procedimiento inductivo se hallan también algunas diferencias, en especial en las secuencias de búsqueda encontradas. Los participantes de grupos de 3º de ESO digital han empleado secuencias de mayor nivel competencial, especialmente en la fase de revisión y elección de las fuentes (secuencias C y D) con mayor frecuencia que sus compañeros de 4º de ESO, donde la secuencia utilizada ha sido la más lineal (secuencia A). Consecuencia de ello es que se ha seleccionado una mayor variedad de fuentes para utilizar su información en los grupos digitales respecto de los grupos de tipo ordinario, donde en torno al 80% de las selecciones de páginas web ha recaído entre National Geographic y Wikipedia (los dos primeros enlaces en Google en el momento de la búsqueda).

Se puede señalar que existen algunos aspectos concretos con un cierto nivel superior de competencias digitales para buscar y seleccionar información en los grupos digitales. Sin embargo, estas diferencias destacan poco y parecen responder a casos concretos más que a una tendencia generalizada. La anterior afirmación se debe a que, a pesar de las diferencias mencionadas, se aprecian muchas más similitudes entre los resultados recogidos.

En primer lugar, durante el vaciado hipotético se observa una presencia de competencias de nivel básico muy elevada en ambos conjuntos (alrededor del 87% en 3º de ESO digital y del 93% en 4º de ESO). Igualmente en ambos conjuntos hay un número mayoritario de participantes que manifiesta todas las competencias digitales estudiadas en un nivel básico.

Del mismo modo, en ambos conjuntos se aprecian carencias en la reflexión que realizan en torno al proceso de búsqueda (elección de los términos de búsqueda, de la herramienta, revisión del proceso seguido...).

Durante el vaciado inductivo se han encontrado grandes similitudes en la herramienta utilizada para buscar, en los términos empleados y, en las principales dificultades que han presentado para justificar por qué han seleccionado esas dos fuentes concretas y no otras.

En ambos conjuntos se han encontrado discordancias con algunas de las percepciones que respondieron en el Instrumento 1. En él expresaron que al realizar búsquedas en red, elegían las páginas web a utilizar en función de aspectos relacionados con su fiabilidad, a partir de recomendaciones previas de un profesor o un adulto... mientras que durante esta parte del Instrumento 2, la elección masiva de páginas web se ha basado en su posición en los buscadores, ya que los cinco primeros enlaces fueron los más elegidos (especialmente dos de ellos).

Durante el Instrumento 1 también respondieron en su mayoría que comparaban la información entre fuentes al realizar búsquedas en red. Sin embargo, hemos encontrado que al realizar las búsquedas durante la aplicación del Instrumento 2 esto no ha sido ni mucho menos mayoritario, y un nutrido grupo de participantes de ambos grupos no comparó en ningún momento la información de los sitios web que contrastaba o elegía.

Estas discordancias entre sus percepciones y lo que manifiestan en situaciones en que tienen que emplear sus competencias nos generan preocupación puesto que es indicativo de que hay participantes que, al menos, conocen prácticas adecuadas para realizar búsquedas en red que no ponen en marcha, y en su lugar emplean formas de proceder de menor nivel presumiblemente porque son las prácticas que tienen internalizadas de su contacto diario con las TIC, en especial fuera del aula.

Por último, estos resultados nos llevan a reflexionar en torno a la relación de las competencias informacionales manifestadas con la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Podemos afirmar que, si la capacidad de obtener una información relevante para el campo científico buscado forma parte de la metodología científica, no resulta ortodoxo que la información extraída de la red se haga sin procesos de reflexión al elegirla, basándose en la posición de buscadores o en la popularidad de una fuente.

De igual forma se debe considerar que la obtención de información de la red es un proceso complejo que implica diferentes conocimientos, destrezas y actitudes muy diferentes y que, de acuerdo con Cañal (2012), se necesita reiteración en las acciones escolares llevadas a cabo en las aulas de ciencias y proporcionar los contextos y directrices adecuadas (Blanco, España y Franco, 2017) para su desarrollo.

Por ello, si tenemos en cuenta las percepciones de los docentes acerca de sus prácticas con TIC (véase capítulo 2, sección 2.3.4) y las aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias (Grimalt, Pintó y Ametller, 2013a; Gómez et al., 2014), no se está llevando a cabo esa reiteración en las acciones educativas. Esto puede conducir a un vacío en la formación escolar, cubierto por las propias prácticas de los estudiantes que conducen a este nivel básico manifestado en sus competencias digitales, que a la vez resultan ineficaces para su aprendizaje científico.

3.3.2 Resultados instrumento 2: Parte II

La finalidad de la Parte II del instrumento 2 era responder cuatro cuestiones sobre la lluvia ácida que se les planteaban, una vez buscada y analizada la información en los sitios web a los que habían llegado. Para cada cuestión se describirán las respuestas recogidas en 3º de ESO digital y en 4º de ESO, por separado, y realizamos algunos contrastes.

Cuestión 1

Se preguntaba a los participantes *“Explica brevemente y con tus palabras, qué es y en qué consiste la lluvia ácida”*. Se trata de una pregunta abierta.

Cuestión 1 - Respuestas 3º de ESO digital

Todos los participantes de 3º de ESO digital (81) contestaron. Como se refleja en la Tabla 3.34, la mayoría han sido capaces de localizar información en algunas de las webs que seleccionaron.

Tabla 3.34. Clasificación de las respuestas de 3º de ESO digital en la cuestión 1.

Cuestión 1 – 3º ESO digital	Frecuencia
Localiza información adecuada para responder la cuestión.	63
Localiza información parcialmente adecuada para responder la cuestión.	17
No localiza información adecuada para responder la cuestión.	3

La mayoría responde adecuadamente identificando la presencia de contaminantes en la atmósfera que pueden originar que las precipitaciones contengan sustancias ácidas dando lugar a un problema ambiental. Además, también identifican que este fenómeno se debe a la actividad humana (industria, vehículos, quema de combustibles fósiles principalmente). Esta información aparece de forma fácilmente reconocible en las webs elegidas.

- *“La lluvia ácida es la caída de ácidos presentes en la atmósfera a través de la lluvia, niebla y nieve.”* (A4, extraída de INECC)
- *“Consiste en un aumento de la acidez del agua de lluvia, provocada por la emisión a la atmósfera de determinados gases capaces de experimentar reacciones químicas que los convierten en ácidos.”* (A54)
- *“Es una forma de precipitación que ocurre porque óxidos de azufre y de nitrógeno emitidos por termoeléctricas, motores de combustión, etc. van a la atmósfera y caen con la lluvia, niebla o nieve.”* (A74)

Cabe destacar que no existe demasiada reelaboración en las respuestas salvo el cambio de vocablos o de sintagmas concretos.

Entre las respuestas adecuadas (63/81), la que más se recoge es la que indica que se trata de precipitaciones que contienen una elevada cantidad de sustancias ácidas (33/63). Con mayor o menor reelaboración, estas respuestas se copian o se apoyan en la definición suministrada en la página de National Geographic.

- *“Son precipitaciones (lluvia/niebla/nieve) con (gran/elevada/mucha) (cantidad/concentración) de ácidos sulfúrico y nítrico.”* (A3, A6, A10, etc. extraída de National Geographic)

De igual modo, entre las respuestas adecuadas se obtienen definiciones extraídas de Wikipedia (19/63) con diferente grado de elaboración escrita.

- *“La lluvia ácida se forma cuando la humedad/agua/gotas de agua del aire (entra en contacto/se combina/reacciona) con el óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre emitidos por las fábricas, vehículos, centrales eléctricas... y forman ácidos que caen con la lluvia.”* (A7, A16, A26, etc. Extraído de Wikipedia)

En respuestas más reelaboradas, se observan dificultades en la comunicación escrita y en el manejo de algunos términos.

- *“Un tipo de precipitación que contiene sustancias tóxicas. Consiste en que las sustancias tóxicas que contiene (una de ellas al quemarse forma dióxido de azufre), se mezclan con las gotas de lluvia y pasan a ser ácido sulfúrico.”* (A8)
- *“Cuando el agua de la lluvia interacciona con los gases desprendidos por las fábricas, centrales, vehículos... forma ácidos nítricos y sulfúricos y caen a la tierra en forma de lluvia.”* (A21)
- *“Los gases contaminados que generan un incendio o un automóvil suben a las nubes, se mezclan con el agua y al llover ésta está más ácida de lo normal, de ahí su nombre.”* (A33)

Hay otras respuestas que se consideraron parcialmente adecuadas puesto que no identificaron toda la información necesaria para dar respuesta a la cuestión planteada. La mayoría solo

llegan a definir la lluvia ácida; por ejemplo, indicar algunas causas que la originan (elevada presencia de ciertos contaminantes en la atmósfera).

- “Es cuando la lluvia se contamina con sustancias químicas.” (A15)
- “La lluvia ácida es una de las consecuencias de la contaminación de aire. Cuando cualquier tipo de combustible se quema, diferentes productos químicos se liberan a la atmósfera.” (A31, A35... Extraído de La Reserva)
- “Sucede por la contaminación del aire cuando algún combustible se quema, por ejemplo, el humo de las fábricas.” (A60)

En términos generales, esta cuestión no supuso una dificultad elevada para los de 3º de ESO digital puesto que la localización de información con recursos digitales era habitual para ellos.

Cuestión 1 - Respuestas 4º de ESO

Fue respondida por todo el alumnado de 4º de ESO que participó en la experiencia (78). La mayor parte han identificado la información adecuadamente en las webs elegidas (véase la Tabla 3.35).

Tabla 3.35. Clasificación de las respuestas de 4º de ESO en la cuestión 1.

Cuestión 1 – 4º ESO	Frecuencia
Identifica información adecuada para responder la cuestión.	69
Identifica información parcialmente adecuada para responder la cuestión.	8
No identifica información adecuada para responder la cuestión.	1

Entre las respuestas adecuadas (69/78), la más frecuente es la que extraen de la página de National Geographic (39/69), cuya información se localiza en el primer párrafo del artículo.

- “Es una (precipitación/ lluvia/ nieve/ niebla) con (muchas/ elevada/ gran/ alta) (concentración/ cantidad/ abundancia/ nivel) de ácido sulfúrico y nítrico.” (B2, B5, B7, B10, etc. Extraída de National Geographic).

Los mismo sucede con las respuestas extraídas de la entrada disponible en Wikipedia. En ellas, se localiza la información en los primeros párrafos.

- “La lluvia ácida es un grave problema para el medio ambiente. Se forma cuando la humedad en el aire (se junta/ se combina...) con óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre que producen fábricas, coches...” (B12, B21, B45, etc. extraída de Wikipedia).

En un número menor de casos han utilizado de forma combinada la información contenida en las dos páginas que han seleccionado.

- “El concepto de lluvia ácida engloba todo tipo de precipitación que presente elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. Se forma cuando la humedad del aire se combina con el óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre emitidos por las fábricas.” (B54, extraído de National Geographic y Wikipedia de forma combinada)
- “Es una consecuencia de la contaminación del aire que se expresa en forma de precipitación. Puede aparecer en muchas formas (nieve, lluvia, niebla). El ácido de la atmósfera pasa a las nubes y cae en forma de precipitación.” (B81, extraído de La Reserva y National Geographic)

Por otro lado, se dan respuestas incompletas a la cuestión planteada.

- “Es una lluvia contaminada que se produce por el humo de las fábricas” (B18)
- “Ocurre cuando la humedad se combina con químicos” (B26)

- *“Se produce cuando los gases que hay en el aire se mezclan con óxidos y otros componentes, y esto se junta con el agua.” (B85)*

No aparecieron muchas dificultades para responder esta cuestión, pero las existentes se deben a una localización parcial de la información, que asociamos a una exploración insuficiente de las páginas, a dificultades en la comprensión, o bien a dificultades para comunicarse por escrito.

Cuestión 2

La segunda, *“Explica brevemente por qué la lluvia ácida es un problema medio-ambiental”*, también pretende que localicen información. En las páginas web se habla sobre los efectos ambientales de este fenómeno y se aportan causas de la problemática ambiental que implica.

Cuestión 2 – Respuestas 3º ESO digital

Todos los de 3º de ESO digital respondieron esta segunda cuestión (81), identificando causas por las que la lluvia ácida es un problema ambiental. Estas se muestran en la Tabla 3.36.

Tabla 3.36. Causas identificadas por los participantes de 3º de ESO digital en la cuestión 2.

Cuestión 2 – 3º de ESO digital	Frecuencia
Causa daños a la flora	46
Provoca daños en el medio acuático	37
Causa daños a la fauna	26
Causa daños en suelos	11
Causa daños materiales (edificios, cultivos...)	8
Provoca daños a la salud humana	5
Causa daños al medio ambiente	4
Destruye/ Daña ecosistemas	4
Destruye todo sobre lo que precipita	4
Está producida por gases contaminantes	2
Otras causas que aparecen con frecuencia igual a 1	8

En primer lugar, hay que indicar que se recoge un total de causas identificadas (155) mayor que el número de participantes (81) debido a que en la mayoría de respuestas se recoge más de una.

En términos generales las respuestas que emiten muestran poca o ninguna reelaboración, y la mayor parte es una combinación de varias de las causas que aparecían en la Tabla 3.36.

- *“Porque cuando se expulsan esos ácidos, caen en forma de lluvia. Esto provoca que se pierdan bosques, cultivos y haya más contaminación. También al caer el agua contaminada entra en los acuíferos y los contamina.” (A10, extraída de forma combinada entre La Reserva y National Geographic)*
- *“La lluvia ácida tiene muchas consecuencias nocivas para el entorno. Ésta eleva el nivel ácido en los acuíferos, lo que posibilita la absorción de aluminio que se transfiere desde las tierras de labranza a los ríos y lagos incrementando la toxicidad de las aguas para los animales acuáticos. Además, reduce la resistencia de los árboles y plantas a las bajas temperaturas, a la acción de los insectos y enfermedades” (A30, extraída de forma combinada entre La Reserva y National Geographic).*
- *“Porque la acidificación de las aguas de lagos, ríos y mares dificulta el desarrollo de vida acuática lo que aumenta en gran medida la mortalidad de peces” (A26, extraída de Wikipedia)*

- *“Hace que los lagos, ríos... y en general el medio acuático tenga un nivel más alto de ácido incrementando la toxicidad de las aguas. También contamina selvas y bosques liberando aluminio en el suelo o dificultando la absorción de nutrientes.”* (A29, extraída de National Geographic)

En otros casos, al emitir las respuestas suelen simplificar excesivamente la información que han localizado en las webs, presumiblemente debido a dificultades para expresarse de forma escrita.

- *“Porque hace daño a la vegetación y a los peces. También puede causar daño a edificios”* (A83)
- *“Porque empeora la resistencia de los árboles y pueden morir antes.”* (A21)
- *“A lo que más afecta es a los medios acuáticos. También afecta a árboles y bosques. Afecta al suelo también.”* (A55)

De este modo, como se observa en la Tabla 3.37, la mayoría de participantes de 3º de ESO digital (67/81) ha sido capaz de localizar información adecuada en las páginas web seleccionadas.

Tabla 3.37. Clasificación de las respuestas de 3º ESO digital en la cuestión 2.

Cuestión 2 – 3º ESO digital	Frecuencia
Identifica información adecuada para responder la cuestión.	67
No identifica información adecuada para responder la cuestión.	14

Sin embargo, otros participantes (14/81) han presentado algunas dificultades en sus respuestas.

- *“Porque cae en el suelo donde saldrán árboles que darán frutos contaminados, o directamente sobre ellos y luego tú te los comes y te sientan mal.”* (A33)
- *“Porque contiene partículas de color gris, además de una gran cantidad de gases invisibles.”* (A36)
- *“Porque tiene una elevada concentración y todo esto se esparce por el viento.”* (B52)
- *“Porque el ácido destruye todo.”* (A70)

En algunas respuestas se observan errores en la interpretación de la información.

Cuestión 2 – Respuestas 4º ESO

Solo un participante de 4º de ESO no contestó a la pregunta, de manera que 77/78 alumnos emitieron una respuesta. Se han recogido en la Tabla 3.38.

Tabla 3.38. Causas identificadas por los participantes de 4º de ESO en la cuestión 2.

Cuestión 2 – 4º de ESO	Frecuencia
Causa daños a la flora	33
Provoca daños en el medio acuático	29
Causa daños a la fauna	29
Causa daños al medio ambiente (en general)	19
Causa daños en suelos	10
Destruye/ Daña ecosistemas	8
Causa daños materiales (edificios, cultivos...)	6
Provoca daños a la salud humana	6
Porque es ácido que llueve	3
Otras causas que aparecen con frecuencia igual a 1	6

En primer lugar, es destacable que hay casi el doble de causas identificadas (149) que el de participantes que respondió (77), debido a que en la mayoría se recoge más de una causa.

Normalmente, las respuestas expresan la información que han localizado, combinando varias causas. Pero, en general, no reelaboraron las contestaciones: tomaron oraciones dispersas de los textos de los sitios web seleccionados y las unieron para elaborar sus respuestas.

- *“Porque eleva el nivel de ácido en casi todos los medios acuáticos, ríos, lagos... por eso muchos animales mueren”* (B7, extraída de Wikipedia)
- *“Porque tiene muchas consecuencias nocivas para el medio ambiente. Sobre todo, afecta a lagos, ríos, arroyos, etc, ya que los contamina y dificulta el desarrollo de la vida de las especies acuáticas. También contamina selvas y bosques.”* (B76, extraída de National Geographic)
- *“Afecta a la vegetación por lo que produce daños en zonas forestales. La acidificación de las aguas de lagos, mares y ríos dificulta el desarrollo de vida acuática. Corroe las construcciones y las infraestructuras.”* (B63, extraída de forma combinada de Wikipedia y National Geographic)

En otros casos, responden de forma muy escueta, reduciendo en gran medida la información que aparece o que se localiza en las páginas web.

- *“Provoca daño en las plantas y dificulta la vida acuática.”* (B73)
- *“Porque contamina lagos, ríos, arroyos pantanos... con ácidos nítricos y sulfúricos.”* (B24)
- *“Porque daña la flora.”* (B51)

De este modo, la mayoría de 4º de ESO (62/77) han identificado información de forma adecuada para esta segunda cuestión, como se resume en la Tabla 3.39.

Tabla 3.39. Clasificación de las respuestas de 4º ESO en la cuestión 2.

Cuestión 2 – 4º ESO	Frecuencia
Identifica información adecuada para responder la cuestión.	62
No identifica información adecuada para responder la cuestión.	15

Sin embargo, otros han tenido dificultades para responder (15/77). La mayor parte (11/15) no indican una causa concreta. La no localización de la información en el texto de las páginas web o las dificultades para redactar la respuesta pueden ser las razones principales de esta situación.

- *“Porque hace daño/daña/destroya/provoca deterioros en la naturaleza/medio ambiente”* (B1, B6, B52, etc.).

En otros casos (4/15), las respuestas muestran que no se ha localizado la información adecuada.

- *“Porque cuando la capa vegetal está en descomposición y los volcanes liberan algunos compuestos a la atmósfera, pueden originar la lluvia ácida.”* (B32)
- *“Porque contamina el aire”* (B33)
- *“Es una de las causas de la lluvia, que surge por su elevada concentración”* (B50).

Cuestión 3

Esta pregunta consta de dos apartados: el primero, *“¿Qué tipo de proceso es la formación de la lluvia ácida?”*, donde se proponían tres opciones (*“Cambio de estado”, “Reacción química”, “Descomposición”*); y el segundo, *“¿Por qué es este tipo de proceso?”*.

Cuestión 3 – Respuestas 3º ESO digital

Este apartado fue respondido por todos los estudiantes de 3º de ESO digital. Posteriormente, 79/81 justificaron su respuesta en el segundo apartado.

De las cuatro cuestiones, ésta fue la que originó más dudas a la hora de responder, puesto que la información requerida no era fácilmente identificable en las páginas web seleccionadas, y además tenían que justificar su respuesta. En algunos casos, introdujeron en sus búsquedas términos para encontrar información para responder: “*lluvia ácida proceso de formación*” (A41) o “*lluvia ácida por qué se produce*” (A78).

Así, las respuestas para la primera parte de la cuestión se muestran en la Figura 3.16.

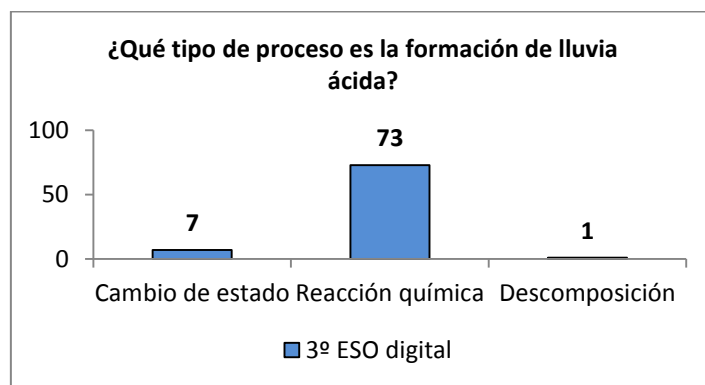


Figura 3.16. Respuestas recogidas en 3º de ESO digital en la primera parte de la cuestión 3.

Se observa que “*Reacción química*” fue la opción más seleccionada por los de 3º de ESO digital (73/81). Esta selección mayoritaria puede deberse a la presencia de ecuaciones químicas y al uso del verbo “*reaccionar*” en los textos de las páginas web que se han elegido.

- “ $SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{4(l)}$; $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$ ” (Algunas reacciones químicas de Wikipedia)
- “*Cuando el ser humano quema combustibles fósiles, libera dióxido de azufre (SO2) y óxidos de nitrógeno (NOx) a la atmósfera. Estos gases químicos reaccionan con el agua, el oxígeno y otras sustancias para formar soluciones diluidas de ácido nítrico y sulfúrico.*” (Extraído de National Geographic)
- “*Algunos de estos gases (en especial los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre) reaccionan al contacto con la humedad del aire y se transforman en ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido clorhídrico.*” (Extraído de La Reserva)

En la segunda parte de esta cuestión, tenían que justificar la elección del proceso. Las respuestas de los 73 participantes que respondieron “*Reacción Química*” se resumen en la Tabla 3.40.

Se han recogido una gran variedad de respuestas para justificar el motivo por el que han respondido esta opción. Se detecta que, en muchas de ellas, utilizan indistintamente verbos como “*juntar*”, “*unir*” y, sobre todo, “*mezclar*”, para referirse a “*reaccionar*”. Estas variaciones o confusiones terminológicas son frecuentes en estos cursos (Valverde, De Pro y González, 2017), por problemas para diferenciar cambio químico y físico, y para comunicarse por escrito.

Tabla 3.40. Respuestas recogidas en la cuestión 3 en 3º de ESO digital.

Cuestión 3 - 3º ESO digital – Reacción química	Frecuencia
Porque se produce al (reaccionar/ juntarse/ unirse) los gases (contaminantes/ químicos/ SO ₂ , SO ₃ y NO _x) con (oxígeno y humedad/agua/gotas) en la atmósfera produciendo ácido sulfúrico y/o nítrico	31
Es la combinación de agua con azufre	2
Porque es la transformación de unas sustancias en otras	2
Porque los gases que la originan provienen de la (combustión/ quema) de (combustibles fósiles/productos)	8
Porque es la mezcla/unión/ combinación de varias sustancias	6
Por la unión/ mezcla de varios gases entre sí (contaminantes/ óxidos/dióxidos/ óxidos de azufre/ de nitrógeno)	5
Por la presencia de sustancias químicas	4
Por la presencia de ácido	2
Por la emisión de gases como SO ₂ a la atmósfera	2
Otras respuestas con frecuencia igual a 1	10
No justifica su respuesta	1

Las respuestas con mayor frecuencia (31/73) localizan información en las páginas web y señalan que se debe a una reacción química entre el agua presente en la atmósfera, el oxígeno y los gases emitidos (principalmente SO₂, SO₃ y óxidos de nitrógeno). Ésta da lugar a los ácidos que, una vez disueltos en el agua de lluvia, disminuyen drásticamente su pH. Sirvan de ejemplos:

- *“Porque es una reacción entre azufre, óxidos de nitrógeno, con el agua que hay en la atmósfera” (A7)*
- *“Porque al juntar el óxido de nitrógeno y el dióxido de azufre emitidos por las fábricas, vehículos... con el vapor de agua, los gases forman ácido sulfúrico y ácido nítrico” (A46)*
- *“Porque los óxidos que se acumulan en la atmósfera provienen de la combustión de combustibles fósiles y en la atmósfera se mezclan con vapor de agua haciendo que caiga en forma de precipitaciones compuestas de agua y ácido” (A74)*

Se observan casos en los que los presentan dificultades para expresarse, cuando indican las sustancias que forman parte del proceso químico. De esta manera señalan *“nubes”* (2/31) para referirse al agua, *“óxidos y dióxidos”* (2/31) para sustancias concretas (dióxido de azufre, trióxido de azufre...), *“azufre”* para sus óxidos (2/73).

El segundo tipo de respuestas (8/73) es muy diferente, ya que han interpretado que la formación de lluvia ácida es una reacción química, una combustión (algunos utilizan *“quemar”*) que produce los gases causantes de ésta en la atmósfera. En otras (2/73), aunque no indican que sean reacciones de combustión, dan como causa la emisión el dióxido de azufre a la atmósfera.

- *“Porque quema combustible fósiles, libera dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno a la atmósfera.” (A36)*
- *“Porque se produce a partir de la combustión.” (A29)*
- *“Porque se queman los productos y contaminan.” (A60)*

En otros casos se responde únicamente que es una reacción química por la mezcla o unión de sustancias. En unos (6/73) no se especifica de qué sustancias se trata, mientras que en otros (5/73) se menciona que esas sustancias son el oxígeno con los óxidos de azufre y de nitrógeno. En estos casos parecen no utilizar toda la información que han localizado para contestar.

Algunos dicen que hay una reacción química por la presencia de sustancias (4/73) o de ácidos (2/73). No sabemos qué interpretación han hecho de la información para responder así.

Por último, un número menor de casos seleccionó “cambio de estado” (7/81) y la opción de “descomposición” (1/81). Las causas para elegir estas opciones se resumen en la Tabla 3.41.

Tabla 3.41. Respuestas recogidas en la cuestión 3 en 3º de ESO digital

Cuestión 3 - 3º ESO digital	Frecuencia
Cambio de estado	
Porque los gases contaminantes pasan de estado gaseoso a líquido.	3
La lluvia ácida se junta con el ciclo del agua (cambio de estado)	1
Porque se forma en la quema de combustibles fósiles	1
Porque pasa de sólido a gas	1
No justifica su respuesta	1
Descomposición	
Porque es lluvia ácida que tiene deposición de ácido.	1

Varios (3/7) se apoyan en el proceso de formación de la lluvia como cambio de estado para seleccionar dicha opción.

- “Porque las sustancias nocivas se vuelven gaseosas después en las nubes se mezclan formando ácidos y caen en forma de lluvia (estado líquido).” (A48). Esta respuesta contiene de forma implícita que se produce una reacción química que forma las sustancias ácidas.
- “Porque cuando el dióxido de azufre y óxido de nitrógeno alcanza la atmósfera, en estado gaseoso, se enfría convirtiéndose en un líquido y cae” (A56) y “Porque los gases contaminantes pasan de estado gaseoso a líquido.” (A68). En estas dos respuestas los participantes atribuyen un cambio de estado de gas a líquido de los gases que originan lluvia ácida sin transformación previa de sustancia.

Con la información disponible no podemos determinar cómo les ha conducido a elaborar algunas respuestas tales como señalar el cambio de estado de sólido a gas, o que su formación sea debida a la quema de combustibles.

Por otro lado, las respuestas de los de 3º de ESO digital se clasifican en la Tabla 3.42 según su adecuación a la primera y segunda parte de esta cuestión. Se han considerado adecuadas las que seleccionaron la opción reacción química y aquellas justificaciones que identifican o interpretan un cambio químico, indicando la transformación de reactivos (que expresan de muy distintas maneras) en unos productos (que son los ácidos formados y que acidifican las precipitaciones). Como parcialmente adecuadas se han considerado las que han identificado la reacción y han justificado de manera incompleta (asociar ácidos como reactivos, considerar una mezcla de gases únicamente...). Las no adecuadas no han identificado la información correcta o necesaria para contestar.

Tabla 3.42. Clasificación de las respuestas de la cuestión 3 de los participantes de 3º de ESO digital.

Respuestas 3º ESO digital	
Parte primera: selección.	Segunda parte: justificación.
Respuestas adecuadas: 73 (Reacción química)	Justificación adecuada: 33 Justificación parcialmente adecuada: 12 Justificación no adecuada: 27 Respuestas en blanco: 1
Respuestas no adecuadas: 8 (Cambio de estado. Descomposición)	

Se observa que los estudiantes de 3º de ESO digital mayoritariamente identifican que se trata de una reacción química. Sin embargo, han tenido dificultades para justificarlo por causas diversas: errores en la interpretación o en la identificación de la información que han leído, utilización de términos adecuados, etc. Por ello, se ha recogido que menos de la mitad de estas justificaciones resulta adecuada (33/73).

Cuestión 3 – Respuestas 4º ESO

Todos los participantes de 4º de ESO respondieron el primer apartado de esta pregunta (78). Sin embargo, cinco no la justificaron en el segundo. Las respuestas recogidas en la primera parte de la cuestión se muestran en la Figura 3.17.

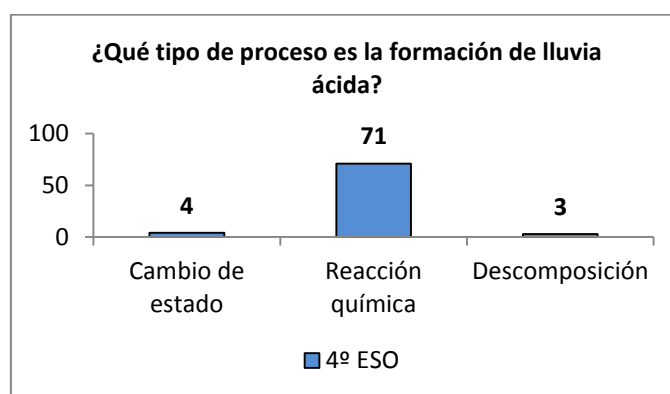


Figura 3.17. Respuestas recogidas en 4º de ESO en la primera parte de la cuestión 3.

La respuesta elegida de forma mayoritaria por los participantes de 4º de ESO fue “*Reacción química*” como proceso de formación la lluvia ácida (71/78), obteniéndose una cantidad muy baja en las otras opciones.

De esta forma, en primer lugar, se describen las causas que los que han respondido esta opción (71) que son resumidas en la Tabla 3.43.

Tabla 3.43. Respuestas recogidas en la cuestión 3 en 4º de ESO

Cuestión 3 - 4º ESO – Reacción química	Frecuencia
Porque se produce al (reaccionar/ juntarse/ unirse) los gases (contaminantes/ químicos/ SO ₂ , SO ₃ y NO _x) con (oxígeno y humedad/agua/gotas) en la atmósfera produciendo ácido sulfúrico y/o nítrico	26
Porque a partir de unos reactivos se obtienen unos productos	6
Porque los ácidos reaccionan con el agua/lluvia	3
Porque es la mezcla/ reacción/ combinación de varias sustancias/elementos químicos	4
Porque está provocada por la mezcla de gases contaminantes	4
Porque los gases que la originan provienen de la (combustión/ quema) de combustibles fósiles	3
Porque está provocada por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera	3
Porque hay sustancias que cambian/ alteran su estado	2
Otras respuestas con frecuencia igual a 1	15
No justifica su respuesta	5

Hay mucha variedad entre las respuestas de los participantes de 4º de ESO. Se observa de nuevo en muchas de ellas dificultades en la expresión escrita y en el manejo de términos. Así,

utilizan “*unir*”, “*juntar*”, “*mezclar*” para referirse a “reaccionar”. También en diversos casos se utiliza “*lluvia*” o “*nubes*” para hacer referencia a que un reactivo es agua. Estas dificultades también se encontraron en 3º de ESO digital.

De este modo, el tipo de respuesta que más se recoge (26/71) hace alusión a una reacción química entre los gases contaminantes emitidos (dióxido de azufre, trióxido de azufre, etc.) con agua y oxígeno que conducen a la formación de ácidos nítrico y sulfúrico que disminuyen el pH del agua de lluvia.

- “*Porque estos gases químicos reaccionan con el aire y con el agua para formar ácido sulfúrico y nítrico.*” (B5)
- “*Porque se forma cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y el trióxido de azufre.*” (B63)
- “*Porque los gases químicos que se liberan a la atmósfera reaccionan con el agua, oxígeno y otras sustancias para formar disoluciones diluidas de ácido nítrico y sulfúrico.*” (B78)

Entre estas respuestas encontramos diversas formas de explicarlo de acuerdo a las páginas web que han seleccionado y consultado.

- “*Porque los materiales contaminantes se mezclan con las nubes (agua) y la lluvia sale.*” (B1)
- “*Porque la lluvia ácida se forma “mezclando” gases maliciosos de las fábricas con las nubes “naturales”.*” (B34)
- “*Porque es un proceso en el cual la lluvia y el nitrógeno y el azufre reaccionan y se transforman.*” (B65)

Hay un pequeño grupo (3/71) en las que se incluye a los ácidos como reactivos. Esto supone que hay quienes no distinguen entre óxidos y ácidos, o bien entre reactivos y productos.

- “*Porque se mezclan una serie de productos químicos (ácidos) que reaccionan con el agua de las nubes.*” (B81)
- “*Porque los ácidos reaccionan con el agua.*” (B80)

Otro grupo (6/71) ha justificado su respuesta definiendo reacción química como proceso en el que unos reactivos se transforman en otras sustancias diferentes o productos, aunque en ninguno de los casos han especificado de qué sustancias concretas se trata.

- “*Porque se parte de unos reactivos y se termina en unos productos.*” (B35)
- “*Porque los reactivos reaccionan con la humedad y forman productos.*” (B47)
- “*Porque el reactivo se combina y da lugar al producto.*” (B86)

En último lugar, dos indican que se trata de una reacción química porque hay sustancias que cambian o alteran su estado. No se puede determinar la causa de estas contestaciones con la información disponible, pero existe la posibilidad de que estos participantes tengan dificultades para diferenciar cambio de estado y reacción química en términos de cambio físico y cambio químico, o bien que con los términos “*cambiar/alterar su estado*” estén haciendo referencia a una sustancia nueva.

Las respuestas recogidas de los participantes que han respondido cambio de estado (4/78) y descomposición (3/78). Éstas se hallan resumidas en la Tabla 3.44.

Tabla 3.44. Respuestas recogidas en la cuestión 3 en 4º de ESO

Cuestión 3 - 4º ESO	Frecuencia
Cambio de estado	
Cambia de gas a líquido.	1
Cambia su estado físico, no su composición.	1
Cambia de sólido a líquido.	1
"Porque el ácido sube a las nubes en forma de gas y se fusiona con el vapor de agua condensado."	1
Descomposición	
El ácido está diluido/disuelto en agua	3

En los casos que seleccionan "*cambio de estado*", dos hacen referencia a la formación de lluvia por la condensación de vapor de agua ("*cambia su estado*", "*de gas a líquido*"), mientras que otros dos ofrecen respuestas más confusas como un cambio de estado de sólido a líquido, etc. En estos casos, han interpretado la información consultada de forma incorrecta.

En cuanto a aquellos que han seleccionado "*descomposición*", de acuerdo a sus respuestas parece que se debe a que identifican "*diluir*" o "*disolver*" con "*descomponer*".

Además, las respuestas se clasifican en la Tabla 3.45, como adecuadas, parcialmente adecuadas y no adecuadas en la primera y segunda parte de la pregunta. Se han utilizado los mismos criterios que para las de 3º de ESO digital.

Tabla 3.45. Clasificación de las respuestas de la cuestión 3 de los participantes de 4º de ESO.

Respuestas 4º ESO	
Parte primera: selección.	Segunda parte: justificación.
Respuestas adecuadas: 71 (<i>Reacción química</i>)	Justificación adecuada: 36 Justificación parcialmente adecuada: 10 Justificación no adecuada: 20 Respuestas sin justificar: 5
Respuestas no adecuadas: 7 (<i>Cambio de estado. Descomposición</i>)	

La mayoría de 4º de ESO responde que se trata de una reacción química. A la hora de justificar dicha elección poco más de la mitad (36/71) lo ha hecho adecuadamente, identificando una "*reacción*", "*transformación*", "*combinación*", etc. de los reactivos que se mencionan en el contenido de los sitios web consultados.

Se ha obtenido muchas parcialmente adecuadas (10/71) y no adecuadas (20/71), que ponen de relieve las dificultades a la hora de localizar e interpretar información para justificar una respuesta y para comunicarla por escrito.

Cuestión 4

La última cuestión, "*Indica dos posibles medidas para evitar la formación de lluvia ácida*", pedía que localizaran dicha información en las páginas web seleccionadas en sus búsquedas. Esta se presentaba de forma explícita y fácilmente identificable en la mayoría (National Geographic, Wikipedia, La Reserva, etc.).

Cuestión 4 – Respuestas 3º ESO digital

Esta última cuestión fue respondida por 78 de los 81 alumnos y alumnas de 3º de ESO digital que participaron. Sus respuestas se recogen en la Tabla 3.46.

Tabla 3.46. Respuestas recogidas en la cuestión 4 de los grupos de 3º de ESO digital.

Cuestión 4 – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
Reducir las emisiones de gases contaminantes/ SO ₂	28
Ahorrar energía	12
Reducir la actividad industrial	12
Usar energías limpias/alternativas	11
Reducir el consumo de combustibles fósiles	10
Reduciendo la cantidad/ nivel de azufre en los combustibles	9
Reducir el uso de vehículos a motor (de explosión)	9
Reducir emisiones utilizando transporte público, usando bicicleta...	8
Impulsar el uso de gas natural en la industria	8
No agregar muchas sustancias químicas en los cultivos	6
Reducir la contaminación	5
Usar vehículos con motor eléctrico	4
Reciclar	3
Utilizar otros combustibles	2
Invertir en investigación ambiental	2
Dejar de emitir CO ₂ a la atmósfera	2
Otras respuestas con frecuencia igual a 1	8

Se obtiene un conjunto muy variado de respuestas. El total (139) es superior al número de participantes que contestó esta cuestión (78), lo que era previsible ya que se pedía que localizasen dos medidas posibles para combatir la formación de lluvia ácida. De este modo la mayoría de los que participaron que respondieron contestó dos medidas (55/78) e incluso algunos contestaron tres (3/78). Los restantes solamente respondieron una (20/78).

Las medidas identificadas y respondidas por los participantes de 3º de ESO digital se encuentran en una o en las dos páginas que han seleccionado y generalmente han respondido sin reelaboración. Las que más se recogen son la reducción de emisiones de gases contaminantes o más concretamente de dióxido de azufre (28/139), y la reducción del uso de vehículos de motor de explosión que expresan también de diferentes formas: uso siempre que sea posible de otros que no emitan gases (bicicleta, caminar, etc.) o impulso de vehículos eléctricos (9+4+8 = 21/78).

- “Reducir las emisiones de los contaminantes que la originan.” (A10, A13, A20, A22, ...)
- “Usar menos nuestros vehículos.” (A21, A24, A38, A47,...); “Ampliación del sistema de transporte eléctrico.” (A22, A45, A57); “Usar transporte público, ir en bici siempre que podamos, y así reduces las emisiones de los vehículos” (A7, A11, A21, ...)

Otras medidas que involucran la reducción de combustibles fósiles (10/139) son también muy respondidas, aunque también las expresen de diferente forma: reducir el nivel máximo de azufre en ellos (9/139), cambiarlos por otras fuentes de energía alternativas (11/139), etc.

- “Disminuir el consumo de combustibles fósiles.” (A6, A24, A32, A38...)
- “Reducir el nivel máximo de azufre en combustibles.” (A3, A4, A12, A16...)
- “Impulsar el desarrollo de energías limpias” (A25, A30, A31, A33...)

Es destacable que solamente dos participantes de 3º de ESO digital incluyeran en sus respuestas la inversión en investigación medioambiental como medida para combatir los fenómenos contaminantes como la lluvia ácida, ya que ésta se encontraba en la página web La Reserva y fue seleccionada por 20 participantes.

Con estos resultados no podemos determinar si los participantes conceden distinta importancia a las medidas que localizan para combatir la lluvia ácida, o si las identifican y luego las seleccionan al azar de los textos. De esta forma, como se recoge en la Tabla 3.47, la mayoría ha sido capaz de identificar y seleccionar información para sus respuestas a esta cuestión cuarta.

Tabla 3.47. Clasificación de las respuestas de 3º de ESO digital en la cuestión 4.

Cuestión 4 – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
Identifica información adecuada para responder la cuestión: responde dos medidas adecuadas.	52
Identifica información parcialmente adecuada para responder la cuestión: responde solamente una medida adecuada.	23
No identifica información adecuada para responder la cuestión: responde todas las medidas no adecuadas.	3

No podemos atribuir ninguna causa concreta para explicar por qué algunos participantes han respondido solo una medida ya que éstas se encuentran en las distintas páginas web que han elegido. Por ello las consideramos como parcialmente adecuadas.

Cuestión 4 – Respuestas 4º ESO

Esta cuestión fue respondida por 74 de los 78 participantes de 4º de ESO. Las respuestas recogidas se hallan en la Tabla 3.48.

Tabla 3.48. Respuestas recogidas en la cuestión 4 de los grupos de 4º de ESO digital.

Cuestión 4 – 4º ESO	Frecuencia absoluta
Reducir las emisiones de gases contaminantes/ SO ₂	27
Ahorrar energía	14
Reducir la actividad industrial	14
Usar vehículos con motor eléctrico	13
Impulsar el uso de gas natural en la industria	10
Reduciendo la cantidad/ nivel de azufre en los combustibles	9
Reducir el consumo de combustibles fósiles	8
Reducir el uso de vehículos a motor (de explosión)	7
Reducir emisiones utilizando transporte público, usando bicicleta...	7
Usar energías limpias/alternativas	6
Filtrar la emisión de gases	5
No agregar muchas sustancias químicas en los cultivos	4
Reducir la contaminación	4
Introducir el convertidor catalítico de 3 vías	3
Controlar las condiciones de combustión	2
Otras respuestas con frecuencia igual a 1	6

En dicha tabla se recogen un total de 139 respuestas, un número mayor que el de estudiantes de 4º de ESO que respondió esta cuestión (74). Esto es así debido a que la mayoría de ellos

respondió dos medidas como se pedía (57/74) y algunos hasta tres medidas (4/74). Sin embargo, otro conjunto de participantes respondió únicamente una medida (13/74).

De este modo, las medidas que más se recogen en las respuestas de 4º de ESO como medio para evitar la formación de lluvia ácida en la atmósfera son reducir las emisiones de gases que la producen (27/139).

- “Reducir las emisiones de contaminantes que la originan.” (B1, B3, B5, B7, ...)

En otras respuestas se proponen medidas más concretas que tienen como fin, aunque no se indique en ellas, la reducción de dichas emisiones como el ahorro de energía (14/139), la reducción de la actividad industrial (14/139), el uso de vehículos eléctricos (13/139), entre otras.

- “Reducir el gasto de energía.” (B5, B8, B12, B16, ...)
- “Ampliar el sistema de transporte eléctrico. / Usar transporte eléctrico.” (B40, B42, B49, B54, ...)
- “Menos actividad industrial.” (B18, B28, B31, B52, ...)

Como se aprecia, en general los participantes responden las medidas que localizan en los textos de los sitios web que seleccionan sin apenas reelaboración.

La mayoría ha sido capaz de localizar y seleccionar información adecuada para responder a la cuestión 4, como se recoge en la Tabla 3.49.

Tabla 3.49. Clasificación de las respuestas de 4º de ESO en la cuestión 4.

Cuestión 4 – 4º ESO	Frecuencia absoluta
Identifica información adecuada para responder la cuestión: responde dos medidas adecuadas.	58
Identifica información parcialmente adecuada para responder la cuestión: responde solamente una medida adecuada.	16

Otros participantes seleccionan de forma correcta una única medida para sus respuestas lo que se ha considerado parcialmente adecuado, ya que no disponemos de datos para determinar por qué no han incluido en sus respuestas una segunda opción.

Síntesis de los resultados de la Parte II – Instrumento 2.

En esta parte II del Instrumento 2 apenas se han observado diferencias en los resultados expuestos entre los grupos de 3º de ESO digital y 4º de ESO. Se han manifestado formas muy similares de utilizar la información que buscaron para responder las cuestiones planteadas. Esto puede indicar que la contribución escolar al desarrollo de las competencias que poseen, y que en mayor medida podría arrojar diferencias, apenas resulta distintiva.

En términos generales, se han recogido resultados que podemos considerar como positivos en todas las cuestiones debido a que el número de respuestas adecuadas ha sido mayoritario, fruto de que han localizado en sus respectivas fuentes (buscadas y seleccionadas por ellos mismos) la información necesaria para responder. Podemos afirmar que en este sentido, pertenezcan a grupos digitales o no, se muestran habituados a este tipo de tareas en las que deben localizar información (en los libros de texto, en apuntes, en la propia Internet...).

También encontramos, al igual que sucedió durante la Parte I, algunas discordancias entre sus percepciones recogidas en el Instrumento 1 y en las competencias que posteriormente han manifestado. Fueran participantes de 3º de ESO digital o de 4º de ESO, respondieron en su mayoría que reelaboran la información de Internet para utilizarla y, por el contrario, esto ha sido una tendencia minoritaria al utilizar la información en esta parte del cuestionario.

La tendencia general muestra que la suelen utilizar literalmente, y en caso de reelaborarla se hace en un grado mínimo, insertando fragmentos literales de las dos páginas web que han seleccionado o cambiando unos términos por otros más generales y sencillos para su manejo. Esto nos causa preocupación porque conocen que se trata de un proceso adecuado a la hora de manejar información, presumiblemente advertidos por sus docentes (véase capítulo 2, sección 2.3.4), y sin embargo no lo realizan en situaciones reales.

Este uso literal de la información no conduce a ningún tipo de aprendizaje sobre la temática científica sobre la que se ha buscado. De acuerdo con Cañal (2012), ser capaz de procesar la información que utilizamos y relacionarla con nuestros conocimientos previos, nuestro contexto... es de una de las acciones necesarias en la interpretación y comprensión de un contenido, y las competencias manifestadas por nuestros participantes no van en esa dirección.

Por otro lado, también se han encontrado similitudes entre los grupos en las dificultades que han aparecido. Estas dificultades han aparecido de forma muy mayoritaria en la cuestión número 3, a la hora de justificar por qué la formación de la lluvia ácida en la atmósfera es una reacción química. En primer lugar, las dificultades aparecen por el hecho de no poder localizar de forma literal las respuestas en las páginas web que más han utilizado. En segundo lugar, tener que integrar los conocimientos que dispongan sobre reacciones químicas con la información que leen para poder emitir una explicación que justifique su respuesta les ha supuesto de gran dificultad, además de exhibir con frecuencia diversos problemas en la comunicación escrita (empleo de términos científicos, respuestas escuetas o ambiguas...).

Es cierto que se ha respondido mayoritariamente de forma adecuada a tres de las cuatro cuestiones formuladas pero los resultados de la cuestión 3 apuntan a que un aumento, tanto en la exigencia de las búsquedas como de las cuestiones, podría haber supuesto mayores dificultades para el nivel de competencias informacionales que manifiesta un elevado número de nuestros participantes.

3.3.3 Resultados instrumento 2: Parte III

En la tercera y última parte de la prueba (Parte III) se pedía a los participantes que indicaran qué fiabilidad les concedían a los dos sitios web que habían seleccionado de Internet para responder a las cuestiones sobre la lluvia ácida de la segunda parte de este cuestionario. Para ello se ofrecía una escala nominal con tres opciones “Mucha”, “Poca” y “Nada”, para cada uno de los dos sitios web seleccionados por ellos mismos. Se describen en primer lugar los resultados recogidos para 3º de ESO digital y posteriormente para 4º de ESO.

Respuestas 3º ESO digital

Los resultados de los de 3º de ESO digital, expresados como frecuencia relativa porcentual para cada una de las páginas web más seleccionadas, se encuentran resumidos en la Figura 3.18.

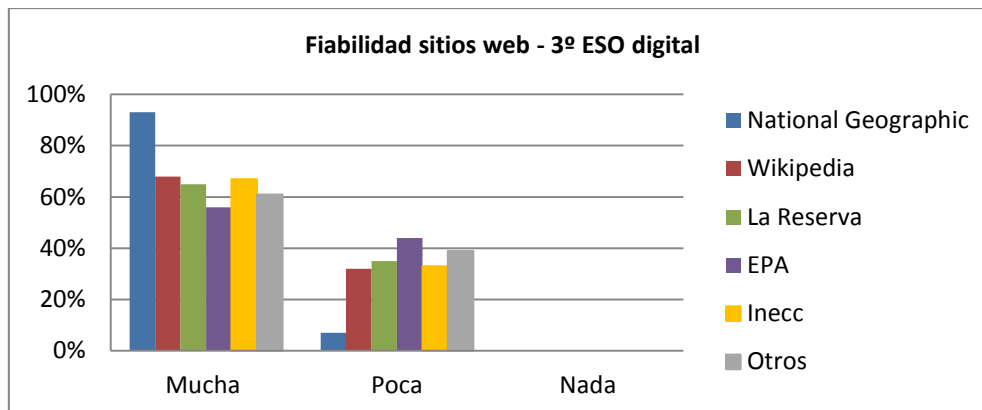


Figura 3.18. Respuestas recogidas en relación a la fiabilidad de los sitios web en 3º de ESO digital.

Ningún participante consideró como “nada” fiables a las páginas elegidas. También se observa que para todos los sitios web se recoge que la mayoría le conceden mucha fiabilidad. Alrededor del 60% de las respuestas de los participantes consideran que son fiables, salvo para National Geographic donde le conceden más fiabilidad aproximadamente en el 93% de las respuestas, lo que lo hace el sitio web que han considerado más fiable.

Estos resultados se detallan en la Tabla 3.50, donde se indica el número de participantes que eligió cada sitio web y la frecuencia absoluta que se obtuvo para cada respuesta.

Tabla 3.50. Frecuencia absoluta de las respuestas para cada sitio web en 3º de ESO digital

Sitios web – 3º ESO digital	Fiabilidad		
	Mucha	Poca	Nada
National Geographic (N=61)	57	4	0
Wikipedia (N=37)	25	12	0
La Reserva (N=20)	13	7	0
EPA (N=9)	5	4	0
INECC (N=6)	4	2	0
Otros (N=23)	14	9	0

Las causas para seleccionar dichas opciones son muy diferentes en función del sitio web del que se trate. Cabe mencionar que se recogieron más causas que respuestas recogidas porque los participantes solían expresar más de una diferente.

En primer lugar, hemos considerado la página web de National Geographic. Además, tal y como se recoge en la Figura 3.18 y en la Tabla 3.50, también ésta fue la que los participantes de 3º de ESO digital consideraron más fiable al otorgarle “mucha” fiabilidad de forma muy mayoritaria. Las causas se recogen en la Tabla 3.51.

Entre los participantes que seleccionaron la opción “*Mucha*” fiabilidad (57) para esta web, dos de ellos no dieron ninguna causa, y se recogió un total de 70 motivos entre los 55 participantes.

Tabla 3.51. Respuestas de los participantes de 3º de ESO digital en relación a National Geographic.

Fiabilidad National Geographic – 3º ESO digital (N=61)			
Mucha (57)		Poca (4)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Popularidad	20	Posibilidad de contender errores	3
Autoría	12	Es divulgativa	1
Especializada	11		
Es fiable/ segura	7		
Inteligibilidad	5		
Revisada	5		
Uso previo	3		
Buen contenido	3		
Responde a la demanda	2		
Otras con frecuencia igual a 1	2		
No justifica	2		

La popularidad de National Geographic es la causa más frecuente para que la consideren una página web fiable (20/70). Algunas de las respuestas recogidas son:

- “Porque es una fuente/página web muy conocida” (A16, A26, A45, ...)
- “Una revista tremendamente famosa, con una reputación reconocida. Si no me fío de esta no sé de qué lo haré.” (A79)
- “Mucha gente visita esta página y es de fiar.” (A81)

También aparecen de forma frecuente aspectos como la autoría (12/70), y la especialización de la revista en la temática de la información suministrada (11/70). En el primer caso consideran la reputación del recurso o de la institución editora como un elemento de mucha importancia para considerar un recurso fiable.

- “...las personas que hacen la página son personas que han estudiado para hablar de estos temas.” (A6)
- “Porque es una organización a nivel mundial de personas que entienden sobre la naturaleza y estos temas.” (A72)
- “Porque es una página con mucha reputación y es editada por científicos en el tema.” (A73)

En segundo lugar, la relación de esta fuente con información relativa a aspectos ambientales hace que sea considerada por algunos como especializada en medio ambiente y por ello fiable.

- “Porque es una web específica en el estudio de la ciencia, por lo que me parece fiable.” (A39)
- “Porque como National Geographic tiene muchos conocimientos sobre el medio ambiente me fío.” (A58)
- “Porque es una página especializada en el medio ambiente.” (A76)

En menor medida aparecen otros aspectos que resultan interesantes tales como estar “revisada” o “contrastada” por los autores o editores de la información antes de publicarla.

Un conjunto de respuestas (7/70) dicen únicamente que es “fiable”, “segura”, entre otras, sin responder una causa concreta. Estos participantes pueden tener dificultades para expresar de

forma escrita la causa por la que la consideran fiable, o bien no disponen de conocimientos para poder emitir una causa en relación a la fiabilidad de una información.

Entre los que consideraban poco fiable esta página web, tres afirman que la información puede seguir “*conteniendo errores*” a pesar de los aspectos positivos que pueda tener. Mientras que en el caso restante destaca que sea calificada como “*divulgativa*”.

En segundo lugar, se abordarán las respuestas sobre Wikipedia, que fue el segundo sitio web más seleccionado. Todas se hallan en la Tabla 3.52.

Tabla 3.52. Respuestas de los participantes de 3º de ESO digital en relación a Wikipedia.

Fiabilidad Wikipedia – 3º ESO digital (N=37)			
Mucha (25)		Poca (12)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Popularidad	10	Puede escribir cualquier persona	5
Uso habitual	7	No contiene información verídica	4
Buen contenido/información	3	Puede contener errores	2
Contiene referencias	2	Otras con frecuencia igual a 1	3
Es una página fiable/seria	2		
Escrita por expertos (autoridad)	2		
Otras con frecuencia igual a 1	4		

En primer lugar, se debe señalar que se recogieron más respuestas (30 en la categoría “*Mucha*” y 14 en “*Poca*”) que el número de participantes que seleccionó Wikipedia debido a que varios de ellos respondieron más de un motivo para calificar su fiabilidad.

Entre los que se fían, destacan las respuestas sobre su popularidad y sobre haberla usado previamente.

La popularidad vuelve a ser el factor más frecuente, por lo que de igual manera que sucedía con National Geographic, parece el más importante a la hora de confiar en la información de un sitio web por parte de los participantes.

- “...es una de las más populares” (A12)
- “Porque es la página más visitada y hecha por gente que estoy segura de que me va a dar buena información, porque es una enciclopedia a nivel mundial. Son páginas conocidas que sabes que no te van a engañar.” (A72)
- “Porque es una página conocida internacionalmente.” (A76)

En segundo lugar, haber usado Wikipedia previamente de forma habitual es otro factor a la hora de juzgar su fiabilidad para estos participantes. Si la han usado previamente y de forma habitual, y les ha conducido a buenos resultados es causa suficiente para confiar en ella.

- “Porque ya la conocía y me daba buenos resultados.” (A16)
- “Porque es una página que suelo usar y es muy fiable.” (A47)
- “Porque es una página que suelo utilizar.” (A67)

Otras respuestas califican su contenido o información como “buena” (3/30) para confiar en ella, pero no suelen indicar causas más concretas, por lo que resulta difícil interpretar qué entienden los participantes como buena información.

Para el caso Wikipedia solamente dos participantes hablan de la autoría de las entradas como motivo para considerar su información fiable. Esto contrasta con el caso anteriormente descrito de la página de National Geographic donde se recogieron más respuestas señalando este factor.

Destaca el hecho de que dos participantes indican que la entrada consultada en Wikipedia es fiable por contener referencias o información adicional. Estas respuestas suponen un punto de vista más analítico del sitio web puesto que identifican que la información está construida en base a unas fuentes disponibles y que pueden ser consultadas, siendo éste un motivo para confiar en el recurso.

- “Porque me parece una página con datos estudiados y confirmados, además de que te fíes te ponen enlaces para que confirmes los datos.” (A39)
- “Porque la información viene de fuentes fiables que están escritas por expertos.” (A70)

Por otro lado, las 14 respuestas recogidas que califican la información de Wikipedia como poco fiable, principalmente señalan que se debe a causas ya descritas en trabajos previos (Valverde-Crespo y González-Sánchez, 2016; Valverde y González, 2017), tales como su autoría anónima o la posible presencia de errores. Resulta contradictorio que, a pesar de estos motivos, estos participantes la hayan seleccionado y utilizado. Presumiblemente, los aspectos que resultan positivos para ellos (permite responder a lo solicitado, es popular y accesible, haberla usado previamente), hacen que la utilicen a pesar de sus dudas respecto a la fiabilidad del recurso.

- “Wikipedia no siempre pone la verdad ya que cualquier persona puede poner información ahí.” (A6)
- “Porque todo lo que dice no es verdadero, y porque no me fío de las cosas que aporte una persona anónima.” (A59)
- “Porque no puedo fiarme totalmente ya que siempre va a variar un poco la información en cada página y Wikipedia es un sitio en el que cualquiera puede cambiar la información.” (A83)

La entrada sobre lluvia ácida disponible en el sitio web La Reserva fue la tercera opción más recogida por los participantes de 3º de ESO digital. La Tabla 3.53 recoge las causas que han respondido para calificar la fiabilidad de esta página.

Tabla 3.53. Respuestas de los participantes de 3º de ESO digital en relación a La Reserva.

Fiabilidad La Reserva – 3º ESO digital (N=20)			
Mucha (13)		Poca (7)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Contiene buena información	3	No la conozco/ no es usual	3
Es fiable	2	Autor anónimo	2
Tiene buenas críticas comentarios	2	Otras con frecuencia igual a 1	2
Contrasta con otras webs	2		
Otras con frecuencia igual 1	7		

No se encuentran aspectos como la popularidad del sitio o haberla utilizado previamente, como en las páginas web anteriormente descritas (National Geographic y Wikipedia). Los

motivos que aducen es considerar que tienen *“buen contenido o una buena información”* o calificarla como fuente *“fiable”* de forma poco concreta en ambos casos. Ante recursos menos conocidos en los que no pueden valorar aspectos comunes para ellos como su fama, sus credenciales, o su uso previo, parecen tener mayores dificultades para valorar la fiabilidad, debido a que no disponen de conocimientos para ello.

Destaca que en dos de los casos que consideraron que dicha información de La Reserva era muy fiable respondieron que era debido a los buenos comentarios que tenía la página web en dicho post, lo que supone una manera de depositar confianza en dicho sitio web.

- *“...tienen muy buena crítica”* (A10)
- *“Porque ha dado buena información y he leído los comentarios al final de la página y a la gente le ha servido mucho.”* (A36)

Entre las respuestas de los que la califican como poco fiable, a pesar de haberla seleccionado y utilizado, afirman no conocer dicha web previamente o que su autoría es anónima, confirmando que el conocimiento previo o la fama permiten a los participantes apreciar confianza.

- *“Porque no la conozco mucho, por lo que puede haber errores, pero hasta ahora me sirve y me va bien.”* (A25)
- *“Porque no sé si es fiable o no, ya que no he encontrado quién publica la información.”* (A30)
- *“No es una página usual.”* (A80)

Para el caso de EPA, seleccionado por 9 participantes, los motivos recogidos para calificar su información se resumen en la Tabla 3.54.

Tabla 3.54. Respuestas de los participantes de 3º de ESO digital en relación a EPA.

Fiabilidad EPA – 3º ESO digital (N=9)			
Mucha (5)		Poca (4)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Autoría (página oficial)	3	Información incompleta	2
Convincente	1	Autor anónimo/ desconocido	1
Coincide con conocimientos sobre lluvia ácida del participante	1	No la considera segura	1

Por tratarse de la página web oficial de una institución, la autoría es la causa más recogida como motivo para confiar en ella.

Por otro lado, el considerar su contenido como incompleto (debido a no poder responder posteriormente a las cuestiones) es lo que le resta confianza para ellos.

Por su parte la entrada sobre lluvia ácida disponible en la web de INECC fue seleccionada por 6 participantes de 3º de ESO digital y las causas para valorar la fiabilidad se hallan en la Tabla 3.55.

Tabla 3.55. Respuestas de los participantes de 3º de ESO digital en relación a INECC.

Fiabilidad INECC – 3º ESO digital (N=6)			
Mucha (4)		Poca (2)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Autoría (página institución oficial)	4	Mala inteligibilidad (mal explicada)	1
		Puede contener errores	1

Consideran esta página web fiable por ser de una autoridad (una institución oficial).

Un conjunto de 23 participantes de 3º de ESO digital utilizó un conjunto de sitios web de forma minoritaria, siempre con frecuencia igual o inferior a tres. Los motivos para responder de esta forma fueron muy variados y diferentes en función del sitio web de que se tratara. En el caso de los sitios web de cierta “oficialidad” responden que son muy fiables.

- “Es una página de Endesa para promover la limpieza y cuidado del medio ambiente.” (A44, selecciona twenergy.com)
- “Es una página oficial.” (A53, selecciona www.naturaeduca.com)
- “Porque está escrita por una universidad y da consecuencias de todo tipo.” (A54, selecciona www.ehu.eus)

Destaca que en varias respuestas (3/14) los participantes afirman haber comparado estas webs con otras para definitivamente considerarlas como fiables.

- “Porque la mayor parte de su información coincide con la primera página web. (National Geographic)” (A24, selecciona www.monografias.com)
- “Comparándola con la otra página (Wikipedia) el contenido base es el mismo pero más detallado.” (A47, selecciona www.historyybiografias.com)
- “Porque la he comparado con varias páginas y son todas iguales.” (A57, selecciona Yahoo respuestas)

Entre los participantes que respondieron la opción “Poca”, señalan motivos que se han dado para otras páginas web, tales como no ofrecer su autoría de forma específica, la posibilidad de que contenga errores, y otras que se recogen con menor frecuencia como no haber servido para responder el cuestionario o considerar su información como incompleta.

Respuestas 4º de ESO

Los resultados para calificar la fiabilidad de la información de las páginas web seleccionadas por los participantes de 4º de ESO como “Mucha”, “Poca” o “Nada”, se hallan recogidos en la Figura 3.19 y expresados como frecuencia relativa porcentual para cada sitio web.

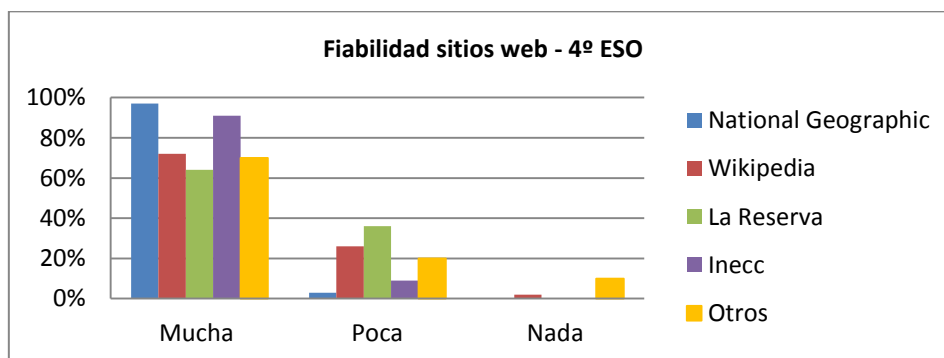


Figura 3.19. Respuestas recogidas en relación a la fiabilidad de los sitios web en 4º de ESO.

En dicha figura se observa que la mayoría de las respuestas para calificar la fiabilidad de la información quedan recogidas en la opción “*Mucha*”, siempre con un porcentaje superior al 60%. Esto indica que los de 4º de ESO depositan mayoritariamente su confianza en las páginas que seleccionan mediante sus búsquedas. Esta tendencia se ve especialmente reflejada en National Geographic y el INECC, para los cuales se supera el 90% de las respuestas recogidas le otorgan “*Mucha*” fiabilidad a su información. Estos datos se detallan en la Tabla 3.56.

Tabla 3.56. Frecuencia absoluta de las respuestas para cada sitio web en 4º de ESO.

Sitios web – 4º ESO	Fiabilidad		
	Mucha	Poca	Nada
National Geographic (N=65)	63	2	0
Wikipedia (N=58)	45	12	1
La Reserva (N=11)	7	4	0
INECC (N=11)	10	1	0
Otros (N=10)	7	2	1

En primer lugar, para el artículo sobre Lluvia ácida de National Geographic se obtuvo una gran mayoría (63/65) de respuestas positivas, entre los participantes de 4º de ESO que la seleccionaron y usaron para la experiencia, calificando como “*Mucha*” la fiabilidad de su información. Las diferentes causas y motivos respondidos se resumen en la Tabla 3.57.

Tabla 3.57. Respuestas de los participantes de 4º de ESO en relación a National Geographic.

Fiabilidad National Geographic – 4º ESO (N=65)			
Mucha (63)		Poca (2)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Popularidad	32	Usada por primera vez	1
Especializada	15	No justifica	1
Autoría	7		
Es fiable/ segura	7		
Buen contenido	6		
Inteligibilidad	3		
Otras con frecuencia igual a 1	6		
No justifica	1		

Entre los 63 participantes que seleccionaron que la información de este sitio web tenía “*Mucha*” información se recogieron 76 motivos debido a que varios respondieron más de uno.

La razón más recogida para esta calificación fue su popularidad, el ser una fuente muy conocida.

- “Porque es una página famosa y su información tiene que ser verdadera.” (B5)
- “Porque al ser tan famosa dudo que se equivoquen.” (B34)
- “Es una compañía que se conoce en todo el mundo, además tiene un canal de televisión. Ellos ya se encargan de que sus fuentes sean fiables.” (B49)

Esto confirma que ser una fuente con una alta visibilidad (televisión, revistas, Internet, ...) les hace considerar su información como muy fiable.

Por otro lado, considerar esta web como *“especializada”* en el ámbito medioambiental fue la segunda causa más recogida para confiar en esta página web. Pueden atribuir esta característica debido a la gran difusión y divulgación de contenidos relacionados con el medio ambiente que se realiza desde esta fuente, especialmente documentales en televisión.

- *“Es una página especializada en estos temas.”* (B7)
- *“Porque es especializada en la naturaleza.”* (B68)
- *“Porque es una página que se conoce que sabe en este tema, especializada en el medio ambiente.”* (B89)

También cabe destacar que algunos la consideran una fuente de autoridad.

- *“Parece fiable porque es de una institución reconocida.”* (B35)
- *“Porque es una empresa fiable y su página web está escritas por profesionales.”* (B47)
- *“Es una página escrita por científicos expertos, por lo que la información es verdadera.”* (B85)

Por otra parte, solo dos participantes respondieron confiar *“Poco”* en la información de este sitio web y uno no lo justificó. El otro indicó que se trata de un recurso que no ha utilizado antes, con lo que se vuelve a mostrar que éste es un motivo de confianza.

- *“Porque es la primera vez que la utilizo.”* (B45)

Wikipedia fue el segundo sitio web más seleccionado por los de 4º de ESO (58). La mayoría respondió que su información tenía *“Mucha”* fiabilidad (45/58), lo que resultó mayoritario frente a las otras respuestas. Las causas que lo justificaban se resumen en la Tabla 3.58.

Tabla 3.58. Respuestas de los participantes de 4º de ESO en relación a Wikipedia.

Fiabilidad Wikipedia – 4º ESO (N=58)					
Mucha (45)		Poca (12)		Nada (1)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Popularidad	17	Puede escribir cualquier persona	7	No es fiable	1
Uso habitual	6	Puede contener errores	4		
Es fiable	6	Otras con frecuencia igual a 1	4		
Está revisada	4	No justifica	1		
Autoría	4				
Cantidad de información	3				
Contiene referencias	2				
Vigencia / Actualidad	2				
Cantidad de autores	2				
Buen contenido	2				
Otras con frecuencia igual a 1	3				
No justifica	1				

Entre los motivos por los que seleccionaron la respuesta *“Mucho”*, el más frecuente es la popularidad de Wikipedia.

- *“Es una página conocida a nivel mundial por lo que toda la información es real y nunca me ha causado problemas.”* (B8)
- *“Página muy conocida en todo el mundo, además sale de las primeras en el buscador en casi todos los temas que se buscan.”* (B49)
- *“Porque es una enciclopedia que está utilizada por todo el mundo.”* (B64)

El segundo motivo (6/51) puede considerarse consecuencia del anterior y consiste en que es un sitio que han utilizado de forma habitual para consultas de información.

- *“Suelo recurrir a ella, la fiabilidad es alta.”* (B26)
- *“Porque las experiencias anteriores con ella han sido positivas.”* (B45)
- *“Siempre me da información correcta sobre lo que busco.”* (B87)

Por otro lado, en la mayoría de las respuestas en las que se afirma que se trata de un recurso fiable (6/51), no se señala ninguna característica del sitio web que justifique dicha afirmación.

Entre las respuestas que confían *“Poco”* en Wikipedia, lo más frecuente es que indiquen que se debe a que es un recurso en el que cualquier persona puede ser editor de su contenido (7/15).

- *“Porque cualquier persona puede poner la información que quiera...”* (B12)
- *“Porque la Wikipedia es una página que puede editar cualquiera, aunque no tenga conocimientos del tema.”* (B76)
- *“Porque todo el mundo puede modificar la información y poner lo que quiera sin necesidad de ser verdad.”* (B85)

La edición abierta de contenidos es un aspecto por el que tienden a no confiar en un sitio web como Wikipedia. Puede ser consecuencia para responder de esta forma (4/15) la posible presencia de errores en su contenido.

- *“Porque la información no suele ser verdadera”* (B7)
- *“Comete errores de vez en cuando.”* (B82)
- *“... puede que sea falsa.”* (B12)

A continuación, se describen las páginas web menos seleccionadas y que, a priori, resultaban menos conocidas o desconocidas para los participantes. Entre ellas, las más seleccionadas fueron La Reserva y la página web del INECC.

En el caso de La Reserva, se recogió un mayor número de respuestas que seleccionaron confiar *“Mucho”* (7/11) en su información, frente a la opción *“Poco”* (4/11). Las causas recogidas para estas respuestas se muestran en la Tabla 3.59.

Principalmente confían en ella calificándola de correcta, completa o buena, sin aportar mucha más información al respecto. Como se ha comentado a lo largo de esta discusión la presencia de respuestas poco concretas e imprecisas se repite en varias ocasiones.

Tabla 3.59. Respuestas de los participantes de 4º de ESO en relación a La Reserva.

Fiabilidad La Reserva – 4º ESO (N=11)			
Mucha (7)		Poca (4)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Contiene buena información (detallada/ precisa/ correcta...)	4	No es conocida	1
Tiene buenas críticas comentarios	1	Autor anónimo	1
Compara con otras webs	1	Mala inteligibilidad	1
Responde a las cuestiones	1	No es útil	1
		No es fiable	1
		Internet no es fiable	1

Otras causas menos frecuentes mencionan su comparación con otras webs, haber tenido en cuenta los comentarios de otros usuarios y porque responde a las cuestiones planteadas.

- “Porque he visto varias páginas y la información es similar.” (B79)
- “Porque los comentarios son muy positivos.” (B83)
- “Contenía toda la información que me han pedido.” (B33)

Entre los que indicaron que confiaban “Poco” en la web La Reserva, los motivos son muy variados, pero destacamos los que indican que se desconoce la procedencia o autoría de la información, o que no ha resultado útil en contraposición a otros sitios web a los que otorgaban mayor fiabilidad.

- “Porque no es tan conocida y a saber quién la ha escrito.” (B17)
- “No es que me fíe poco es que no llegaba a comprender del todo lo que me contaba y me ha sido de menos utilidad que la primera.” (B78)

Por su parte, para la página web del INECC, se recogió que casi totalidad de participantes de 4º de ESO que la utilizó le concedió mucha fiabilidad a su información (10/11). Los motivos expresados en sus respuestas se recogen en la Tabla 3.60.

Para confiar en ella expresaron como argumento principal la autoridad de la fuente.

- “Porque son páginas creadas por instituciones que trabajan realizando estos estudios.” (B13)
- “Porque es de un instituto.” (B3, B22)
- “Porque es de un instituto nacional especializado en este tipo de asuntos y es fiable.” (B89)

Estos estudiantes de 4º de ESO identifican que se trata de una fuente procedente de una institución colectiva y oficial, lo que les hace confiar mucho en su contenido.

Tabla 3.60. Respuestas de los participantes de 4º de ESO en relación a INECC.

Fiabilidad INECC – 4º ESO (N=11)			
Mucha (10)		Poca (1)	
Causas	Frecuencia	Causas	Frecuencia
Autoría (página institución oficial)	6	No es fiable	1
Fiable	2	Información poco precisa	1
Otras con frecuencia igual a 1	1		

Por último, un total de 10 participantes seleccionaron y utilizaron 8 sitios web diferentes que se recogieron con una frecuencia inferior a tres. Estos seleccionaron de forma mayoritaria la opción de concederle a estos sitios web “*Mucha*” fiabilidad (7/10).

Destaca principalmente que, al ser recursos menos frecuentes para ellos, varios han afirmado confiar en algunas de ellas tras comparar su contenido con el de otras páginas.

- “*Tiene información en común con la anterior (Twenergy) y está muy bien redactada.*” (A46, selecciona www.historiaybiografias.com)
- “*Porque lo comparé con la otra página (Wikipedia) y eran iguales.*” (B75, selecciona es.winner.wikia.com/wiki/La_lluvia_ácida)
- “*Porque leyendo los datos de las dos páginas (Wikipedia) me he dado cuenta de que son muy similares y aportan casi los mismos datos.*” (B77, selecciona www.vix.com Batanga)

Síntesis de los resultados de la Parte III – Instrumento 2

De igual modo a lo sucedido en las partes I y II, en esta tercera parte del cuestionario se han recogido resultados que guardan más similitudes que diferencias entre los grupos de 3º ESO digital y 4º de ESO a pesar de la mayor presencia de las TIC en los grupos digitales (véase resultados del Instrumento 1). De nuevo, esto se achaca al empleo de metodologías tradicionales en el aula y, en especial, a un uso generalizado y sistemático de las TIC fuera del aula sin una formación intencionada al respecto.

En términos generales se ha recogido que en su mayoría valoran de forma positiva la fiabilidad de todos los sitios web que han elegido por sí mismos mediante sus búsquedas. Los motivos empleados varían en función de las páginas utilizados pero utilizan dos de ellas con mayor frecuencia para apoyarse: la popularidad del sitio web en primer lugar, y la autoridad en segundo lugar. Estos dos aspectos se encuentran entre los criterios que propone Fornás (2003) como medio para valorar la calidad y fiabilidad de una página web, lo que indica que algunos, al menos inicialmente, tienen cierta capacidad para valorar un contenido web en función de ellos.

Sin embargo, en muchos casos que los utilizan, confunden entre sí dichos criterios, es decir, consideran una autoridad a la página web en cuestión por ser muy popular. Como indica Fornás (2003), una alta popularidad de un sitio web y un gran número de visitas indica que se trata de una fuente difundida y, en principio con cierta aceptación, pero a pesar de ello, no existe ninguna relación que garantice la fiabilidad de su contenido ni de que se trate de una fuente de autoridad, por lo que conviene ser cuidadoso. Esto sugiere que lo que tienden a valorar es que se trate de un recurso conocido para ellos, lo que les proporciona una procedencia segura de la información para su uso.

Con frecuencia se han aportado un conjunto de respuestas escuetas y poco elaboradas en las cuales, indican como causa de su valoración sobre la fiabilidad que se trata de información “*buena*”, “*completa*”, y otros términos genéricos que no ofrecen mayor justificación. Al no tener capacidad para justificar dicha causa, podemos asumir que se debe a que encuentran dificultades a la hora de expresarlo o bien no disponen conocimientos sobre criterios para ello.

Tanto en grupos digitales como ordinarios se han empelado con muy poca frecuencia aspectos más sólidos para la valoración como la revisión de las fuentes de procedencia, la inteligibilidad

o la autoridad de las fuentes en casos de instituciones oficiales. Hay participantes que tienen conocimientos sobre ello y los utilizan, aunque repetimos que esto ha resultado poco frecuente. Además otra dificultad exhibida, aun utilizando criterios sólidos para valorar la fiabilidad, es que no utilizan varios de ellos de forma conjunta, simplificando su respuesta con un único criterio o añadiendo otros de menor trascendencia.

Cabe señalar que la capacidad para valorar la información es una de las competencias digitales del área de información que mayor relación guarda con la actividad científica, puesto que requiere indagar en su procedencia y procedimientos para generarla, así como permite diferenciar la información científica de otras aproximaciones o tipos de información alejadas de la ciencia.

Esto requiere una comprensión sobre cómo la ciencia elabora su conocimiento y sobre cómo lo comunica, y aun siendo un proceso complejo, debe formar parte de la educación científica que se proporciona a los escolares. De este modo, la tendencia más generalizada en los resultados recogidos es que han presentado dificultades para valorar la fiabilidad, en especial cuando tienen que justificar su valoración, y aunque hay casos concretos de participantes que muestran un mejor nivel, se puede considerar esta faceta de su aprendizaje científico como mejorable.

3.4 Descripción de resultados del Instrumento 3. Cuestionario sobre evaluación de información

En este cuestionario, como se explicó en la sección 2.4.3 del capítulo 2, los participantes debían leer la información de un texto de Internet y responder a las cuestiones que se les planteaban.

La discusión de los resultados de este cuestionario será realizada en dos bloques diferenciados de acuerdo a cada una de las partes que lo conforman. Recordamos que dichas partes son:

- Parte I: Resolución de cuestiones sobre el texto digital.
- Parte II: Valoración de la información del texto digital.

En la realización de este cuestionario tomaron parte 86 de los 87 componentes de 3º de ESO digital, así como 86 de los 89 componentes de 4º de ESO. Todas las respuestas se encuentran en el Anexo 6.

3.4.1 Resultados instrumento 3: Parte I

Para la descripción de esta parte del instrumento, centrada en la resolución de seis cuestiones sobre la información del texto digital, se mantendrán como referentes las distintas competencias digitales de tipo informativo estudiadas (expuestas con detalle en la Tabla 2.32):

- Identificación de ideas en un texto: Cuestiones 1 y 2.
- Realización de inferencias lejanas a un texto: Cuestión 3.
- Posicionamiento argumentado respecto a un texto: Cuestión 4.
- Localización de errores en un texto: Cuestión 5.
- Interpretación de información en un texto: Cuestión 6.

Para cada competencia se describirán en primer lugar los resultados recogidos en los grupos de 3º de ESO digital y, seguidamente, los recogidos en los grupos de 4º de ESO.

3.4.1.1 Resultados en relación a la identificación de ideas en un texto

Las cuestiones 1 y 2 del instrumento 3 se centran en la identificación de ideas en un texto.

Cuestión 1

La cuestión 1 pedía a los participantes, *“Según lo que has leído en la información, explica brevemente y con tus palabras qué es una reacción química de combustión”*, y fue respondida por todos los de 3º de ESO digital como de 4º de ESO.

Cuestión 1 – Respuestas 3º ESO digital

Los resultados obtenidos en los grupos de 3º de ESO se muestran en la Tabla 3.61.

Tabla 3.61. Clasificación de las respuestas de 3º de ESO digital en función de identificación de ideas.

Cuestión 1 (3º ESO)	
Categorías	Frecuencia absoluta
Respuestas adecuadas: Identifica información.	32
Respuestas parcialmente adecuadas.	41
Respuestas no adecuadas.	13

A la vista de los resultados se puede decir que más de un tercio de los participantes (32/86), identificaron la información en el texto de forma adecuada. Se trata de respuestas que tienen una redacción próxima, en ocasiones literal, a la considerada deseable. Para estos estudiantes no resultó difícil, probablemente al estar habituados a este tipo de tareas.

- Algunos ejemplos son:
 - *“Las reacciones químicas de combustión son procesos por el cual una sustancia combustible reacciona con oxígeno y produce otras sustancias y lo que hace es producir energía térmica para después usarla.”* (A6)
 - *“Es un proceso en el que una sustancia combustible reacciona al aplicarle oxígeno (reactivo) para generar otras sustancias diferentes llamadas productos, además de energía térmica que puede ser aprovechada.”* (A43)
 - *“Son procesos muy comunes en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno, produce otras sustancias y energía térmica que podemos consumir o utilizar.”* (A5, A26, A30, A33, A57, A58...)
 - *“Cuando una sustancia combustible reacciona con oxígeno y forma otras sustancias y energía térmica.”* (A15)

Con una frecuencia mayor (41/86), dieron respuestas parcialmente adecuadas. Estas contienen información identificada de forma adecuada pero también omiten parte que debe ser tomada en cuenta. Entre estas tenemos dos tipos diferentes.

- Un primer tipo, el más frecuente (35 respuestas), identifica de forma correcta el concepto de reacción química, pero se omite o no se identifica la producción de calor.
 - *“Es una reacción química que se produce cuando una sustancia combustible reacciona con oxígeno y produce otras sustancias diferentes.”* (A7)
 - *“Son procesos en los que las sustancias combustibles (petróleo, carbón, gasolina) se juntan con oxígeno y crean otra sustancia.”* (A56)
 - *“Son procesos de combustión los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno con oxígeno para producir nuevas sustancias”. (A62)*
- Un segundo tipo menos frecuente (6 respuestas), identifica la producción de energía térmica en una reacción de combustión, pero no incluye en la definición de reacción química aspectos importantes tales como la generación de sustancias diferentes (los productos de la reacción).
 - *“Son procesos muy comunes en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno y produce energía térmica.”* (A16)
 - *“Es un proceso en el que un combustible reacciona al contacto con oxígeno y a partir de ahí produce energía térmica.”* (A27)

Por último, menos de la cuarta parte (14/86), fueron consideradas no adecuadas. Los dos tipos más frecuentes son:

- Identifican energía térmica como producto (sustancia) de la reacción química.

- *“Es un proceso por el cual una sustancia combustible reacciona con oxígeno para producir otras sustancias diferentes (energía térmica).” (A2)*
- *“Proceso común en el que una sustancia combustible reacciona con oxígeno para producir otras sustancias diferentes, generalmente energía térmica.” (A28, A55)*
- *“Una reacción química de combustión es un proceso en el que una sustancia combustible reacciona con oxígeno produciendo otra sustancia diferente que suele ser energía térmica” (A70)*
- Identifican reacción química de combustión únicamente como una mezcla entre las sustancias que actúan como reactivos, lo que puede ser aplicable a otros procesos.
 - *“Es la reacción de una sustancia al entrar en contacto con el oxígeno.” (A29)*
 - *“Un proceso en el que una sustancia se mezcla con oxígeno.” (A40)*
 - *“Una reacción química de combustión es el efecto que realiza un material al tener contacto con oxígeno.” (A42)*

Existe la posibilidad de que algunos no dispusieran de suficientes conocimientos sobre las reacciones químicas y eso generara dificultades para responder, pero, en este caso, no serían necesarios puesto que únicamente debía identificar una información dada y expresarla. Por ello, las contestaciones no adecuadas parecen provenir de dificultades en la comprensión de la información (asociación de energía térmica como una sustancia producida en la reacción), o de una lectura superficial del texto.

Cuestión 1 – Respuestas 4º de ESO

Los resultados obtenidos en 4º de ESO se muestran en la Tabla 3.62.

Tabla 3.62. Clasificación de las respuestas de 4º de ESO en función de la sub-competencia identificación de ideas.

Cuestión 1 (4º ESO)	
Categorías	Frecuencia absoluta
Respuestas adecuadas: Identifica información.	31
Respuestas parcialmente adecuadas.	36
Respuestas no adecuadas.	19

De acuerdo a lo expuesto, en 31/86 respuestas (más de un tercio), identificaron la información en el texto de forma adecuada y sin dificultad.

- Algunos ejemplos se muestran a continuación:
 - *“Son procesos muy comunes en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno para producir otras sustancias diferentes, productos, y, generalmente, energía térmica que podemos consumir o utilizar.” (B10, B13, B31, B32, B44, B59, B81, B83, ...)*
 - *“Una reacción química de combustión es un proceso mediante el cual una sustancia combustible reacciona con oxígeno (llamados éstos reactivos), como resultado de la reacción se producen otras sustancias (que llamamos productos) y también se desprende energía calorífica que puede ser usada.” (B35)*
 - *“Es un proceso por el cual obtenemos energía térmica, al hacer reaccionar una sustancia combustible con oxígeno para producir otra diferente (un producto).” (B71)*

Las respuestas categorizadas como parcialmente adecuadas también fue la opción más repetida (36/86). De igual forma que en los de 3º de ESO, identifican parte información de forma correcta, pero está incompleta. A su vez, estas se dividen en dos tipos:

- El tipo con mayor incidencia (33 respuestas), al igual que en 3º de ESO, identifica de forma correcta parte de la información de la definición de la reacción química de combustión en el texto, pero omiten la generación de calor en el proceso.
 - *“Es un proceso muy común donde una sustancia combustible reacciona al añadirle oxígeno (O₂) para producir otras sustancias.”* (B1)
 - *“Son procesos en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno para producir otras sustancias diferentes.”* (B75)
- El segundo tipo es mucho menos frecuente y omiten o no identifican la producción de nuevas sustancias como parte del cambio químico.
 - *“Es un proceso a través del cual una sustancia combustible actúa ante un reactivo (O₂) para producir energía que podemos usar.”* (B9)
 - *“Una sustancia combustible al juntarse con el oxígeno provoca energía térmica.”* (B25)
 - *“Son reacciones de productos combustibles con oxígeno que generan energía térmica.”* (B47)

Por último, se obtuvieron 19/86 consideradas como no adecuadas. Se recogió mayor variedad. Los dos tipos más frecuentes, que coinciden con lo obtenido en 3º ESO, fueron:

- Las más frecuentes (10 respuestas) identifican la energía térmica generada en el proceso como una sustancia producto de la reacción.
 - *“Son procesos muy comunes en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno para producir otras sustancias diferentes, la más común, energía térmica.”* (B8)
 - *“Son procesos que se dan cuando una sustancia combustible reacciona con oxígeno para producir otras sustancias. Ejemplo: energía térmica.”* (B52)
 - *“Son procesos en los que una sustancia combustible al juntarse con oxígeno reacciona para dar lugar a otras sustancias y normalmente suele ser energía térmica.”* (B72)
- El segundo tipo (7 respuestas) solamente identifica en el proceso que dos sustancias, la combustible y el oxígeno, que interaccionan o producen una reacción química.
 - *“Son procesos en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno.”* (B11, B51)
 - *“Estas reacciones se producen por la unión del oxígeno con alguna sustancia reactiva.”* (B21)

Cuestión 2

Se preguntaba, *“¿Qué dos sustancias debe haber siempre para que pueda ocurrir una reacción de combustión?”*, y fue respondida por los 86 estudiantes de 3º de ESO y los 86 de 4º de ESO.

Cuestión 2 – Respuestas 3º de ESO digital

Los resultados obtenidos en la cuestión para 3º de ESO se encuentran en la Tabla 3.63.

Tabla 3.63. Respuestas obtenidas en la cuestión 2 en 3º de ESO digital.

Cuestión 2. Respuestas recogidas en 3º de ESO.	Frecuencia absoluta
Sustancia combustible y oxígeno	54
Reactivos y productos	10
Oxígeno y otra sustancia	5
Oxígeno y un producto	5
Sustancia combustible y un reactivo	2
Un reactivo y un producto	2
Otras respuestas con frecuencia absoluta igual a 1	8

La respuesta más frecuente es la deseable, ya que identifican en el texto la información necesaria, esto es, que se trata de una sustancia que actúe como combustible y del oxígeno.

Solamente en dos casos no se identifica la información contenida en el texto. En una, el participante señala “oxígeno y carbono” y en la otra “oxígeno e hidrógeno”. En ambos no se puede determinar la causa puesto que en el texto no se menciona explícitamente el carbono y el hidrógeno como sustancias. Es posible que la identificación se haya hecho en base a que hayan reconocido esos elementos en las fórmulas de los compuestos químicos que aparecen, C_4H_{10} , CO_2 , H_2O ...

Podemos clasificarlas según sean adecuadas o no, tal y como se muestra en la Tabla 3.64.

Tabla 3.64. Clasificación de las respuestas de 3º de ESO digital en la cuestión 2.

Cuestión 2. (3º de ESO)	
Categorías	Frecuencia absoluta
Respuestas adecuadas	54
Respuestas no adecuadas	32

Estos resultados indican que:

- Más de la mitad (54/86) identificaron de forma adecuada la información textual y emitieron una respuesta correcta.
- Algo más de un tercio se han considerado no adecuadas, ya que no han localizado la información requerida. Se ha encontrado una gran variedad.
 - La práctica totalidad de las identificaciones no adecuadas han respondido con información presente en el texto (“Oxígeno y CO_2 ”, “Azufre y Óxidos”, “Hidrocarburos”, “Oxígeno y un producto”...), aunque no era la requerida. Puede deberse a la forma de plantear la cuestión o a que no hayan sido capaces de comprenderla, debido a inconsistencias en sus conocimientos. Por esta razón responden las sustancias que han reconocido (oxígeno, CO_2 , azufre...) o respuestas poco concretas que guardan relación con lo que han leído (reactivos, otra sustancia, un producto, ...).
 - La que ha tenido mayor incidencia identificaba “Reactivos y productos” como elementos necesarios para que pudiera ocurrir la combustión.
 - También se han obtenido respuestas en las que se identifica una de las sustancias de forma correcta pero la otra no. Suelen ser ambiguas o poco concretas; “Sustancia combustible y un reactivo” (con el término un reactivo, ¿se refiere al oxígeno?), “Oxígeno y otra sustancia” (¿hace referencia a cualquier sustancia o a una combustible como indica el texto?). La corta extensión de las contestaciones dificulta la interpretación de las mismas.

Cuestión 2 – Respuestas de 4º de ESO

Las respuestas obtenidas para esta cuestión en 4º de ESO se encuentran en la Tabla 3.65.

Tabla 3.65. Respuestas obtenidas en la cuestión 2 para 4º de ESO.

Cuestión 2. Respuestas recogidas en 4º de ESO.	Frecuencia absoluta
Sustancia combustible y oxígeno	55
Reactivos y productos	9
Sustancia combustible y un reactivo	6
Azufre y Nitrógeno	6
Un reactivo y un producto	3
Oxígeno y carbono	2
CO ₂ , oxígeno y azufre	2
Oxígeno e hidrocarburos	1
Oxígeno y CO ₂	1
Oxígeno, otra sustancia y fuego.	1

La respuesta con mayor frecuencia es la deseable, “Sustancia combustible y oxígeno”; han identificado la información correcta en el texto y la han expresado de forma adecuada.

Tres han emitido respuestas que no se encuentran de forma literal en el texto. Dos identifican “oxígeno y carbono”, y el tercero “Oxígeno, otra sustancia y fuego”. En el caso del carbono, desconocemos las causas de dicha respuesta, pues en el texto no se hace referencia explícita a esta sustancia. En el caso del fuego, éste no es una sustancia y, aunque no aparece en el texto de forma explícita, puede hacerse inferencia de su presencia con facilidad.

Tabla 3.66. Clasificación de las respuestas obtenidas en 4º de ESO en la cuestión 2.

Cuestión 2. (4º de ESO)	
Categorías	Frecuencia absoluta
Respuestas adecuadas	55
Respuestas no adecuadas	31

A la vista de los resultados expuestos en la Tabla 3.66, se puede concluir que:

- Más de la mitad de los de 4º de ESO (55/86) identificaron de forma adecuada la información en el texto y superaron sin aparentes dificultades el esfuerzo cognitivo que conllevaba esta cuestión.
- Se han considerado más de un tercio (31/86) como no adecuadas.
 - La de mayor frecuencia señalaba “Reactivos y productos” (igual que en de 3º de ESO).
 - En muchas contestaciones, se ha identificado alguna de las sustancias, pero las otras no, mostrando ambigüedad para su interpretación, por ejemplo, “sustancia combustible y un reactivo”.

3.4.1.2 Resultados en relación a la realización de inferencias lejanas a un texto

Cuestión 3

La cuestión 3 versaba sobre la realización de inferencias lejanas al texto, “Además del ejemplo de la combustión de butano en un calentador de agua y de la combustión de la gasolina en un motor, indica otros dos ejemplos diferentes de dónde podemos encontrar reacciones químicas de combustión en la actividad humana”.

No fue respondida por 12 participantes de 3º de ESO digital y por 24 de 4º de ESO. Es la pregunta con más respuestas en blanco de todo el cuestionario, lo que indica que es una de las de mayor dificultad. Además, se obtuvo mucha información debido a que cada participante debía indicar dos ejemplos de situaciones donde se dieran lugar reacciones químicas de combustión. De esta forma, para organizarla se realizó la siguiente clasificación de los ejemplos:

- **Reacciones Químicas:** Se incluyeron aquellas que indicaban un fenómeno o situación donde se den reacciones químicas de cualquier tipo. Esta se dividirá en tres sub-categorías: “Reacciones de combustión con oxígeno”, “Reacciones de oxidación-reducción” y “Otras reacciones (polimerizaciones, formaciones, descomposiciones,...)”.
- **Procesos Físicos:** Se incluyeron aquellas que indicaban una situación donde haya un proceso o un cambio físico. Se clasificarán en tres sub-categorías: “Cambios de estado”, “Formación de mezclas” y “Otros procesos físicos (fricción, calentamiento...)”.
- **Otras respuestas:** Se incluyeron las que no podían incluirse en las categorías anteriores por su ambigüedad o porque no permitían identificar de forma clara el proceso al que hacían referencia.

Esta categorización nos permitió clasificar las respuestas según fueran adecuadas o no en función de la sub-competencia implícita, la inferencia lejana y su respuesta deseable.

Cuestión 3 – Respuestas 3º ESO digital

Las respuestas de los participantes de 3º de ESO digital se encuentran en la Tabla 3.67.

Tabla 3.67. Clasificación de las respuestas de la cuestión 3 de los participantes de 3º ESO digital.

Categorías y número de respuestas obtenidas	Sub-categorías	Frecuencia absoluta
Reacciones Químicas: 99	Combustiones con oxígeno	91
	Reacciones oxidación-reducción	7
	Otras reacciones químicas (polimerización, descomposición...)	1
Procesos Físicos: 11	Formación de mezclas	3
	Cambios de estado	0
	Otros procesos físicos (fricción, calentamiento...)	8
Otras respuestas (ambiguas o con dificultad para interpretar el proceso indicado)		22

Se ha obtenido un mayor número de respuestas (132 ejemplos) que de participantes ya que, como se indicó, se pedían dos ejemplos. La mayoría son reacciones químicas (99 ejemplos) y, a su vez, reacciones de combustión con oxígeno (91/99 ejemplos). Destaca el alto número de “Otras respuestas” (22 ejemplos), por la alta presencia de contestaciones ambiguas o que no indicaban una situación donde se diera un proceso directamente relacionable.

En la Tabla 3.68 se exponen los ejemplos con mayor frecuencia según la clasificación anterior. A la vista de lo mostrado en dicha tabla, los ejemplos de reacciones químicas, consideradas como combustiones con oxígeno, presentados con mayor frecuencia, hacen referencia a situaciones en las que utiliza la madera como combustible, como en el caso de una chimenea.

Tabla 3.68. Ejemplos respondidos por los participantes de 3º de ESO digital en la cuestión 3.

Sub-categoría	Ejemplos	Frecuencia absoluta
Combustiones con oxígeno 91	En una chimenea/ En una hoguera/ En una barbacoa	25
	En un mechero/ vela/ cerilla/ soplete	22
	En los fogones de la cocina/ hornillo de gas	7
	Quemar alcohol	6
	Locomotora de carbón/ barco de vapor	4
	Quemar gas natural	4
	Reacción de combustión del metano	3
	Quemar papel	2
	Quemar hidrocarburos	2
Otros ejemplos con frecuencia igual a 1	16	
Reacciones oxidación-reducción 7	Oxidación de un metal	6
	Fotosíntesis	1
Otras reacciones químicas 1	Al hacer un huevo frito	1
Procesos físicos 11	Aerosol en espray/ Espray/ Aerosol	7
	Fusión de dos sustancias	2
	Ingredientes en una batidora	1
	Piedras chocando	1
Otras respuestas 22	Central térmica	4
	En las fábricas	3
	Respirar	2
	Encender el radiador	2
	Otros ejemplos con frecuencia igual a 1	11

Se observa que hacen uso del vocablo “quemar” en sus ejemplos; “quemar alcohol”, “quemar gas natural”, “quemar pólvora” entre otros. Se han considerado situaciones donde hay una combustión si entendemos que dicho verbo puede actuar para ellos como sustituto de combustión o simplemente para indicar la situación.

Los estudiantes que han incluido la oxidación metálica y la fotosíntesis se han categorizado como reacciones de oxidación-reducción. No se dispone de información suficiente para determinar la causa que les ha llevado a asociar estos casos con las combustiones.

Por otra parte, la respuesta “*hacer un huevo frito*” (A66) se ha incluido en la categoría de otras reacciones químicas por la reacción Maillard que tiene lugar en los procesos de fritura de diversos alimentos como el huevo. No podemos determinar la razón de esta presencia. Existe la posibilidad de que esté haciendo alusión a la situación de cocinar y utilizar una fuente de calor, pero no es posible saberlo con exactitud.

Se han identificado once ejemplos de procesos físicos, siendo el más repetido un aerosol en espray, cuyo funcionamiento se ha asociado a un proceso en el que se expulsa la sustancia contenida debido a la presión de la misma en el interior. El ejemplo “*fusión de dos sustancias*” (A60 y A79) se ha incluido en la categoría “Formación de mezclas” y no de la de “Cambios de estado” debido a que, al referirse a dos sustancias, se puede asumir que el uso del término fusión hacen referencia a mezclar, en lugar de a un cambio de estado de agregación.

Por último, en la categoría de otras respuestas hay una gran variedad. Se trata de ejemplos ambiguos, debido a la aparente dificultad en la expresión escrita de los participantes.

- “Combustión al cocinar” (A62), “Poner a hervir agua” (A69), “En los laboratorios cuando se calienta una sustancia” (A40). Estos ejemplos se podrían considerar como situaciones donde existe una reacción de combustión si hacen referencia al uso de una fuente de calor proveniente de la combustión de una sustancia combustible tal y como puede ser un hornillo de gas o un mechero bunsen. Sin embargo, debido a su brevedad, no queda claro si hacen referencia a ese hecho o al hecho de “cocinar”, “hervir agua” o “calentar” como las situaciones donde ellos consideran que existe reacción química de combustión, en cuyo caso no serían clasificables como tales y se deberían incluir en otras categorías (en la categoría de “otras reacciones” el primer ejemplo y de “procesos físicos” los otros dos).

En otros casos se tratan de ejemplos en los que no hay una situación explícita en la que se pueda dar una reacción de combustión. Se trata de ejemplos como “Al enchufar el radiador” (A69), “En la digestión” (A82), “Vitro-cerámica” (A74), “En las empresas/fábricas” (A1, A15 y A34).

Esta descripción nos permite clasificar los ejemplos por su adecuación a la respuesta deseable según la sub-competencia implícita en la cuestión. Dicha clasificación está en la Tabla 3.69.

Tabla3.69. Clasificación de los ejemplos de 3º de ESO digital según la cuestión 3.

3º ESO digital. Respuestas cuestión 3	Frecuencia absoluta
Ejemplos adecuados	91
Ejemplos no adecuados	41
Respuestas en blanco	12

Los resultados indican que los de 3º de ESO digital han tenido resultados positivos a la hora de realizar inferencias lejanas, ya que, de un total de 132 ejemplos emitidos, 91 se han considerado como adecuados, lo que supone un 69%. Consideramos que incluir dos ejemplos en el texto propuesto y recordarlos en el enunciado de la tarea, ha podido ser de ayuda. Por otro lado, entre los principales errores encontramos casos previstos en la literatura, tales como la confusión con procesos físicos y las respuestas imprecisas.

A pesar del porcentaje de ejemplos adecuados, destacamos que 12 (un 14%) no respondieron lo que la convierte en la cuestión menos respondida. Parecen tener dificultades con las inferencias lejanas.

Cuestión 3 – Respuestas 4º ESO

Las respuestas de los participantes de 4º de ESO se encuentran en la Tabla 3.70.

Se han recogido 99 ejemplos, y la mayoría han sido clasificados como reacciones químicas. Además, casi todos se engloban dentro de la sub-categoría de combustiones con oxígeno (81/83). Además, hay 13 ejemplos clasificados en la categoría “Otras respuestas”.

Tabla 3.70. Clasificación de las respuestas de los participantes de 4º de ESO en la cuestión 3.

Categorías y número de respuestas obtenidas	Sub-categorías	Frecuencia absoluta
Reacciones Químicas: 83	Combustiones con oxígeno	81
	Reacciones oxidación-reducción	0
	Otras reacciones químicas (polimerización, descomposición...)	2
Procesos Físicos: 3	Formación de mezclas	1
	Cambios de estado	1
	Otros procesos físicos (fricción, calentamiento...)	1
Otras respuestas (ambiguas o con dificultad para interpretar el proceso indicado): 13		

Los diferentes tipos más obtenidos se encuentran en la Tabla 3.71.

Tabla 3.71. Ejemplos respondidos por los participantes de 4º de ESO en la cuestión 3.

Sub-categoría	Ejemplos	Frecuencia absoluta
Combustiones con oxígeno 81	Chimenea/ Hoguera/ Barbacoa/ Estufa	25
	Soplete/ Vela/ Mechero/ Lanzallamas	23
	Fogones de cocina/ Hornillo de gas	9
	Locomotora de carbón/ Combustión de carbón	5
	Glucosa y oxígeno	2
	Reacción de combustión del alcohol	2
	Reacción de combustión del propano	2
	Incineración	2
	Cuando las reacciones químicas de combustión contienen azufre o nitrógeno y producen óxidos de azufre o nitrógeno y dan lugar a la lluvia ácida	2
	Otros ejemplos con frecuencia igual a 1	9
Otras reacciones químicas 2	Formación del alcohol	1
	Formación del butano	1
Procesos físicos 3	Aerosol en espray	1
	Mezcla de productos químicos	1
	Agua hirviendo	1
Otras respuestas 13	Central térmica	3
	Otras respuestas con frecuencia igual a 1	10

A la vista de estos resultados, las inferencias que los participantes realizan con mayor frecuencia son las aplicadas a situaciones con objetos que producen fuego o actúan como fuente de calor a raíz de una reacción de combustión: chimeneas, mecheros, fogones de cocina...

También se usa el vocablo “quemar” para referirse a combustiones de algún material o sustancia. “La quema de basura” (B54), “Quemar neumáticos” (B41) o “Cuando quemamos leña en una chimenea u hoguera” (B37), son ejemplos de ello.

Se han obtenido un número reducido de procesos físicos, tan solo tres ejemplos. Al estar un curso superior posiblemente tengan conocimientos más consistentes sobre la temática que les permitan diferenciar con más facilidad los cambios físicos de los químicos.

Además, se han incluido 13 en la categoría de “Otras respuestas” por su ambigüedad a la hora de hacer la inferencia lejana. Entre ellas encontramos ejemplos como “Cuando calentamos agua” (B36), en el que, al igual que ocurrió con 3º de ESO digital, no podemos saber con

exactitud si se refiere a hacer uso de una fuente de calor proveniente de la combustión de una sustancia o únicamente al calentamiento del agua.

Por último, en esta categoría encontramos respuestas que son imprecisas: “Aire acondicionado” (B66), “Cuando el aceite toca la vitro-cerámica caliente” (B43) o “Fabricación de electricidad en las fábricas” (B6), son algunos ejemplos de ello.

Según las consideraciones realizadas, se han clasificado los ejemplos para la sub-competencia de inferencia lejana. Dicha clasificación se encuentra en la Tabla 3.72.

Tabla 3.72. Clasificación de los ejemplos de 4º de ESO según su adecuación a la sub-competencia

4º ESO. Respuestas cuestión 3	Frecuencia absoluta
Ejemplos adecuados	81
Ejemplos no adecuados	18
Respuestas en blanco	24

Los ejemplos adecuados son las 81 respuestas que han indicado situaciones o procesos en los que existe la presencia de reacciones químicas de combustión. Los ambiguos podrían ser considerados como adecuados, pero su brevedad y ambigüedad no permite hacerlo con exactitud. Como no adecuados estarían las contenidas en las categorías de “Otras reacciones”, “Procesos físicos” y de “Otras respuestas”.

A la vista de los resultados podemos decir que los de 4º de ESO que han respondido esta cuestión lo han hecho generalmente de forma satisfactoria, ya que de un total de 99 ejemplos recogidos se han considerado adecuados 81, lo que equivale a un 82%. Sin embargo, un grupo numeroso no han respondido la cuestión (24/86), lo que vuelve a poner de manifiesto que existen dificultades para realizar inferencias lejanas.

3.4.1.3 Resultados en relación al posicionamiento argumentado

Cuestión 4

Se preguntaba, “Si las reacciones químicas de combustión son tan perjudiciales como el texto expone, ¿por qué piensas que seguimos realizando actividades donde tienen lugar estas reacciones?”. Esta cuestión fue contestada por los 86 alumnos de 3º de ESO digital y por 84 de los 86 de 4º de ESO.

Cuestión 4 – Respuestas 3º ESO digital

En la Tabla 3.73 se han clasificado las respuestas como adecuadas o no en función de la sub-competencia implícita en esta cuestión, la inferencia cercana a la información basada en un posicionamiento argumentado.

Tabla 3.73. Clasificación de las respuestas de 3º de ESO digital para la cuestión cuatro

Respuestas 3º de ESO digital	Frecuencia absoluta
Respuestas adecuadas	38
Respuestas parcialmente adecuadas	37
Respuestas no adecuadas	11

Se consideran respuestas adecuadas (38/86) aquellas que se han apoyado en la información textual para emitir un argumento o una opinión al respecto, como se expuso en la respuesta deseable en la Tabla 2.32 (capítulo 2). La emisión de dichos argumentos u opiniones sugiere que los participantes han sido capaces de relacionar la información tanto con sus opiniones como con sus posibles conocimientos al respecto y lo han hecho explícito en sus respuestas.

Se han considerado casi el mismo número de respuestas (37/86) como parcialmente adecuadas. En éstas, por lo general se responde de forma muy breve por lo que no se hacen explícitos los argumentos o las creencias que hay tras ellos. Algunos ejemplos son “*Porque proporcionan servicios útiles*” (A65), o “*Porque son necesarias para el día a día*” (A62). La brevedad genera ambigüedad a la hora de interpretarlas y dificulta su análisis.

En menor medida, se han recogido respuestas consideradas no adecuadas (11/86), tratándose de aquellas en las que no se emiten argumentos u opiniones coherentes con la información que se ha trabajado y de las que no podemos determinar la causa de su emisión.

Por otro lado, el tipo de argumentos emitidos por los de 3º de ESO digital para responder a la cuestión planteada se muestran en la Tabla 3.74.

Tabla 3.74. Tipos de argumentos obtenidos en las respuestas de los participantes de 3º de ESO digital

Cuestión 4 – Respuestas 3º ESO digital
<p>ARGUMENTO: Necesidad de realizar actividades que involucren reacciones químicas de combustión; 30 argumentos.</p> <p>De ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Añaden ejemplos relativos al transporte, uso de vehículos...: 9 ejemplos</i> • <i>Añaden ejemplos relativos a la cocina: 5 ejemplos</i> • <i>Añaden otros ejemplos: 2 ejemplos</i>
<p>ARGUMENTO: Ventajas, facilidades, comodidades que aportan a la vida; 26 argumentos.</p> <p>De ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Añaden ejemplos relativos al transporte, uso de vehículos...: 9 ejemplos</i> • <i>Añaden ejemplos relativos a la cocina: 2 ejemplos</i> • <i>Añaden otros ejemplos: 2 ejemplos</i>
<p>ARGUMENTO: Causas económicas; 26 argumentos.</p> <p>De ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Añaden ejemplos relativos al uso del petróleo, uso de combustibles en vehículos...: 3 ejemplos</i>
<p>ARGUMENTO: Para la obtención de energía; 7 argumentos.</p>
<p>ARGUMENTO: No se pueden reemplazar; 6 argumentos.</p>
<p>Otros argumentos con frecuencia absoluta de 1; 7 argumentos.</p>
<p>Argumentos donde se menciona el producto incluido en la información; 2 argumentos.</p>

Hay que indicar que se obtienen 104 argumentos u opiniones en las 86 respuestas recogidas de 3º de ESO digital, ya que varios utilizaban o emitían más de un argumento u opinión diferente a la hora de elaborar sus respuestas. Además, se recogieron un total de 33 ejemplos o situaciones en los que los participantes apoyaban sus argumentos.

Recurren con frecuencia a la necesidad de realizar actividades que implican que tenga lugar una reacción química de combustión en su proceso (30/104).

- *“Porque son necesarias para muchas de nuestras actividades y nos hemos acostumbrado a utilizarlas”* (A5)
- *“Porque son imprescindibles en nuestro día a día”* (A76)
- *“Porque nos hemos acostumbrado a utilizarlas y ahora las vemos como algo necesario”* (A11)

Varios utilizan ejemplos que se apoyan en información que han leído en el texto, como es el caso del uso de vehículos a gasolina, uso de butano en cocinas, calentadores,...

- *“Las reacciones de combustión son perjudiciales, pero son necesarias por ejemplo como se expone en el texto para los motores, todos los seres humanos usamos transportes, pero si es posible hay que utilizarlos con precaución”* (A4)
- *“Porque muchas de ellas son necesarias para comprender otras actividades. Por ejemplo, la combustión de gasolina en un motor es imprescindible para el funcionamiento de un vehículo”* (A36)
- *“Porque muchas son necesarias, como encender los fogones de la cocina”* (A61)

Otros dos tipos de argumentos ampliamente recogidos en las respuestas de los de 3º ESO digital son: los que señalan las ventajas y facilidades que aportan las reacciones químicas de combustión en el desempeño de actividades de la vida diaria y los argumentos de tipo económico o empresarial (26/104 cada uno de ellos). De nuevo se aportan ejemplos apoyados en el transporte o actividades cotidianas que requieren el uso de combustibles.

Cuestión 4 – Respuestas 4º ESO

La Tabla 3.75 recoge las respuestas obtenidas en 4º de ESO clasificadas según la subcompetencia de inferencia cercana al texto basada en un posicionamiento argumentado.

Tabla 3.75. Clasificación de las respuestas de 4º de ESO para la cuestión cuatro

Respuestas 4º de ESO	Frecuencia absoluta
Respuestas adecuadas	37
Respuestas parcialmente adecuadas	42
Respuestas no adecuadas	5
Respuestas en blanco	2

De las 84 respuestas recogidas, algo menos de la mitad (37/84) se han considerado adecuadas. En ellas se han apoyado en la información leída para emitir sus argumentos o también sus creencias u opiniones respecto a la cuestión planteada.

Sin embargo, las respuestas parcialmente adecuadas tienen mayor frecuencia (42/84). Se trata de contestaciones breves en las que no se expresa de forma explícita a qué hacen referencia en sus opiniones, juicios o argumentos. Algunos ejemplos son *“Porque las necesitamos para la vida diaria”* (B36) o *“Por la necesidad”* (B2).

Con mucha menor frecuencia se han recogido respuestas no adecuadas (5/84).

Los tipos de argumentos que se han recogido en las respuestas de los de 4º de ESO se encuentran en la Tabla 3.76.

Tabla 3.76. Tipos de argumentos obtenidos en las respuestas de los participantes de 4º de ESO

Cuestión 4 – Respuestas 4º ESO
<p>ARGUMENTO: Necesidad de realizar actividades que involucren reacciones químicas de combustión; 39 argumentos.</p> <p>De ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Añaden ejemplos relativos al transporte, uso de vehículos...: 11 ejemplos</i>
<p>ARGUMENTO: Ventajas, facilidades, comodidades que aportan a la vida; 24 argumentos.</p> <p>De ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Añaden ejemplos relativos al transporte, uso de vehículos...: 8 ejemplos</i> • <i>Añaden ejemplos relativos a la cocina: 4 ejemplos</i>
<p>ARGUMENTO: Causas económicas; 20 argumentos.</p> <p>De ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Añaden ejemplos relativos al uso del petróleo, uso de combustibles en vehículos...: 1 ejemplo</i>
<p>ARGUMENTO: Argumentos sociales; 9 argumentos.</p>
<p>ARGUMENTO: Obtención de energía; 5 argumentos.</p>
<p>ARGUMENTO: Son cotidianas; 1 argumento.</p>

Se han recogido 98 argumentos en las 84 respuestas ya que algunos dieron más de uno. También se recogieron 24 ejemplos concretos para apoyar sus respuestas.

El tipo de argumento más recogido (39/98) se basa en la necesidad de ejecutar acciones que requieran del uso de reacciones químicas perjudiciales para el medio ambiente, en general por motivos relacionados con el transporte y uso de vehículos.

- *“Porque muchas de ellas son necesarias para la vida cotidiana, como el calentador lo necesitamos al ducharnos, y la gasolina para desplazarnos” (B89)*
- *“Por ejemplo los coches que producen reacciones químicas a través del motor no se pueden dejar de usar debido a la necesidad del transporte” (B52)*
- *“Porque necesitamos desplazarnos con vehículos y muchas veces no nos tomamos en serio el daño que pueden provocar estas sustancias al medio ambiente” (B31)*

El segundo tipo que aparece con mayor frecuencia es el relativo a las ventajas que ofrecen para el desarrollo de la vida las acciones o actividades que requieren combustiones químicas. De nuevo el uso de vehículos para el transporte fue el ejemplo más comentado.

- *“Porque las personas preferimos vivir cómodamente en el sentido de cuando hace frío pongo el calefactor, coger el coche para desplazarnos a sitios donde podríamos ir andando, antes que salvar el mundo” (B66)*
- *“Porque las ventajas que aportan en nuestras actividades del día a día son muy importantes. Nos permiten accionar un coche, calentar agua...” (B13)*
- *“Porque nos hemos acostumbrado a un modo de vida en el que necesitamos ciertas comodidades que producen las combustiones” (B39)*

Los argumentos de tipo social tienen más presencia en las respuestas de 4º de ESO (9/98), respecto a las de 3º de ESO digital donde solo aparecían en una ocasión. En este caso, aluden a la ignorancia, a la falta de información o a la falta de conciencia ambiental como motivo para

justificar la presencia de actividades donde tienen presencia reacciones químicas perjudiciales medioambientalmente.

- “Porque la sociedad está poco informada sobre lo perjudiciales que resultan a la atmósfera” (B11)
- “Porque la ignorancia humana prefiere su comodidad y el dinero antes que no contaminar su planeta” (B57)
- “Porque, aunque sean muy perjudiciales tienen efectos rápidos y eficaces y como en el momento que lo estamos utilizando no tiene efectos inmediatos no somos suficientemente conscientes de la situación y los peligros que conlleva” (B17)

3.4.1.4 Resultados en relación a la localización de errores

Cuestión 5

La quinta cuestión se centra en la localización de errores en un texto y contenía dos apartados: “5a) En el texto hay tres errores, ¿puedes decir cuáles son? 5b) ¿Por qué son errores?”.

En el texto hay tres errores, que se expusieron y justificaron en el capítulo dos (véase capítulo 2, sección 2.4.3) pero que procedemos a recordar:

- Un error en la nomenclatura del compuesto CO₂ como trióxido de carbono.
- Se señalan de forma errónea los reactivos y productos de la reacción de combustión de modo que a los reactivos se les señala como “PRODUCTOS” y viceversa.
- Un dato relativo a las emisiones de CO₂ por individuo en España durante el año 2011 que se expresa con una cantidad muchísimo menor que la real y de una forma no adecuada.

Para ambos grupos se hará primero una descripción y análisis de los errores localizados, y posteriormente de las justificaciones emitidas.

Cuestión 5 – Respuestas 3º ESO digital

Respondieron esta cuestión un total de 85/86 participantes de 3º de ESO digital que realizaron la prueba. Los errores localizados se recogen en la Tabla 3.77.

Tabla 3.77. Errores localizados en la información por los participantes de 3º ESO digital en la cuestión quinta.

Cuestión 5. Errores localizados por los participantes	Frecuencia absoluta
Trióxido de carbono	80
Orden de los reactivos y productos	18
Emisiones de CO ₂	24
Precio del producto en dólares	10
Óxidos de azufre	10
Fórmula (reacción mostrada como ejemplo) no es correcta	6
Óxidos de nitrógeno	3
Coeficiente 13/2 en la reacción	3
El oxígeno no es reactivo	3
Mezclar explicación con anuncio	3
Hacer publicidad	2
Decir reacciones de combustión	2
Otros errores mencionados con frecuencia absoluta igual a 1	5

A la vista de los resultados, se observa que han mencionado 169 errores contenidos en la información utilizada. Comentamos los tres que aparecen con mayor frecuencia.

Así, el recogido un mayor número de veces es el relativo a la nomenclatura del trióxido de carbono en 80/85 participantes. Haber incluido la fórmula del compuesto CO₂ junto a su nomenclatura de forma errónea parece haber facilitado la identificación del mismo.

El dato de emisión de CO₂ per cápita en España durante 2011 ha sido el segundo error más recogido en las respuestas mencionado en 24 ocasiones. El haberlo expresado de una forma con un gran número de ceros puede haber facilitado su localización (0,0000058 Kg).

El siguiente error más recogido, con 18 menciones en las 85 respuestas, es la confusión “reactivos-productos” en la reacción de combustión propuesta como ejemplo en el texto.

Existen otros errores mencionados que no se corresponden con los propuestos y que aparecen con menor asiduidad.

Las respuestas de los participantes podían mencionar tres errores que localizaran en la información (se decía en el enunciado). En la Tabla 3.78 se encuentra la distribución de participantes respecto del número de errores, y su localización correcta o incorrecta.

Tabla 3.78. Número de errores localizados por los participantes de 3º de ESO digital de forma correcta e incorrecta.

Errores localizados	Localización correcta/ Incorrecta	Número de participantes
Localiza 4 errores en la información: 2 participantes	Correcta localización de 3 Incorrecta localización de 1	1
	Correcta localización de 2 Incorrecta localización de 2	1
Localiza 3 errores en la información: 23 participantes	Correcta localización de los 3	8
	Correcta localización de 2 Incorrecta localización de 1	6
	Correcta localización de 1 Incorrecta localización de 2	8
	Incorrecta localización de 3	1
Localiza 2 errores en la información: 32 participantes	Correcta localización de 2	14
	Correcta localización de 1 Incorrecta localización de 1	17
	Incorrecta localización de 2	1
Localiza 1 error en la información: 28 participantes	Correcta localización de 1	28
	Incorrecta localización de 1	0

Se observa que dos participantes localizaron 4 errores en el texto. Uno localiza entre los cuatro errores mencionados, los tres adecuados que el texto proponía.

Solamente 8/85 localizaron los tres errores que la información contenía de forma completamente correcta. Un total de 23 mencionó tres errores, pero, salvo los 8 mencionados, los demás mencionaron algún error inadecuado.

La situación más repetida, con 32 participantes, es aquella en la que mencionan dos errores en sus respuestas, aunque entre ellos lo más frecuente (17/32) es que una mención se adecuada y la otra sea incorrecta.

Con estos resultados, en la Tabla 3.79 se valoran los errores localizados y recogidos en las respuestas de forma global y su adecuación, de acuerdo a la localización de errores.

Tabla 3.79. Clasificación de los errores localizados en función de la sub-competencia implícita en la cuestión 5a

Cuestión 5a. 3º ESO digital	Número de errores totales
Errores totales localizados	169
Errores totales localizados de forma correcta	122
Errores totales localizados de forma incorrecta	47
$\text{Relación } \frac{\text{Localización correcta}}{\text{Errores localizados}} = \frac{122}{169} = 0,72$	

Según estos resultados, se considera que los participantes han tenido resultados positivos a la hora de localizar errores en una información digital puesto que de 169 localizaciones que se realizaron, 122 resultaron adecuadas lo que constituye un 72% de aciertos en la localización.

Sin embargo, también hay que destacar que solamente 8/85 participantes respondieron de forma totalmente adecuada localizando los tres errores que se proponían en el texto.

Luego, en la cuestión 5b, se pedía la justificación de los errores localizados. La relación entre errores localizados y los que han sido justificados se encuentra en la Tabla 3.80.

Tabla 3.80. Relación entre errores localizados y justificados en la cuestión 5b

Errores localizados	Errores justificados
Localiza cuatro errores: 2	- Justifica cuatro: 1 - Justifica tres: 1
Localiza tres errores: 23	- Justifica tres: 22 - Justifica uno: 1
Localiza dos errores: 32	- Justifica dos: 31 - Justifica uno: 1
Localiza un error: 28	- Justifica uno: 26
Errores totales localizados: 168	
Errores totales justificados: 163	
$\text{Relación } \frac{\text{Justificados}}{\text{Localizados}} = \frac{163}{169} = 0,96$	

Casi la totalidad de los errores localizados han sido justificados (96%). Por ello, realizamos una descripción y análisis de estas justificaciones.

Las correspondientes al error relativo a la nomenclatura del compuesto CO₂ como trióxido de carbono están en la Tabla 3.81. Este fue localizado por 80/85 de 3º de ESO digital.

Tabla 3.81. Justificaciones emitidas por los participantes de 3º de ESO digital en la cuestión 5b respecto al Error 1.

Error 1: Trióxido de carbono (CO ₂)	
Justificación emitida	Frecuencia absoluta
Nombre correcto: dióxido de carbono	43
Trióxido de carbono no es CO ₂	14
Trióxido de carbono es CO ₃	19
No existe el trióxido de carbono	2
No justifica	2

Más de la mitad de los que localizaron el error de nomenclatura del CO₂ justificaron su respuesta atendiendo a la nomenclatura correcta (43/80). Algunos ejemplos de ello son:

- “Porque el trióxido de carbono no existe y menos se representa como CO₂ porque esto es dióxido de carbono” (A1)
- “Se escribe dióxido de carbono, no trióxido de carbono” (A25)
- “CO₂ = dióxido de carbono” (A43)

El segundo tipo de justificación (19/80) consiste en cambiar el compuesto para que concuerde con la nomenclatura; “Es/Sería CO₃” (A8, A14, A17, A22, A24...), “Porque para que la fórmula coincidiera tendría que ser CO₃” (A27) o “La fórmula es CO₃” (A61), son algunos ejemplos. Esta se considerará inadecuada puesto que, en el contexto de la información suministrada, se trata de las emisiones de CO₂ como producto de reacciones químicas de combustión con oxígeno; se trata de un problema ambiental y su nomenclatura es la de dióxido de carbono.

Además, han proporcionado justificaciones que resultan insuficientes (14/80). En ellas, únicamente se justifica que no coincide la nomenclatura con la formulación del compuesto, “trióxido no es CO₂”, lo que genera una respuesta ambigua ya que no sabemos si conoce la nomenclatura correcta de dióxido de carbono, si piensa que el compuesto resultante es realmente CO₃ o si simplemente dice que no concuerdan nomenclatura y fórmula.

Respecto al segundo error, relativo a la indicación incorrecta de los reactivos y productos en la ecuación de combustión del butano suministrada como ejemplo, éste fue localizado de forma correcta por 18; además, todos fueron capaces de justificarlo atendiendo a la indicación correcta de reactivos y productos en el ejemplo.

- “Porque los reactivos son C₄H₁₀ y 13/2 O₂ y 4 CO₂ y 5 H₂O son los productos” (A9, A24...)
- “Porque los reactivos y los productos están mal colocados” (A44)
- “Productos ↔ Reactivos (flechas indicando el cambio)” (A83)

El tercer error, relativo a un dato erróneo sobre las emisiones de CO₂ per cápita en España, fue localizado por 24/85 estudiantes. Las respuestas se encuentran en la Tabla 3.82.

Tabla 3.82. Justificaciones emitidas por los participantes de 3º ESO digital en la cuestión 5b para el Error 3.

Error 3: Dato erróneo sobre emisiones de CO ₂ en España en 2011.	
Justificación emitida	Frecuencia absoluta
Interpreta el dato cuantitativamente indicando que es una cantidad muy baja.	7
Aporta otro dato (búsqueda y verificación de información)	1
Interpreta el dato de forma cualitativa, indicando que está mal expresado	13
Indica que la unidad no es correcta para medir gases	3
Indica que cada persona no realiza las mismas emisiones	2
No justifica	1

Se han obtenido 26 justificaciones para los 23 participantes ya que 3 han hecho uso de dos argumentos que consideramos válidos utilizados de forma conjunta: uno relativo a la expresión del número, y otro en función de su cantidad. Concretamente, esas tres respuestas son:

- “Haberlo expresado en Kg en vez de una unidad más pequeña. La cantidad de emisiones escrita es demasiado pequeña” (A13)
- “Es más correcto expresarlo en notación científica, o incluso en una unidad más pequeña, como mg, que serían 5,8 mg. Además, creo que el dato no es correcto pues la cantidad es demasiado pequeña” (A41)
- “Primero, hubieran tomado otra medida o unidad. Segundo, lo ponen como una exageración cuando sólo es 5,8 mg” (A64).

Hay 7 que lo han justificado por la cantidad y relacionarlo con la temática expuestas en el texto, lo que se considera adecuada de acuerdo a la sub-competencia implícita.

- “Es un número mucho mayor” (A32)
- “No es una cifra alarmante, por lo tanto, es un error” (A71, A74).

Queremos destacar el caso de un participante al que la interpretación del dato le ha llevado a poner en marcha otra sub-competencia distinta, como es la búsqueda de información; “La cifra de emisiones no es real, la real es de 2817 Kg más o menos por persona” (A15). La actitud crítica del alumno respecto a la fiabilidad del dato le ha conducido a una búsqueda y verificación de información, se considerará esta justificación como adecuada.

Sin embargo, la justificación más repetida consistió en interpretar de una forma cualitativa o formal el dato al considerar que está mal expresado, y proponer otra forma de expresarlo como es la notación científica, o una unidad más adecuada (utilizar miligramos).

- “Se puede hacer de una forma más comprensible. $5,8 \cdot 10^6$ Kg o 5,8 mg” (A43)
- “Al indicar el CO₂ por persona no está en notación científica cuando debería llevarlo” (A39)
- “Cuando se hace un reportaje – información, mejor poner miligramos” (A79)

En este caso, se considerarán respuestas como parcialmente adecuadas aquellas que se basan en la expresión formal del dato, pero sin realizar una interpretación de la magnitud.

Otro aspecto a destacar es que, en tres casos, los estudiantes han justificado ese error debido a no otorgarle al CO₂ masa. Este tipo de justificación se ha considerado inadecuada.

- “Lo más lógico es medir el CO₂ en litros en vez de en Kg” (A33),
- “El aire no se mide en Kg” (A77).

Las justificaciones de los otros errores que fueron mencionados lo encontramos en la Tabla 3.83.

Tabla 3.83. Justificaciones aportadas para los errores localizados de forma incorrecta por parte de los participantes.

Error localizado	Justificación emitida	Frecuencia absoluta
Precio del producto en dólares (10)	Precio debería ser en euros	10
Óxidos de azufre (10)	Es dióxido de azufre	8
	Está mal escrito	2
Fórmula (reacción mostrada como ejemplo) no es correcta (6)	Se escribe CH ₄₁₀	1
	Aporta reacción de combustión de otra sustancia	2
	Indica que se trata de la “fórmula de la combustión del hidrógeno”	3
Óxidos de nitrógeno (3)	Está mal escrito	2
	Es dióxido de nitrógeno	1

Error localizado	Justificación emitida	Frecuencia absoluta
Coeficiente 13/2 en la reacción (3)	Está mal expresado/ No puede ser número fraccionario	2
	No justifica	1
Oxígeno no es reactivo (3)	Es producto	3
Mezclar explicación con anuncio (3)	Es un texto inadecuado para ello	3
Hacer publicidad (2)	Es un texto inadecuado para ello	2
Decir reacciones de combustión (2)	Se debería decir reacciones QUÍMICAS de combustión	2
Otras justificaciones con frecuencia igual a 1		5

Como se observa, justificar otros errores que no eran los propuestos arroja una gran diversidad de argumentos: la nomenclatura de compuestos, otras reacciones como ejemplo, uso de un coeficiente estequiométrico fraccionario, utilización de un vocablo concreto, o la divisa en la que se expresa el precio del producto en el texto.

Luego, se realizó la distribución según la adecuación respecto a la sub-competencia estudiada. La clasificación se encuentra en la Tabla 3.84. Se ha empleado para su elaboración la nomenclatura que se indica a continuación.

- J X: Justifica X errores
- A X: Adecuadas X justificaciones
- PV X: Parcialmente válidas X justificaciones
- E X: Error en X justificaciones

En la primera columna de dicha Tabla 3.84, ubicado entre paréntesis, se muestra el número de participantes que justifican un determinado número de errores según la nomenclatura del párrafo anterior.

En la siguiente columna se indica que número de justificaciones que son adecuadas, parcialmente válidas y erróneas, y en la columna situada inmediatamente a su derecha el número de participantes cuyas justificaciones se han podido categorizar de dicha forma.

A modo de aclaración mostramos un ejemplo concreto, el participante A39 justifica tres errores que ha localizado, por lo que en la primera columna de la Tabla 3.84 se encuentra entre los 23 participantes que se indica que justifican tres errores (J 3).

Este participante entre sus tres justificaciones indica que: “El CO_2 es dióxido de carbono, no trióxido” (se considera adecuada); “En la reacción los primeros serían los reactivos y el resultado serían los productos” (se considera adecuada); y “Al indicar el CO_2 por persona no está en notación científica, cuando debería llevarlo” (se considera parcialmente válida).

Por lo tanto el participante A39 es el único participante, como muestra la Tabla 3.84, que al responder sus justificaciones para los tres errores dos de ellas resultan adecuadas (A 2), 1 es parcialmente válida (PV 1) y ninguna resulta errónea (E 0). Este participante está ubicado en la intersección de la tercera fila con la tercera columna.

Tabla 3.84. Distribución de los participantes de 3º de ESO según el número de justificaciones emitidas.

Relación de justificación y aciertos. 3º ESO digital								
J 4 (1)	A 1	1						
	PV 0							
	E 3							
J 3 (23)	A 3	4						
	PV 0							
	E 0							
	A 2	1	A 2	3				
	PV 1		PV 0					
E 0	E 1							
A 1	1	A 1	4	A 1	7			
PV 2		PV 1		PV 0				
E 0	E 1	E 2						
A 0	0	A 0	0	A 0	1	A 0	2	
PV 3		PV 2		PV 1		PV 0		
E 0	E 1	E 2	E 3					
J 2 (31)	A 2	5						
	PV 0							
	E 0							
	A 1	2	A 1	10				
PV 1	PV 0							
E 0	E 1							
A 0	1	A 0	8	A 0	5			
PV 2		PV 1		PV 0				
E 0	E 1	E 2						
J 1 (28)	A 1	14	A 0	6	A 0	8		
PV 0	PV 1		PV 0					
E 0	E 0							

A la vista de estos resultados, podemos indicar que solamente 4 de 3º de ESO digital localizan y justifican los tres errores propuestos en la información de forma adecuada.

De todas las combinaciones, la más repetida, con 14 apariciones, es aquella en la que los participantes justifican un solo error de los tres de forma adecuada. Luego hay 10 que justifican dos errores, uno de ellos de forma adecuada y el otro de manera inadecuada.

Considerando toda la información anterior sobre estos resultados de la cuestión 5b en función la justificación de errores, se han clasificado a los participantes de forma global en la Tabla 3.85.

Como observamos en ella, el error que mejores resultados ha obtenido a la hora de ser justificado ha sido Error 2 (recordemos que, sin embargo, fue el menos localizado).

Tabla 3.85. Resultados globales de los participantes de 3º de ESO digital en la cuestión 5b.

Respuestas 5b - 3º ESO digital	Clasificación	Frecuencia absoluta
Error 1		
Error 1: Justificaciones totales 78	Error 1: Justificaciones adecuadas	43
	Error 1: Justificaciones parcialmente válidas	14
	Error 1: Justificaciones no adecuadas	21
Error 2		
Error 2: Justificaciones totales 18	Error 2: Justificaciones adecuadas	18
Error 3		
Error 3: Justificaciones totales 25	Error 3: Justificaciones adecuadas	8
	Error 3: Justificaciones parcialmente válidas	12
	Error 3: Justificaciones no adecuadas	5
Totales		
Justificaciones totales emitidas		163
Justificaciones adecuadas totales		69
Justificaciones parcialmente válidas totales		26
Justificaciones no adecuadas totales		74
$\text{Relación } \frac{\text{Aciertos totales}}{\text{Justificaciones totales}} = \frac{69}{163} = 0,42$		

Por su parte el Error 1, que había sido el más localizado de forma correcta, no ha presentado resultados positivos respecto a su justificación debido a que, de las 78 emitidas, sólo 43 han sido consideradas adecuadas.

Por último, para el Error 3, solamente localizado por 24 y justificado de forma correcta por 8, pudo resultar el de mayor dificultad para interpretarlo y relacionarlo con el texto.

En términos globales, para la cuestión 5b se han obtenido resultados más negativos que en la 5a, ya que de 163 argumentos que se dieron para justificar los errores solamente 69 se han considerado positivos, lo que supone menos de la mitad. De esta manera, los de 3º de ESO digital han tenido un 72% de aciertos aproximadamente, pero han tenido más problemas para justificarlo, puesto que se han considerado adecuados menos de la mitad de los argumentos utilizados (42% de aciertos). Los errores han sido incluidos en el texto de forma llamativa y esto hace que se localicen con relativa facilidad. Sin embargo, para justificarlos, deben hacer uso de sus conocimientos, lo que supone una exigencia cognitiva más elevada.

Cuestión 5 – Respuestas 4º ESO

Del conjunto de participantes de 4º de ESO, 84 contestaron la cuestión cinco. Solamente dos no contestaron. Los errores localizados por estos alumnos se encuentran en la Tabla 3.86.

Tabla 3.86. Errores localizados en la información por los participantes de 4º ESO en la cuestión quinta.

Cuestión 5. Errores localizados	Frecuencia absoluta
Trióxido de carbono	75
Orden de los reactivos y productos	24
Emisiones de CO ₂	20
Precio del producto en dólares	11
Óxidos de azufre	4
Óxidos de nitrógeno	2
Respuestas con frecuencia absoluta igual a 1	2

Detectaron 138 errores. Los tres propuestos son los que aparecen con mayor frecuencia.

El Error 1 - nomenclatura del compuesto CO₂ - es mencionado por 75 de los 85 participantes. El Error 2 -indicación incorrecta de los reactivos y productos de la reacción química- es recogido, en 24 de las 75 respuestas. Por último, el Error 3 -relativo al dato de emisiones de CO₂ en España en 2011- se localizó en 20 de las 75 contestaciones.

En comparación a los resultados de 3º de ESO digital, se observa que, en 4º de ESO, hay menor variedad y número de localizaciones. Las respuestas están más concentradas en los errores que se proponían en la información lo que inicialmente supone una mejora de los resultados.

En la Tabla 3.87 se encuentra la distribución de los participantes según el número de errores localizados y la adecuada localización de los mismos.

Tabla 3.87. Número de errores localizados por los participantes de 4º de ESO de forma correcta e incorrecta.

Errores localizados	Localización correcta/ Incorrecta	Número de participantes
Localiza 4 errores en la información: 1 participante	Correcta localización de 1 Incorrecta localización de 3	1
Localiza 3 errores en la información: 5 participantes	Correcta localización de los 3	3
	Correcta localización de 2 Incorrecta localización de 1	1
	Correcta localización de 1 Incorrecta localización de 2	1
	Incorrecta localización de 3	0
Localiza 2 errores en la información: 41 participantes	Correcta localización de 2	30
	Correcta localización de 1 Incorrecta localización de 1	11
	Incorrecta localización de 2	0
Localiza 1 error en la información: 37 participantes	Correcta localización de 1	35
	Incorrecta localización de 1	2

Los resultados reflejan que sólo 5 han localizado los tres errores en la información y, de ellos, sólo en 3 casos, aparecen de forma adecuada los que presentaba la información digital.

La situación más frecuente en 4º de ESO es que los participantes localicen dos de los tres errores de la información (41/84). La mayor parte (30/41) los localiza de forma correcta.

Por último, cabe señalar que en un caso se localizan cuatro errores en la información. Sin embargo, sólo uno de ellos es adecuado.

En base a todo lo anterior, en la Tabla 3.88 se clasifican las respuestas de los participantes en función de su adecuación a la localización de errores.

A la vista de los resultados de dicha tabla, se han obtenido resultados positivos en la cuestión 5a puesto que, de los 138 errores localizados, 119 son adecuados, lo que supone un 86% de aciertos. Esto puede ser debido a lo llamativo que resultan en el texto los errores propuestos y a que los estudiantes de este nivel deben disponer, según el currículo oficial, conocimientos más asentados en relación a reacciones químicas para poder localizarlos. Sin embargo, hay que

recordar que solamente 3 han localizado en sus respuestas los tres errores de forma completamente correcta.

Tabla 3.88. Clasificación de los errores localizados en función de la subcompetencia implícita en la cuestión 5a.

Cuestión 5a. 4º ESO	Número de errores totales
Errores totales localizados	138
Errores totales localizados de forma correcta	119
Errores totales localizados de forma incorrecta	19
$\text{Relación } \frac{\text{Localización correcta}}{\text{Errores localizados}} = \frac{119}{138} = 0,86$	

En relación con la justificación de los errores localizados, hemos clasificado las respuestas según el número de errores justificados, lo que se recoge en la Tabla 3.89.

Tabla 3.89. Relación entre errores localizados y justificados en la cuestión 5b

Errores localizados	Errores justificados
Localiza cuatro errores: 1	- Justifica cuatro: 1
Localiza tres errores: 5	- Justifica tres: 4 - Justifica uno: 1
Localiza dos errores: 41	- Justifica dos: 36 - Justifica uno: 5
Localiza un error: 37	- Justifica uno: 35
Errores totales localizados: 138	
Errores totales justificados: 129	
$\text{Relación } \frac{\text{Justificados}}{\text{Localizados}} = \frac{129}{138} = 0,93$	

Como se observa, fueron justificados casi la totalidad de errores que se localizaron en el texto. Vamos describir y analizar las justificaciones para cada uno de los errores.

Respecto al Error 1, referido a la nomenclatura de CO₂ como trióxido de carbono, fue mencionado por 75/84 que respondieron la cuestión. Las justificaciones están en la Tabla 3.90.

Tabla 3.90. Justificaciones emitidas por los participantes de 4º de ESO en la cuestión 5b respecto al Error 1.

Error 1: Trióxido de carbono (CO ₂)	
Justificación emitida	Frecuencia absoluta
Nombre correcto: dióxido de carbono	48
Trióxido de carbono no es CO ₂	10
Trióxido de carbono es CO ₃	13
Es un gas contaminante	1
No justifica	3

La respuesta con mayor frecuencia es aquella en la que justifican este error proponiendo su nomenclatura correcta, lo que se considera adecuada. Esto se da en 48/75 contestaciones.

- “Es/Se refiere a dióxido de carbono” (B3, B5, B9, ...)

Además, al igual que en 3º de ESO digital, se ha encontrado que algunos (13/75) justifican este error proponiendo cambiar la formulación del compuesto que aparece en el texto para que

concuere con la nomenclatura (CO_3). Puede deberse a que han abordado su argumento desde un punto de vista formal en relación a la concordancia de nombrar y formular, sin atender al contenido sobre el que versa la información. Por ello, estas justificaciones se considerarán inadecuadas debido al contexto en el que se ubica la información, en el que el CO_2 es el compuesto al que se debe hacer referencia.

En el Error 2, acerca de la incorrecta indicación de reactivos y productos en una reacción química, éste fue localizado por 24/84 de 4º de ESO. Las justificaciones están en la Tabla 3.91.

Tabla 3.91. Justificaciones emitidas por los participantes de 4º ESO en la cuestión 5b para el Error 2.

Error 2: Incorrecta indicación de reactivos y productos en el texto	
Justificación emitida	Frecuencia absoluta
El orden de la indicación está al revés	22
La fórmula no es razonada	1
No justifica	1

Casi todos los que localizaron este error, lo han justificado de forma adecuada (22/24) atendiendo a cómo se debían indicar los reactivos y productos. Sirvan de ejemplos,

- “Porque los reactivos son las sustancias que reaccionan y los productos las sustancias resultantes” (B13)
- “Porque los productos y reactivos están al revés” (B39).

En cuanto al Error 3, que consiste en un dato erróneo acerca de la emisión de CO_2 por individuo en España en 2011, fue mencionado por 20/84. Las justificaciones se recogen en la Tabla 3.92.

Tabla 3.92. Justificaciones emitidas por los participantes de 4º ESO en la cuestión 5b para el Error 3.

Error 3: Dato erróneo sobre emisiones de CO_2 en España en 2011.	
Justificación emitida	Frecuencia absoluta
Interpreta el dato cuantitativamente indicando que es una cantidad muy baja.	4
Aporta otro dato (búsqueda y verificación de información)	4
Interpreta el dato de forma cualitativa, indicando que está mal expresado	1
Es inventado	2
Indica que es erróneo por tener muchos ceros.	2
Indica que la unidad no es correcta para medir gases	6
No justifica	1

Entre los argumentos emitidos encontramos dos situaciones que se consideran adecuadas de acuerdo a la sub-competencia implícita. En primer lugar, 4/20 participantes han interpretado de forma cuantitativa el dato que aparece en la información para justificar que se trata de un error.

- “Las emisiones son muy pequeñas para ser un problema ambiental” (B35)
- “No puede ser, se emite mucho más por persona” (B52)
- “Sería un número demasiado pequeño de generación de CO_2 como para preocuparse por ello” (B46)

Otros 4 aportan otro dato como argumento para justificar que se trata de un error.

- “Fueron más de 13 millones de toneladas en toda España en 2011” (B40)
- “Se emitieron 5800 Kg, no 0,0000058 Kg” (B39)

En este segundo caso, han buscado información para verificar el dato que se les ha suministrado, aunque en ningún caso indican la fuente que han consultado.

Sin embargo, el tipo de justificación más emitida fue que la unidad no es la adecuada para medir gases. Estas respuestas las consideramos como no adecuadas ya que parecen indicar que el aire no tiene masa. Son ejemplos de ello:

- “Porque el CO₂ no se mide en Kilogramos” (B53)
- “Los gases no se miden en Kilos” (B36)

A continuación, en la Tabla 3.93, se recogen las justificaciones de forma no adecuada recogidas para los otros errores mencionados y que no eran los propuestos en el texto.

Tabla 3.93. Justificaciones aportadas para los errores localizados de forma incorrecta en 4º de ESO.

Error localizado	Justificación emitida	Frecuencia absoluta
Precio del producto en dólares (11)	Precio debería ser en euros	10
	No justifica	1
Óxidos de azufre (4)	La lluvia ácida es producida por dióxido de azufre	2
	Porque provoca contaminación	1
	No justifica	1
Óxidos de nitrógeno (2)	Porque provoca contaminación	1
	No justifica	1
Combustión de hidrocarburos (1)	Porque son gases provocadores de la contaminación y el efecto invernadero	1
La imagen está mal (1)	No justifica	1

El error localizado con mayor frecuencia es la moneda utilizada para poner precio al producto y la justificación que se da es que se debería cambiar la divisa. También cabe mencionar que, cerca de la quinta parte de estas respuestas, no ha recibido justificación.

Se han clasificado a los participantes de 4º de ESO en función de si sus argumentos para justificar los errores que han localizado son adecuados o no. Esta clasificación se encuentra en la Tabla 3.94.

Para esta tabla se ha seguido el mismo proceso de categorización y la misma nomenclatura abreviada que el explicado para 3º de ESO digital. Recordemos que:

- J X: Justifica X errores
- A X: Adecuadas X justificaciones
- PV X: Parcialmente válidas X justificaciones
- E X: Error en X justificaciones

Tabla 3.94. Distribución de los participantes de 4º de ESO según el número de justificaciones emitidas.

Relación de justificación y aciertos. 4º ESO									
J 4 (1)	A 0	1							
	PV 0								
E 4									
J 3 (4)	A 3	3							
	PV 0								
	E 0								
	A 2	0	A 2	0					
	PV 1		PV 0						
E 0									
A 1	0	A 1	0	A 1	1				
PV 2		PV 1		PV 0					
E 0									
A 0	0	A 0	0	A 0	0	A 0	0		
PV 3		PV 2		PV 1		PV 0		E 3	
E 0									
J 2 (36)	A 2	19							
	PV 0								
	E 0								
	A 1	3	A 1	5					
PV 1	PV 0								
E 0									
A 0	1	A 0	1	A 0	7				
PV 2		PV 1		PV 0					
E 0									
J 1 (41)	A 1	22	A 0	5	A 0	14			
	PV 0		PV 1		PV 0				
E 0									

Solo 3/84 de 4º de ESO localizaron y justificaron los tres errores propuestos de forma totalmente adecuada.

La situación más frecuente es que justifiquen un error y la mitad de ellos (22/41) lo hagan de forma adecuada. También ocurre, con una alta frecuencia, que justifican dos errores, y algo más de la mitad justifican de forma satisfactoria los dos (19/36).

Por último, y teniendo en cuenta todo lo anterior, se valoraron los resultados globales de 4º de ESO en función de la sub-competencia en localización y justificación de errores en la Tabla 3.95.

Como se observa en dicha tabla, el Error 1, que había sido el más localizado (75/84), ha obtenido resultados positivos puesto que dos tercios de las justificaciones emitidas fueron adecuadas (48/72).

El Error 2 ha sido el que mejores resultados ha obtenido a la hora de ser justificado: 24/84 lo habían mencionado, recogiendo 22/24 justificaciones adecuadas.

Respecto al Error 3, solamente se han recogido 8 argumentos adecuados de los 19 recogidos, algo menos de la mitad. Este error volvió a ser el de mayor dificultad.

Tabla 3.95. Resultados globales de los participantes de 4º de ESO en la cuestión 5b.

Respuestas 5b - 4º ESO	Clasificación	Frecuencia absoluta
Error 1		
Error 1: Justificaciones totales 72	Error 1: Justificaciones adecuadas	48
	Error 1: Justificaciones parcialmente válidas	10
	Error 1: Justificaciones no adecuadas	14
Error 2		
Error 2: Justificaciones totales 23	Error 2: Justificaciones adecuadas	22
	Error 2: Justificaciones no adecuadas	1
Error 3		
Error 3: Justificaciones totales 19	Error 3: Justificaciones adecuadas	8
	Error 3: Justificaciones parcialmente válidas	1
	Error 3: Justificaciones no adecuadas	10
Totales		
Justificaciones totales emitidas		129
Justificaciones adecuadas totales		78
Justificaciones parcialmente válidas totales		11
Justificaciones no adecuadas totales		40
$\text{Relación } \frac{\text{Aciertos totales}}{\text{Justificaciones totales}} = \frac{78}{129} = 0,60$		

De forma global, para los de 4º de ESO los resultados no son tan positivos como en su localización. De 138 errores localizados se han justificado 129 y, de estos, se han considerado 78 como adecuados, lo que supone un 60% de aciertos. Ese porcentaje es inferior al 86% de aciertos que se obtuvo para localizarlos.

De forma similar a lo que ocurría en 3º de ESO digital, los de 4º de ESO han obtenido mejores resultados a la hora de localizar los errores, presumiblemente por lo llamativos que resultaban. Además, cabe recordar que únicamente 3 de 4º de ESO localizaron y justificaron de forma adecuada los tres errores propuestos.

Cuestión 5 – Respuestas en relación a la fiabilidad de la información del texto

Además, para la cuestión 5 se recogieron respuestas, tanto en 3º de ESO digital como en 4º de ESO, que incluían elementos que influyen en la fiabilidad de la información con la que se ha trabajado, tales como la autora, la empresa y el producto ficticio expuestos en la misma, y sobre lo que va dirigida la cuestión 6.

Esta situación ha ocurrido debido a que no siempre coincide la intención del investigador con lo que el estudiante responde. Por ello, se ha optado por organizarlas y hacer una descripción y un análisis de las mismas.

Este tipo de respuestas se encontraban entre las emitidas por 13/85 de 3º de ESO digital que respondieron la cuestión 5. Igualmente se recogieron en 19/84 de 4º de ESO. Los distintos elementos ficticios detectados se encuentran en la Tabla 3.96.

Tabla 3.96. Frecuencia absoluta de localización como error de los distintos elementos ficticios del texto.

Detección de:	3º ESO digital (N=13)	4º ESO (N=19)
Producto ficticio	10	17
Industria ficticia	4	6
Autora ficticia	2	3

Varios han emitido más de una respuesta. Lo más localizado es el producto ficticio sobre el que se centra el último párrafo de la información suministrada. El hecho de encontrarse en el cuerpo principal del texto y el poseer un nombre llamativo, hacen que este elemento haya sido considerado un error por parte de estos participantes. Por el contrario, el resto no ha sido detectado con tanta frecuencia probablemente porque se encuentran fuera del cuerpo principal del texto.

Las respuestas centradas en el producto ficticio y sus justificaciones se recogen en la Tabla 3.97.

Tabla 3.97. Respuestas recogidas en torno a la localización del producto ficticio.

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
El filtro AnticombustionSuper1000	10	17
Justificación		
No existe (búsqueda)	1	3
No existe	6	4
No es creíble	2	7
No está creado	0	1
Es un nombre inventado	0	1
No justifica	1	1

En primer lugar, se observa que unos pocos han justificado la no existencia de dicho producto tras una búsqueda de información en Internet para verificarlo.

- “Lo he buscado y no existe” (A66, B1).

Lo más frecuente en las respuestas de 3º de ESO digital es indicar la no existencia de dicho producto, pero, al no decir nada más, no se puede determinar con exactitud la causa.

Las respuestas más frecuentes en 4º de ESO indican problemas en la credibilidad del producto, por la función y utilidad con la que se describe, pero no han realizado la verificación.

- “Es imposible eliminar toda la contaminación del gas” (B20)
- “No creo que con un simple filtro elimine las reacciones químicas de combustión” (B63)

Las respuestas que consideran que uno de los errores del texto es la presencia del nombre de una empresa ficticia y las justificaciones aportadas se encuentran en la Tabla 3.98.

Tabla 3.98. Respuestas recogidas en torno a la localización de la empresa ficticia.

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
Industrias ChemicalBogus	4	6
Justificación		
No existe, (búsqueda)	1	4
No existe	1	2
No justifica	2	0

De forma similar a lo señalado, varios buscaron información para corroborar su existencia.

Por último, las respuestas de los participantes que localizaron el nombre de la autora ficticia se encuentran en la Tabla 3.99.

Tabla 3.99. Respuestas recogidas en torno a la localización de la autora ficticia.

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
La autora del artículo	2	3
Justificación		
No existe, (búsqueda)	2	1
No existe	0	2

En términos generales se observa que un grupo verifica la fiabilidad de la información realizando una búsqueda relativa a la misma lo que manifiesta una cierta actitud crítica al evaluar la información digital.

Por último, cabe destacar que esta cuestión 5 resultó la de mayor dificultad junto con la cuestión 3. Además, la presencia de los errores en la información suscitó curiosidad en los participantes, tanto para verificar si habían localizado los adecuados o para saber dónde se encontraban. Por esta razón y como se tenía planificado de antemano, al final de las sesiones donde se trabajaba con este instrumento, se indicó y justificó los errores propuestos en la información y también la presencia de los elementos ficticios de la misma.

3.4.1.5 Resultados en relación a la interpretación de información en el texto

Cuestión 6

La sexta y última cuestión se divide en dos sub-apartados y fue respondida por 84/86 de 3º de ESO digital y por 84/86 de 4º de ESO. Pretende estudiar la interpretación de información de un fragmento del texto y se formulaba de la forma: “a) ¿Qué crees que pretende la autora al escribir y publicar la información del último párrafo del texto? b) ¿Por qué piensas eso?”.

Cuestión 6 – Respuestas 3º ESO digital

Las interpretaciones realizadas por de 3º de ESO digital para la información expuesta en el último párrafo quedan recogidas en la Tabla 3.100.

Tabla 3.100. Clasificación de las interpretaciones realizadas por los participantes de 3º de ESO digital.

Interpretación cuestión 6.	Frecuencia absoluta
Hacer publicidad de un producto/ Conseguir vender un producto	45
Engañar	1
Que el producto se utilice	8
Concienciar sobre un problema ambiental	11
Informar	3
Reducir la contaminación	14
Advertir los peligros de la combustión	1
Indicar que la gasolina contamina	1

La interpretación más repetida en 3º de ESO digital (45/84) indica que se pretende hacer publicidad o vender un producto mencionado en dicho fragmento. Para justificar esta interpretación han dado las justificaciones que se encuentran en la Tabla 3.101.

Tabla 3.101. Clasificación de las justificaciones emitidas para la interpretación de publicidad.

Interpretación cuestión 6.	
Publicidad/ Vender un producto: 45 respuestas	
Justificación	Frecuencia absoluta
Indica datos relativos al producto extraídos de la información (precio, autora, empresa fabricante, estilo del discurso en dicho párrafo...)	32
Cita textualmente información del párrafo para justificar	1
Por causas económicas	2
Por causas ambientales	2
Por proponer soluciones a un problema ambiental	2
No argumenta sobre su interpretación	5
No justifica su interpretación	1

La justificación más repetida es que pretende hacer publicidad o vender un producto (32/45), se basa en datos de dicho párrafo o de otras partes del texto trabajado, tal como el precio de la empresa fabricante o el discurso empleado.

- *“Patrocinar su producto y empresa. Porque al final parece como un anuncio al decir el precio, la empresa...” (A1)*
- *“Pues está intentando vender el filtro para el tubo de escape. Porque te anuncia el nombre del filtro, la fábrica e incluso cuánto cuesta el producto. También dice que no pierdas el tiempo y lo compres.” (A11)*
- *“Yo creo que en el último párrafo lo que quiere la autora es hacer publicidad del producto de Industrias ChemicalBogus. Porque dice el nombre del producto y el precio.” (A21)*

Además, en varias respuestas, se ha identificado que la persona que firma la información expuesta en el blog trabaja para la empresa fabricante del producto como factor para reforzar la interpretación de que se quiere hacer publicidad para su venta. Algunos ejemplos son:

- *“Pretende vender el filtro para el tubo de escape de los vehículos Anti-Combustión Super1000, fabricado por la empresa para la que trabaja. Porque lo plantea como un anuncio. Dice el precio y al final hay un eslogan “echa una mano a la naturaleza”. Y la autora es asesora científico-comercial de Industrias ChemicalBogus, la marca del filtro.” (A7)*
- *“Promocionar la venta del producto Anti-CombustiónSuper1000 e incitar su consumo. Porque es asesora científico-comercial de la industria que fabrica ese mismo producto.” (A32)*
- *“Pretende hacer publicidad del filtro Anti-Combustión Super1000, fabricado por Industrias ChemicalBogus. Porque trabaja para Industrias ChemicalBogus.” (A67)*

Respecto a otras justificaciones, todas se han dado en mucha menor frecuencia y cabe destacar que 5 no dan ninguna causa para afirmar que se hace publicidad. En este tipo de respuestas manifiestan dificultades para poder expresarse. Sirvan de ejemplo:

- *“Porque lo transmite en el último párrafo (o al menos es lo que yo entiendo y pienso)” (A8)*
- *“Publicidad. Porque es verdad.” (A75)*

Otra interpretación frecuente (14/84) es muy diferente e indica que la pretensión del último párrafo del texto es reducir la contaminación ambiental:

- *“Intentar que la gente no siga perjudicando el medio ambiente, y si es posible hacerlo que se haga, aunque cueste un poco, para que el día de mañana se pueda seguir aprovechando todo lo que tenemos.” (A45)*

- *“Pretende decirnos que debemos cuidar el medio ambiente.” (A76).*

Realizan esta interpretación de forma muy genérica sin indicar qué tipo de contaminación se pretende reducir (atmosférica, de suelos...). Para justificarla se obtienen de nuevo diferentes opciones como se observa en la Tabla 3.102, aunque lo más repetido es que haya participantes que muestren dificultades para justificar su interpretación, como por ejemplo se observa en:

- *“Porque es lo que me transmite el texto” (A45)*
- *“Porque es lo que ha dicho en el texto y porque tiene razón.” (A76).*

Tabla 3.102. Clasificación de las justificaciones emitidas para la interpretación de reducir la contaminación.

Interpretación cuestión 6.	
Reducir la contaminación: 14 respuestas	
Justificación	Frecuencia absoluta
No argumenta sobre su interpretación	9
Por proponer soluciones a un problema ambiental	3
Por causas ambientales	1
Respuestas en blanco	1

Además, queremos destacar que 8/84 se han limitado a reproducir o resumir el contenido del párrafo sin realizar interpretación alguna, mostrando que algunos tienen dificultades para expresarse o falta de hábito en la resolución de cuestiones de este tipo.

Por último, el último tipo de respuestas, en torno al 10% (8/84), indica que la finalidad es utilizar el producto señalado como se comprueba en estos ejemplos,

- *“Creo que pretende intentar que las personas utilicen un tubo de escape que contamina menos para proteger la naturaleza” (A3)*
- *“Que colaboremos un poco utilizando el filtro y poniéndolo en los tubos de escape del coche para evitar que los coches emitan gases nocivos para el medio ambiente [...]” (A81)*

Una vez descritas las interpretaciones, se clasificaron de acuerdo a su adecuación a la sub-competencia implícita en la cuestión planteada. Se encuentra en la Tabla 3.103.

Tabla 3.103. Clasificación de las respuestas de 3º de ESO digital en la cuestión 6.

Cuestión 6 – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
Interpretaciones adecuadas	33
Interpretaciones parcialmente adecuadas	13
Interpretaciones no adecuadas	38

Se han considerado 33/84 respuestas adecuadas. Estas son las que han interpretado que se pretende hacer publicidad o vender un producto y, además, lo han justificado apoyándose en la información contenida en dicho párrafo (precio del producto, autoría de la información, empresa fabricante o el uso de un eslogan).

Sin embargo, la situación más frecuente es que sean no adecuadas (38/84); han realizado otras interpretaciones (concienciación, reducir la contaminación...), o no han interpretado nada.

Las respuestas consideradas parcialmente adecuadas (13/84), han sido aquellas que, pese a haber realizado una interpretación correcta el contenido, no la han justificado de forma adecuada.

Cuestión 6 – Respuestas 4º ESO

Las distintas interpretaciones realizadas por los de 4º de ESO se encuentran en la Tabla 3.104.

Tabla 3.104. Clasificación de las interpretaciones realizadas por los participantes de 4º de ESO para la cuestión 6.

Interpretación cuestión 6.	Frecuencia absoluta
Hacer publicidad de un producto/ Conseguir vender un producto	53
Engañar	3
Confundir	1
Lograr que el producto se utilice	5
Concienciar sobre un problema ambiental	11
Informar	1
Reducir la contaminación	8
Advertir los peligros de la combustión	1
Proponer una solución a un problema ambiental	1

La interpretación más frecuentemente (53/84) es considerar que se pretende hacer publicidad de un producto para su venta. Las justificaciones emitidas se recogen en la Tabla 3.105.

Tabla 3.105. Clasificación de las justificaciones emitidas para la interpretación de publicidad de un producto.

Interpretación cuestión 6.	
Publicidad/ Vender un producto: 53 respuestas	
Justificación	Frecuencia absoluta
Indica datos relativos al producto extraídos de la información (precio, autora, empresa fabricante, estilo del discurso en dicho párrafo...)	40
Cita textualmente la información para justificar	1
Por causas económicas	3
Por causas ambientales	2
Por proponer soluciones a un problema ambiental	1
Porque indica aspectos negativos de las reacciones de combustión	2
No argumenta sobre su interpretación	3
No justifica su interpretación	1

Por otro lado, como se observó en la Tabla 3.104, el resto de interpretaciones de 4º de ESO tienen una frecuencia mucho menor. De ellas, la única que se recoge en más del 10% de las respuestas es la que indica que la finalidad del último párrafo del texto es concienciar sobre la existencia e importancia de un problema ambiental sobre el que hay que actuar (11/84) y que suelen justificar con afirmaciones que no están apoyadas en el contenido del párrafo solicitado. Algunos ejemplos de ello se exponen a continuación.

- “Explicar las principales causas de las emisiones por la combustión y así mentalizarnos de lo perjudicial que es. Porque nos estamos cargando el planeta.” (B8)
- “Que nos concienciamos y utilizemos métodos para reducir la contaminación del medio, como usando filtros para los tubos de escape. Porque si la gente lo lee va a conseguir que lo cumplamos.” (B30)
- “Pretende concienciar de que el efecto invernadero está afectando profundamente y que por muy poco podemos hacer grandes cambios y cuidar el medio ambiente, porque en un futuro seremos nosotros los perjudicados.” (B81)

También queremos destacar la interpretación de 3 estudiantes acerca de que el fin de dicho párrafo es engañar o estafar al lector respecto al producto anunciado.

- *“Pienso que pretende engañarnos. Porque no suena real (Anti-CombustionSuper1000).”* (B31)
- *“Pienso que pretende estafarnos, manipularnos y vendernos algo que no existe. Porque no tiene base científica ni fiabilidad alguna.”* (B35)
- *“Engañar o bromear sobre un producto que puede eliminar el CO₂ que provocan los coches. Porque obviamente eso es imposible, si eso existiera los coches los llevarían de fábrica.”* (B52)

En estas respuestas se evidencia un tono más crítico frente a la información.

Por último, encontramos uno que responde que la autora pretende confundir a los lectores, que en este caso eran alumnos, para dar solución a las distintas cuestiones planteadas respecto a la información, *“Pretende confundirnos para que busquemos los errores en estos ejercicios. Porque eso me ha llevado a pensar los ejercicios”* (B5). En particular, el que hace esta interpretación se encontraba entre los que habían identificado como errores el producto y la empresa ya que éstos no existen durante la resolución de la cuestión 5.

Se han clasificado las respuestas en la Tabla 3.106 en función de su adecuación a la respuesta deseable respecto a la interpretación de información.

Tabla 3.106. Clasificación de las respuestas de 4º ESO en la cuestión 6.

Cuestión 6 – 4º ESO	Frecuencia absoluta
Interpretaciones adecuadas	44
Interpretaciones parcialmente adecuadas	14
Interpretaciones no adecuadas	26

A la vista de estos resultados, lo más frecuente (44/84) es que los de 4º de ESO respondan de forma totalmente adecuada. Para ser considerada como tal, además de interpretar la información, ésta se debe justificar a partir del contenido del texto, tal como los datos del producto, el eslogan o la autoría de la información. Se han incluido aquellas que han interpretado que se hace publicidad o se intenta vender un producto, y también aquellas que han interpretado que ese párrafo puede engañarle respecto al producto que se quiere vender.

Síntesis de resultados Parte I – Instrumento 3

En esta parte I del instrumento 3 se han apreciado muchas similitudes entre los participantes de 3º de ESO digital y los de 4º de ESO, como ha sido habitual a lo largo de toda la prueba. En este sentido hemos de señalar que evaluar la información de un texto sobre una temática científica, sea en formato digital o en cualquier otro, requiere una serie de conocimientos sobre dicha temática y sobre criterios objetivos para poder emitir un juicio crítico en relación a la misma, además de capacidades lectoras, interpretativas... que van más allá de lo eminentemente digital y que son básicas para ese proceso. De esta forma, si la inclusión de unos recursos digitales en el aula o en determinados grupos no lleva aparejada un trabajo específico para desarrollar dichas capacidades no se conseguirá un avance significativo en las competencias adquiridas respecto a las aulas ordinarias.

Por ello, la forma de interactuar con el texto digital ha sido similar con independencia de que el alumnado pertenezca a un aula digital o no, encontrándose similitudes tanto en los aspectos positivos como en las dificultades que han manifestado.

Respecto a las sub-competencias estudiadas e implicadas en la evaluación, la identificación de ideas en el texto digital (cuestiones 1 y 2) y el posicionamiento argumentado respecto a su contenido (cuestión 4) han presentado resultados que se pueden considerar positivos de acuerdo dado el número de respuestas en el que se ha identificado la información adecuada para responder o que se han apoyado en el contenido del texto respectivamente.

Estos resultados son causa de que los participantes están más habituados a resolver este tipo de cuestiones y a que suponen un menor esfuerzo frente a otras de las planteadas. A pesar de ello, se han puesto de manifiesto algunas dificultades tanto conceptuales (asociación de energía como sustancia, confusión de reacción química con mezcla de sustancias...) como en la comunicación escrita (mal empleo de términos científicos, uso de expresiones coloquiales, dificultad para construir oraciones...), así como un uso literal de la información, en línea de lo expuesto durante los resultados del instrumento 2 (véase sección 3.3.2, capítulo 3).

En relación a la realización de inferencias lejanas a la información del texto los resultados no han sido tan positivos. Es cierto que ha existido una frecuencia elevada de respuestas adecuadas tanto entre estudiantes de grupos digitales como de grupos ordinarios, sin embargo, sorprende la cantidad de participantes que no fueron capaces de responder, en especial en 4º de ESO donde más de un cuarto de los mismos (24/86) dejaron esta cuestión sin resolver.

Esto pone de manifiesto las dificultades para reconocer en su contexto cotidiano un fenómeno científico concreto del que se habla en el texto. Esto nos genera una enorme inquietud al tratarse de estudiantes que están en su último y penúltimo curso de escolaridad obligatoria, así como porque el contenido sobre el que se ha trabajado (reacciones químicas) es uno de los referentes curriculares en la materia de Física y Química.

Esto se puede achacar a la desconexión existente entre la ciencia presentada en el ámbito escolar y la vida cotidiana de los estudiantes, así como en la inconsistencia de sus conocimientos sobre la temática. Asimismo, nos hace incidir en que, para llevar a cabo los procesos de evaluación de información científica -recopilar, procesar, comprender y evaluar críticamente la fuente (Ferrari, 2013)- se necesita además un mínimo de conocimientos científicos que sin ellos dificultan cualquier proceso de evaluación de un contenido sea digital o no.

Por otro lado, la localización de errores ha sido una de las cuestiones donde más dificultades se han manifestado. Para esta sub-competencia se han expuesto unos resultados ligeramente más positivos para los participantes de 4º de ESO respecto a los de 3º de ESO digital, debido principalmente a una mayor consistencia en sus conocimientos de reacciones químicas, fruto de haber realizado un curso más al respecto.

En cuanto a localizar los errores propuestos, se han obtenido buenos resultados en su localización, aunque no se debe olvidar que se trataba de elementos muy llamativos. Sin

embargo, surgieron muchas más dificultades para justificar los errores localizados, manifestando muchas dificultades para ello y ofreciendo resultados de menor nivel. Utilizar sus conocimientos acerca de reacciones químicas para poder emitir argumentos adecuados que justifiquen el error localizado les ha supuesto una dificultad mucho mayor en comparación a la localización de los mismos.

Además, de forma global no se pueden considerar como positivos estos resultados dado que solamente 4 y 3 participantes de 3º de ESO digital y 4º de ESO respectivamente fueron capaces de localizar y justificar los tres errores de forma adecuada.

No obstante, queremos señalar que este tipo de cuestiones (en las que se debe cuestionar una fuente y localizar errores en su contenido) no son habituales en las aulas de los participantes siendo una de las principales causas de las dificultades ofrecidas. Además, para poder justificar por qué son errores es necesario que hagan uso de sus conocimientos con los que realizar argumentos adecuados, lo que supone un esfuerzo cognitivo más elevado que les puede llevar a cometer errores si no disponen de conocimientos suficientes para ello. Además, solamente un pequeño número ha cuestionado las supuestas fuentes del texto con el que se trabajó, lo que pone de manifiesto la falta de costumbre generalizada al respecto.

Por su parte, la sub-competencia de interpretación de la información (cuestión 6) también ha supuesto dificultades en general para los estudiantes. Se han obtenido resultados ligeramente más positivos entre 4º de ESO que entre los de 3º de ESO digital, con una mayor frecuencia de acierto al interpretar y en la forma empleada para emitir las respuestas y para justificar su interpretación. Esto indica que han comprendido mejor la cuestión y que han focalizado su atención en el párrafo concreto del texto sobre el que se cuestionaba.

Las principales dificultades expuestas para interpretar el contenido que se les pedía surgen de una lectura superficial del texto, así como de focalizar su atención en otros párrafos en lugar del que se les pedía. Se detecta también errores provenientes de falta de hábito para realizar interpretaciones, que se manifiestan en problemas en la comunicación escrita como el empleo de justificaciones ambiguas, respuestas excesivamente breves o respuestas con una construcción gramatical errónea.

Por último, queremos volver a mencionar que las pequeñas diferencias manifestadas por estudiantes de 3º de ESO digital y 4º de ESO han conducido a unos resultados ligeramente superiores de éstos últimos en algunas de las sub-competencias estudiadas: localización y justificación de errores, interpretación de información y realización de inferencias lejanas.

Los resultados obtenidos, concretamente, para esas sub-competencias muestran que, a pesar de un menor contacto con las TIC, una mayor consistencia de los conceptos y procedimientos científicos (al haber cursado un año más) es de gran ayuda a la hora de detectar errores, interpretar mensajes con fines cuestionables, aplicar el contenido a otras situaciones... Por ello, la introducción de actividades escolares para evaluar de información supone una oportunidad para dar significatividad a los conceptos y procedimientos científicos tratados en el aula durante diferentes temáticas, lo que les da un gran valor desde un punto de vista de la educación científica, así como servir de complemento a la mejora y desarrollo de competencias digitales como la propia evaluación de contenidos en red.

3.4.2 Resultados instrumento 3: Parte II

En la Parte II se ha preguntado sobre la valoración de la información del texto digital utilizado durante la prueba. Todos los participantes de 3º de ESO digital y de 4º de ESO respondieron esta parte del cuestionario.

Cuestión primera - Parte II

La primera cuestión preguntaba “¿Cómo dirías que es la calidad de la información que has leído para esta prueba?” y, para responderla, debían escoger entre cuatro opciones preestablecidas para indicar el grado de calidad que le otorgaban a la información y, posteriormente y de forma abierta, justificar por qué habían indicado dicha opción. Los resultados generales para ambos grupos se encuentran en la Figura 3.20.

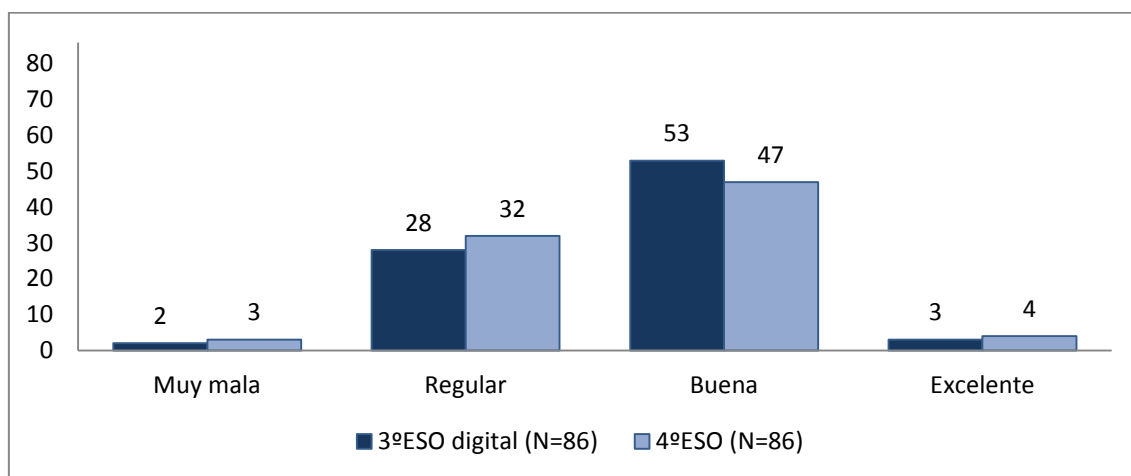


Figura 3.20. Respuestas de los participantes de ambos grupos al evaluar la calidad de la información utilizada.

Se debe indicar que, en ambos colectivos, se han obtenido un reparto similar de las respuestas para cada categoría. La mayoría se centra en las opciones “Buena”, recogida por más de la mitad de los participantes, y la de “Regular”. Parece que no han encontrado razones para optar por las opciones más extremas.

Vamos a describir las justificaciones de ambos grupos de forma separada. Se han obtenido más que participantes debido a que, en general, suelen emplear más de una causa en su respuesta.

Cuestión primera - Parte II – Respuestas 3º ESO digital

- **Opción seleccionada: “Buena”**

La selección más recogida para calificar la información del texto en las respuestas de 3º de ESO digital fue la opción “Buena” (53/86). Las justificaciones para seleccionarla se encuentran en la Tabla 3.107; se han separado en aspectos positivos y negativos.

Tabla 3.107. Clasificación de las justificaciones obtenidas para la categoría de "Buena".

Categoría: Buena. (N=53)			
Aspectos positivos	Frecuencia absoluta	Aspectos negativos	Frecuencia absoluta
Porque está bien explicada/ Es comprensible/clara.	14	Porque tiene errores/fallos.	13
Porque es información buena (detallada, precisa, adecuada, interesante, aporta datos...)	13	Porque no se entiende mucho/ Podría estar mejor explicada	4
Porque proporciona ejemplos	5	Porque falta información/ más extensa	2
Porque presenta un lenguaje comprensible y adaptado a los estudiantes	4	Porque hace publicidad	1
Por su intención de cuidar el medioambiente	4	Presenta errores ortográficos	1
Porque sirve para hacer las preguntas de esta prueba	4	Debe ser contrastada	1
Porque está bien redactada	2		
Porque está bien presentada	1		
Porque es creíble.	1		
Porque está escrita con "cordura"	2		
No justifica	1		

Calificar una información como "Buena" no es una respuesta de carácter absoluto y, por ello, en varias hay expuestos argumentos contrapuestos, unos de carácter positivo y otros negativos, aunque en general suelen ser más proclives hacia los primeros. Algunos ejemplos son:

- "Porque te explica un concepto con palabras que los que no supieran del tema, podrían entenderla fácilmente, sin embargo, hay algunos errores pequeños que al corregirlos podrían mejorarla." (A14).
- "La información está muy bien, pero hay algún error y al final termina haciendo publicidad." (A47).
- "La mayoría de información es servible, aunque solo por los errores no es excelente." (A58).

La principal causa por la que indican que han seleccionado que la calidad de la información es buena es por considerarla bien explicada desde su punto de vista (14/53). Algunos ejemplos son:

- "Porque está bien explicado para las personas que les cueste entender este tema, lo entenderían seguro. Y está bastante resumido." (A6).
- "Te explica las cosas ordenadamente y de forma sencilla y comprensible." (A53).
- "Porque a pesar de tener errores, la información está resumida y bien explicada." (A71).

Que sea una información con un contenido accesible es una cuestión importante para los de 3º de ESO digital para evaluar su calidad, puesto que aluden a que les resulta una información "clara" o "bien explicada"; aparecen justificaciones como la presencia de ejemplos cotidianos que les resultan clarificadores (5/53), o que utiliza un lenguaje adaptado a ellos (4/53).

- "Porque da ejemplos de la vida cotidiana sobre la información que explica." (A55).
- "Porque con detalles simples explica muchas cosas, además lo hace con ejemplos para que sea más sencillo retener la información." (A77).

La segunda justificación que más utilizan (13/53) consiste en señalar que les resulta interesante, que está completa o detallada, que aporta datos interesantes, etc. Estas

consideraciones parecen poner de manifiesto que algunos tienen dificultades para evaluar la información, ya que utilizan respuestas breves, escuetas y no hacen referencia a aspectos como cuestionar la procedencia, entre otros aspectos.

Por otra parte, también se han obtenido aspectos negativos a pesar de la opción “Buena” calidad, lógicamente menos numerosos que los positivos. El más recogido es que el texto presenta errores (13/53).

• *Opción seleccionada: “Regular”*

En relación con las justificaciones que han aportado los que han señalado que la calidad de la información les parece “Regular” (28/86), se han clasificado en la Tabla 3.108.

Tabla 3.108. Clasificación de las justificaciones de los participantes de 3º de ESO digital para “Regular”.

Categoría: Regular. (N=28)			
Aspectos negativos	Frecuencia absoluta	Aspectos positivos	Frecuencia absoluta
Porque hay errores	15	Porque está bien explicada/ Es comprensible/clara.	4
Porque se hace publicidad de un producto.	6	Porque casi toda la información es correcta.	3
Porque explica de forma complicada.	5	Está bien resumida.	1
Porque tiene una fuente no fiable/ no real. / Por su procedencia.	3	Aporta algunos datos correctos.	1
Porque falta más cantidad de información.	3		
Porque no es información concreta.	2		
Porque usa un lenguaje complicado.	1		
Porque da el precio en dólares.	1		
No justifica.	1		

Hay un mayor número de respuestas que de justificaciones. En varias se exponen más de un motivo y, en ocasiones aspectos positivos y negativos a la vez, siendo estos últimos los que han tenido más peso.

El argumento más utilizado para justificar esta elección es la presencia de errores en el texto (15/28), y en este caso, al haberlos, consideran que su calidad no puede ser buena. Sin embargo, generalmente no señalan a cuáles se refieren, lo que puede indicar que están condicionados por la lectura de la cuestión 5. Algunos ejemplos son:

- “Porque tenía errores y esto me hace cuestionarme la veracidad de la información del texto.” (A24).
- “Tiene errores, pero está bien resumida y explicada.” (A74).
- “Porque hay errores y falta información sobre el tema.” (A82).

La segunda opción más recogida en las respuestas de 3º de ESO digital (6/28) se basa en el párrafo final del texto donde se hace publicidad de un producto.

El resto de justificaciones se basa en si entienden la explicación del texto, en la extensión de éste, en su lenguaje, etc.

Solamente tres estudiantes justifican la elección atendiendo a las fuentes o a la procedencia del texto. Estas respuestas son:

- *“Porque se trata de una empresa privada y no de información oficial.” (A34).*
- *“Porque teniendo fallos y mintiendo sobre la fuente de información puede ser cualquier persona que sepa.” (A42).*
- *“Porque la información que expone, se expone de manera profesional y parece correcta, pero carece de una fuente de información real, ya que la empresa y el filtro no existe. Por tanto, no sabemos si la escritora es realmente lo que dice.” (A50).*

• *Opción seleccionada: “Excelente”*

Solo 3/86 de 3º de ESO digital otorgaron esta calidad. Sus respuestas son:

- *“Porque está toda la información bien estructurada y organizada.” (A25).*
- *“Porque todo está puesto con muchos datos de manera que parece científica.” (A56).*
- *“Es una calidad excelente menos por los tres errores. Creo que todo es correcto.” (A68).*

Presentan argumentos muy distintos para justificar la opción elegida. Además, algunas causas utilizadas han aparecido en las respuestas de otros que han seleccionado otras opciones, como el caso de los datos presentes en el texto, o que la información es correcta salvo por los errores.

• *Opción seleccionada: “Muy mala”*

Esta categoría fue la menos seleccionada (2/86). Sus respuestas son:

- *“Porque tiene poca información, contiene errores y su función no es la de enseñar, sino promocionar un producto de la empresa.” (A32).*
- *“Porque al encontrar estos dos errores tan sencillos, se nota que la información es mala.” (A51).*

Ambas respuestas comparten que la información contiene errores o su intencionalidad, y han tomado conciencia de ello para calificar de esa forma el texto.

Globalmente, los de 3º de ESO digital no se han mostrado proclives de mostrar posiciones muy extremas para calificar la información. En muchos casos, lo han justificado con aspectos positivos y negativos, lo que refleja que han mostrado dudas para valorarla.

Cuestión primera - Parte II – Respuestas 4º ESO

• *Opción seleccionada: “Buena”*

La opción más recogida en las respuestas de los de 4º de ESO es indicar que la calidad de la información es *“Buena”* (47/86). En la Tabla 3.109 se han clasificado las justificaciones.

Principalmente justifican esta elección argumentando con mayor frecuencia (15/47) que está bien explicada y se comprende con facilidad. Además, indican como un aspecto de calidad la presencia de ejemplos y de un lenguaje asequible para ellos.

Estos resultados, junto con los de 3º de ESO digital, ponen de manifiesto que la presencia de un texto asequible en el lenguaje y el contenido hace que los valoren positivamente.

- *“Porque explica las cosas de manera clara y utilizando ejemplos aclarativos.” (B13).*
- *“Porque ha resumido muy bien lo que es la combustión y lo ha hecho fácil de entender.” (B73).*
- *“Creo que es una buena información porque tenemos una sencilla introducción, dispone de ejemplos para ser más fácil su comprensión y al final comprendes perfectamente el texto, ignorando los fallos.” (B77)*

Tabla 3.109. Clasificación de las justificaciones obtenidas para la categoría de "Buena" en 4º ESO.

Categoría: Buena. (N=47)			
Aspectos positivos	Frecuencia absoluta	Aspectos negativos	Frecuencia absoluta
Porque está bien explicada/ Es comprensible/clara	15	Porque tiene errores/fallos	7
Porque es información buena (detallada, precisa, adecuada, interesante, aporta datos...)	8	Porque falta información/ más extensa	2
Porque proporciona ejemplos	6	Porque hay que visitar más webs y para contrastar la información	1
Porque contiene mucha información	6	Otras justificaciones recogidas con frecuencia igual a 1	4
Porque nos conciencia acerca de problemas medioambientales	6		
Porque presenta un lenguaje comprensible y adaptado a los estudiantes	1		
Otras justificaciones recogidas con frecuencia igual a 1	6		
No justifica	1		

La segunda respuesta que más se recoge (8/47) se refiere a que consideran como buena la información indicando que está detalla, es adecuada, etc., sin aportar mucha más información.

- *“Porque aparte de dar buena información te presenta información falsa para que la busques y tengas tu propio pensamiento crítico.”* (B5).
- *“Porque la información está detallada.”* (B43).
- *“Porque es muy completa y los ejemplos están muy claros.”* (B83).

Se han recogido también respuestas que valoran la información como buena justificándola por la intencionalidad que creen que tiene (6/47). En este caso, consideran que la información pretende hacerlos conscientes de un problema ambiental.

- *“Es buena ya que te hace entrar en razón y concienciarnos sobre la contaminación y el peligro que conlleva.”* (B17).
- *“Porque, aunque la información está mal, nos ha hecho darnos cuenta de eso y nos ha concienciado, al menos a mí.”* (B24).
- *“Buena porque te da a conocer valores, pero no excelente porque hay algunos errores.”* (B29).

Por último, la *“cantidad de información”* es también un motivo que se ha recogido (6/47).

- *“Porque contiene mucha información.”* (B6).
- *“Porque pone bastante información en el texto y muy interesante.”* (B32).
- *“Porque es fácil de comprender y da bastante información.”* (B68).

Como se observa, en muchas de las respuestas que exponemos no detallan más información al respecto y están poco elaboradas, utilizando causas menos objetivas o críticas, porque no disponen de conocimientos al respecto o bien porque les resulta difícil expresarlas.

- *Opción seleccionada: “Regular”*

La opción *“Regular”* fue la segunda más recogida (32/86). Emitieron causas que se clasifican en la Tabla 3.110.

Tabla 3.110. Clasificación de las justificaciones de los participantes de 4º de ESO.

Categoría: Regular. (N=32)			
Aspectos negativos	Frecuencia absoluta	Aspectos positivos	Frecuencia absoluta
Porque hay errores	22	Porque está bien explicada/ Es comprensible/clara.	3
Porque se hace publicidad de un producto.	9	Porque está bien escrita/redactada.	2
Porque explica de forma complicada.	2	Porque pone ejemplos.	1
Porque se pueden aprender cosas falsas.	2		
Otras respuestas recogidas con frecuencia igual a 1	5		

El argumento más recogido para justificar que la calidad de la información es “Regular” es la presencia de errores en ella (22/32). Algunos ejemplos son:

- “Porque hay datos que son falsos o erróneos.” (B34).
- “Porque hay errores y no solo informa, sino que intenta vender.” (B65).
- “Porque hay tres errores.” (B74).

Sin embargo, encontramos que podrían estar condicionados por la cuestión 5 (localización de errores), aunque pudieran no haberlos localizado o justificado de forma correcta.

- “Si tengo que encontrar 3 errores, eso me indica que la página no es demasiado fiable.” (B46).
- “Porque si hay tres errores no diría que es muy acertada la información.” (B71).
- “Porque si tiene errores, no es una información muy fiable y segura.” (B78).

El segundo argumento más recogido (9/32) hace referencia a la intencionalidad publicitaria.

- “Porque intentan venderme un producto...” (B18).
- “Porque define bien los contextos y pone ejemplos, pero si es para hacer un trabajo no sería buena opción ya que el texto pretende vender un producto.” (B54).
- “Porque no me parece la forma adecuada de informarnos sobre ese tema, terminando con publicidad para la venta de un producto.” (B60).

• **Opción seleccionada: “Excelente”**

La valoración de “Excelente” apenas ha sido obtenida (4/86). Estas respuestas son:

- “Debido a que había errores (hechos a posta) para completar los ejercicios, las fórmulas etc., están hechas bien.” (B1).
- “Porque me parece muy aceptable para nuestra edad y da información que nosotros ya sabemos.” (B12).
- “Porque pone mucha información en pocos párrafos, está bien resumida y adaptada a nuestro nivel.” (B37).
- “Porque dice las cosas claramente y sin rodeos.” (B57).

Los que han seleccionado esta opción emiten argumentos muy diferentes entre sí, desde detectar que los errores que hay en el texto se han colocado a propósito (por lo que además valora que el resto de la información es correcta), hasta realizar argumentos difíciles de interpretar (“dice las cosas claramente y sin rodeos”).

• **Opción seleccionada “Muy mala”**

Valorar la información como “Muy mala” ha sido la opción menos elegida (3/86).

- “Porque tiene errores.” (B3).
- “Porque gran parte de la información son estadísticas y datos sin fiabilidad.” (B31).
- “No me gusta que tenga ni un solo error, y que use un tema serio para vender un producto de dudosas credenciales.” (B67).

Las respuestas se basan en justificar la elección en términos de credibilidad por los errores y la finalidad publicitaria. Sorprende que no se hayan encontrado más respuestas en esta categoría.

Cuestión segunda - Parte II

Todos respondieron la cuestión, “Indica si te fías mucho, poco o nada de lo que pone la información de Internet con la que hemos trabajado y por qué te fías mucho, poco o nada”.

Para poder responder debían elegir una de las tres opciones establecidas para indicar su grado de confianza sobre la información del texto digital con el que se trabajó. Los resultados se encuentran en la Figura 3.21.

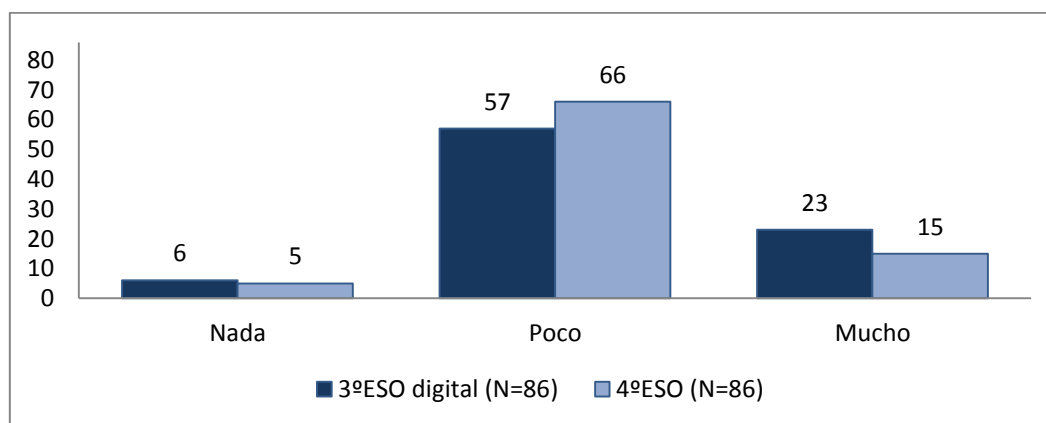


Figura 3.21. Respuestas de los participantes de ambos grupos al evaluar la fiabilidad de la información digital.

Se observa un reparto similar en las tres categorías preestablecidas, ya que la opción más recogida en ambos casos es que se fían “Poco”. Esto indica que la mayoría de los que han realizado la prueba han detectado problemas en cuanto a la fiabilidad de la información.

A continuación, se describen las causas que han aportado para las distintas elecciones en cuanto a la fiabilidad otorgada. Esta descripción se hará de forma separada en ambos conjuntos. En general los participantes han usado más de una para expresarse.

Respuestas cuestión segunda - Parte II – 3º ESO digital

- *Opción seleccionada: “Poco”*

La respuesta más recogida por los de 3º de ESO digital es en la que indican confiar “Poco” (57/86) del texto. Las justificaciones emitidas se muestran en la Tabla 3.111.

Tabla 3.111. Clasificación de los argumentos recogidos para evaluar la fiabilidad de la información.

3º ESO digital - Opción: Poco (N=57)			
Argumentos negativos	Frecuencia absoluta	Argumentos positivos	Frecuencia absoluta
En relación a los errores del texto	31	En relación a fragmentos con información correcta	6
En relación a la intención de vender o hacer publicidad de un producto	12	En relación a la comprensión del texto	2
En relación al recurso informativo (Internet, blogs...)	6	Otros argumentos positivos recogidos con frecuencia igual a 1	3
En relación a la necesidad de contrastar la información	6		
En relación a la autoría o credenciales de la información	3		
Otros argumentos negativos recogidos con frecuencia igual a 1	4		

El motivo más señalado por los de 3º de ESO digital (31/57) ha sido la presencia de errores en el contenido del texto.

- *“Porque pienso que dice un poco la verdad, pero hay tres errores.” (A5).*
- *“Sabiedo que hay errores intencionados, la información es correcta y precisa, aunque si yo encontrara un blog y viera esos errores dejaría de fiarme de la información.” (A54).*
- *“Porque hay tres errores.” (A64).*

En algunos casos, se trata de respuestas cortas y no se indican a qué errores hacen referencia. Pueden estar condicionados por la lectura del enunciado de la cuestión 5, independientemente de que los hubieran localizado o no los errores de forma adecuada.

- *“Porque en la pregunta 5 dice que hay errores, no me fío de algo que sé que tiene errores, pero hay información que sí es cierta, pero tendrías que compararla en otras páginas.” (A20).*

El segundo argumento más recogido para justificar esta elección se basa en la supuesta imparcialidad de la información (12/57), ya que tiene un carácter publicitario.

- *“Porque al final del texto te invita a comprar un producto y no sabes en realidad si lo que te cuenta el texto es verdad o mentira para convencerte y hacer que compres el producto.” (A9).*
- *“Porque además de los errores, el texto está orientado al marketing del producto por lo que se pueden haber preocupado poco de que la información sea verídica.” (A44).*
- *“Porque el anuncio del final me hace dudar.” (A61).*

Incluso se han encontrado respuestas que otorgan poca fiabilidad al texto por ser de Internet.

- *“Me fío poco de internet porque todo lo que ponen en internet no es cierto.” (A4).*
- *“No mucho porque no todo lo que dicen en internet es cierto.” (A18).*
- *“Porque en internet todo se puede manipular, cualquier persona puede poner cualquier cosa.” (A67).*

En poca medida, se recogieron justificaciones basadas en aspectos más sólidos como la necesidad de contrastar información y de utilizar más de una fuente (6/57), también en base a la autoría del mismo o de sus credenciales (3/57).

- *“Por los errores y porque habría que contrastar la información con más páginas.” (A15).*
- *“Porque podría no ser información verídica y ser un texto escrito por alguien sin los conocimientos necesarios o un intento de estafa de algún tipo.” (A24).*

- *“Porque la información no es siempre fiable y los artículos pueden ser editados. Aparte, ¿quién nos asegura que quien lo ha escrito es una profesional cualificada del tema?” (A73).*
- *“Porque la autora no es una profesional en el tema y aunque se haya documentado puede que no sea de los mejores medios.” (A82).*

A pesar de indicar que se fían poco, se recogieron aspectos positivos contrapuestos a los negativos expresados anteriormente, esto indica que dichos estudiantes mantienen algo de confianza, o bien no pretenden juzgar si se fían del texto de forma absoluta.

• **Opción seleccionada: “Mucho”**

Esta opción se recogió en 23/86 respuestas. Las causas expresadas se encuentran en la Tabla 3.112.

Tabla 3.112. Clasificación de los argumentos recogidos para evaluar la fiabilidad de la información.

3º ESO digital - Categoría: Mucho (N=23)	
Argumentos	Frecuencia absoluta
En relación a la comprensibilidad del texto	10
En relación a la veracidad otorgada al texto	8
En relación al recurso informativo (Internet)	2
En relación a la autoría y credenciales	2
En relación al contexto de la prueba	2
En relación a la necesidad de contrastar la información	1
En relación a su parecido al contenido de otra fuente	1
En relación a su utilidad	1
En relación a la temática del texto	1

Las causas que más se recogen versan en torno a la comprensibilidad del texto, indicando que lo encuentran bien expresado y explicado.

- *“Está bien expresado, se entiende y tiene sentido.” (A6).*
- *“Porque el texto tiene sentido y al leerlo es fácil de entender ya que está bien expresado y explicado.” (A14).*
- *“Por cómo está expresada la información y la información que da me transmite buenas sensaciones.” (A37).*

El segundo tipo de argumento es aquel en el que indican que la información del texto es fiable o veraz, pero no indican en qué basan esa confiabilidad que le otorgan, lo que una vez más, señala que es muy posible que no dispongan de conocimientos adecuados para ello.

- *“Porque yo creo que todo lo que dice ahí es verdad y tiene sentido lo que he leído.” (A10).*
- *“Porque la información que se da es cierta.” (A36).*
- *“Porque pienso que es fiable y una buena fuente de información.” (A85).*

• **Opción seleccionada: “Nada”**

Solamente 6/86 de 3º de ESO digital indicaron que no le otorgan nada de fiabilidad a la información del texto. Las justificaciones se hallan en la Tabla 3.113.

Los que han seleccionado esta opción se han mostrado críticos principalmente con la autoría de la información, junto con la presencia de errores. Además, aparecen argumentos basados en la imparcialidad del texto debido a la procedencia del mismo y en la carencia de fuentes en la información. Algunos ejemplos de respuestas que seleccionaron esta opción son:

- “No me fio porque lo ha escrito una empresa y la autora no existe.” (A22).
- “Porque carece de una fuente de información y no existe ni la empresa ni el producto.” (A50).
- “Nunca me fio de los datos, y aunque ponga estudio realizado por “x” grupo siempre busco información sobre ese grupo porque a lo mejor solo quieren engañar y lo del filtro no impide la contaminación porque la combustión sigue produciendo CO₂.” (A84).

Tabla 3.113. Clasificación de los argumentos recogidos para evaluar la fiabilidad de la información.

3º ESO digital - Categoría: Nada (N=6)	
Argumentos	Frecuencia absoluta
En relación a la autoría y credenciales	4
En relación a la presencia de errores	2
En relación a la carencia de fuentes	1
En relación a la imparcialidad del texto	1
En relación a información falsa	1

Cuestión segunda - Parte II – Respuestas 4º ESO

- *Opción seleccionada: “Poco”*

Los de 4º de ESO se decantan mayoritariamente por otorgar poca fiabilidad a la información del texto (66/86). Los argumentos usados se han clasificado en la Tabla 3.114.

Tabla 3.114. Clasificación de los argumentos recogidos para evaluar la fiabilidad de la información en 4º ESO.

4º ESO - Opción: Poco (N=66)			
Argumentos negativos	Frecuencia absoluta	Argumentos positivos	Frecuencia absoluta
En relación a los errores del texto	29	En relación a fragmentos con información correcta	4
En relación a la intención de vender o hacer publicidad de un producto	14	En relación a la percepción de que es fiable	1
En relación al recurso informativo (Internet, blogs...)	9	En relación a la temática del texto	1
En relación a la necesidad de contrastar la información	7		
En relación a la autoría o credenciales de la información	5		
En relación a la imposibilidad de determinar su veracidad	4		
En relación a la necesidad de más cantidad de información	3		
Otros argumentos negativos recogidos con frecuencia igual a 1	5		

La causa que aparece con mayor frecuencia es la relacionada con la presencia de errores (29/66). Dada la brevedad de muchas respuestas no podemos dilucidar lo que realmente saben.

- “Porque dice que hay errores.” (B20).
- “Porque hay errores.” (B10, B17, B37).
- “Porque tiene pequeños errores que impiden que la información esté 100% verídica y no me inspira seguridad.” (B78).

También basan varias respuestas en la intencionalidad del texto (12/66). Muestran desconfianza hacia una información que pretende hacer publicidad o venderles algo.

- “Porque busca vender un producto.” (B42).
- “Porque tiene errores y está escrito de manera subjetiva para venderte un producto.” (B55).
- “Porque la información no está comprobada, o que por lo menos no sabemos si la han comprobado. Aparte, al final promociona un producto y eso podría dar a entender que es publicidad.” (B89).

Otro argumento (9/66) señala la desconfianza hacia Internet como recurso informativo.

- “A pesar de que la información es bastante buena, a veces en internet ponen muchas cosas que no son verdad.” (B32).
- “Suelen haber muchos errores en los textos de internet.” (B38).
- “Porque a internet todo el mundo puede subir lo que quiera sea verdad o mentira. Además, en el texto hay varios errores.” (B85).

Otros justifican la falta de confianza hacia la información por la necesidad de contrastar la misma con más fuentes (7/66). Sin embargo, no se indica con cuáles se podría comparar.

- “Porque al intentar vendernos el producto habrá exagerado en algunos datos, prefiero corroborar la información yo aparte.” (B26).
- “Porque yo busco información de muchas fuentes diferentes.” (B28).
- “Porque no podemos saber de dónde sale la información con certeza, el autor del blog... lo cual no podemos saber qué datos son ciertos y cuáles no sin comparar distintas fuentes de información.” (B84).

Por último, solamente en un caso se indica que su fiabilidad es poca debido a la ausencia de referencias bibliográficas en el texto. Resulta preocupante que sólo se dieran en un único caso.

- “Porque, aunque los datos parecen fiables no pone webgrafía de la que se ha extraído los datos.” (B11)
- **Opción seleccionada: “Mucho”**

La opción “Mucho” fue la segunda más elegida (15/86). Se recogen en la Tabla 3.115.

Tabla 3.115. Clasificación de los argumentos recogidos para evaluar la fiabilidad de la información.

4º ESO - Categoría: Mucho (N=15)	
Argumentos	Frecuencia absoluta
En relación a la veracidad otorgada al texto	5
En relación a la comprensibilidad del texto	3
En relación al recurso informativo (Internet)	2
En relación al contexto de la prueba	2
En relación a la autoría y credenciales	1
En relación a sus conocimientos sobre la temática	1
En relación a la cantidad de información del texto	1
No justifica	1

Se observa que ningún argumento se ha recogido con una frecuencia superior a un tercio de las respuestas recogidas. El más utilizado se basa en la veracidad que le dan a al texto (5/15). Sin embargo, en ningún caso se indican las causas para considerar esta fuente como veraz o fiable.

- “Porque está bien expresada y todos los datos parecen bastante fiables.” (B13).

- “Porque todo lo que aparece es lo que realmente sucede y deberíamos realizar para mejorar el medio ambiente.” (B60).
- “Porque no creo que nadie se dedique a escribir textos enteros en internet para mentir. Puede que no esté bien documentada pero no es lo que parece.” (B73).

• **Opción seleccionada: “Nada”**

Las respuestas que indican que su fiabilidad hacia la información es nula fueron las menos respondidas (5/86). Las causas se recogen en la Tabla 3.116.

Tabla 3.116. Clasificación de los argumentos recogidos para evaluar la fiabilidad de la información.

4º de ESO - Categoría: Nada (N=5)	
Argumentos	Frecuencia absoluta
En relación a la autoría y credenciales	3
En relación a la presencia de errores	2
En relación al recurso informativo (Internet, blogs...)	2
En relación a la imparcialidad del texto	1
En relación a la necesidad de contrastar la información	1

El motivo que más se recoge es el referido a la autora y procedencia de la información, y se trata de un argumento sólido por el que se muestran contrarios a fiarse de la información. Algunos ejemplos de respuestas que han seleccionado esta opción son:

- “Por los errores que han cometido. Porque es un blog y no una página oficial.” (B18).
- “Porque primero, la autora no existe; segundo, el nombre del filtro es raro; tercero, el ChemicalBogus es quien fabrica el filtro y quien intenta convencernos de comprarlo.” (B35).
- “En internet no hay nada fiable.” (B63).

Cuestión tercera - Parte II

La cuestión 3 dice: “Si tu profesor de química te pidieras que hicieras un trabajo sobre reacciones químicas de combustión buscando información de Internet, ¿utilizarías esta página web o algunas parecidas (blogs, foros...) como fuente de información? En caso de responder “No” indica qué páginas web o qué otros recursos utilizarías como fuentes de información y por qué los utilizarías”. Las respuestas recogidas para la se encuentran en la Figura 3.22.

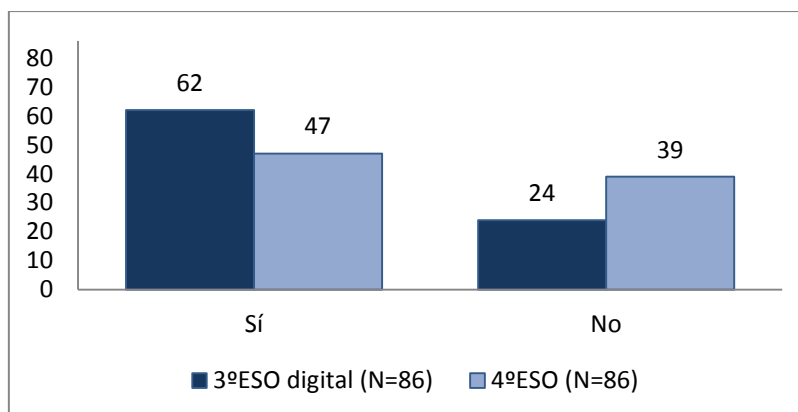


Figura 3.22. Respuestas recogidas en ambos conjuntos de grupos para indicar si utilizarían la información

A la vista de estos resultados, la mayoría afirman que utilizarían dicha información. Nos parece preocupante puesto que casi tres cuartas partes de los de 3º de ESO digital y algo más de la mitad de los de 4º de ESO utilizarían la información de este texto para la realización de trabajos escolares, lo que contrasta con que en la cuestión anterior la mayoría afirmaba que se fiaban poco de dicha información, esgrimiendo como causas los errores del texto, la supuesta autoría del mismo, la intencionalidad de hacer publicidad a un producto, la ausencia de referencias...

Esto manifiesta que son poco críticos a la hora de evaluar de forma global un texto. Contrasta que muchos afirmen que utilizarían este texto cuando en ambos colectivos respondían que la valoraban como “Buena” de forma mayoritaria, a la vez que también la gran mayoría indicara fiarse “Poco” de su contenido.

Las posibles causas de este hecho pueden provenir de no disponer conocimientos claros y precisos para valorar la calidad de la información, por lo que, a pesar de conocer aspectos negativos o percatarse de problemas en cuanto a la fiabilidad, podrían seguir utilizando dicha información si les parece que es una buena fuente.

En segundo lugar, pueden ser debido a la ausencia de hábitos y habilidades en el trabajo con información digital que les implique cuestionarse aspectos como la calidad o fiabilidad, tal y como se indican en diferentes aportaciones (Badia, 2009; Monereo, 2009), en las que se señala que los alumnos de secundaria no tienden por sí solos a valorar y cuestionar de forma crítica la información y su formación en ese aspecto debe ser mejorada desde las aulas.

En tercer lugar, este hecho también puede tener su origen que los participantes consideren que esta información puede ser útil para un fin concreto, en este caso escolar, tal y como se indica en los trabajos de Badia (2009) y Monereo (2009), y conseguir dicho fin es el único objetivo y con esa información es suficiente sin profundizar ni en el contenido de más fuentes, ni en la temática del trabajo, lo que conduce a realizar trabajos que no generan conocimiento, ni destrezas, ni actitudes en los participantes.

Los participantes que señalaran la opción “No” en sus respuestas debían indicar qué recursos alternativos utilizarían en su lugar. A continuación, se describen los recursos que han expresado los estudiantes que han respondido de esta forma.

Cuestión tercera - Parte II – Respuestas 3º ESO digital

Hay 24/86 de 3º de ESO digital que eligieron la opción de que “No” utilizarían el texto propuesto como fuente. Las fuentes que utilizarían en su lugar se encuentran en la Tabla 3.117.

Han indicado que usarían 16 recursos distintos como fuente informativa para realizar un hipotético trabajo sobre reacciones de combustión. Se han recogido un total de 52 respuestas, ya que podían indicar más de uno.

Tabla 3.117. Recursos seleccionados por los participantes de 3º de ESO digital.

3º de ESO digital – Opción: No (N=24)	
Recursos elegidos	Frecuencia absoluta
Páginas oficiales, homologadas o de organizaciones reconocidas	10
Libros y enciclopedias	8
Wikipedia	6
Páginas web, blogs o canales de vídeo de profesores o de Institutos	6
Libro de texto de Física y Química	5
Rincón del vago	3
Periódicos o revistas	2
Páginas recomendadas por profesores	2
Blogs	2
Lawebdefísica.com	2
Otros recursos que se recogen con frecuencia igual a 1	6

El recurso que más se menciona (10/52) consiste en fuentes que provienen de organizaciones oficiales o de referencia en el ámbito científico. Esto indica que la procedencia o autoría es un factor importante para elegir una fuente de información, aunque sería conveniente indagar qué entienden por fuentes oficiales, homologadas o especializadas, o si realmente las utilizan dado que cómo se observó durante los resultados del instrumento 2 la elección de fuentes oficiales fue muy baja.

- “Páginas de organizaciones. Porque al costar un capital mantenerlas suelen regular su contenido.” (A32).
- “Páginas de colegios oficiales de químicos. Buscan ofrecer una información sin querer comercializar y proporcionada por personas especialistas.” (A34).
- “Páginas oficiales. Porque allí siempre todo es verídico.” (A44)
- “Páginas web del gobierno. Porque sé que las escriben expertos moderados por el gobierno.” (A70).
- “Páginas Oficiales. Por la fiabilidad del uso, un blog lo puede haber escrito una niña de diez años en los tiempos que estamos.” (A84).

El segundo recurso más recogido (8/52) se trata de “libros o enciclopedias de la temática” en referencia a documentos en formato papel. Justifican la elección en base a que les otorgan una gran fiabilidad, aunque no indican en qué basan dicha confianza, salvo en dos casos en los que se refieren a los autores de dichos recursos (“están escritos por expertos”).

Esta elección guarda relación con que se considera a los libros y obras en formato impreso como fuentes de prestigio y fiabilidad por sus procesos de revisión y edición, y son considerados una fuente autorizada de conocimiento no solamente en contextos educativos sino también en contextos sociales y familiares.

- “Libros de la materia, enciclopedias... Porque son muy fiables.” (A30, A65).
- “Libros o enciclopedias. Ya que aquí suele estar la información más fiable.” (A58).
- “Enciclopedias. Porque aparece información profesional y culta.” (A59).

En tercer lugar, aparece Wikipedia (6/52) la cual, como se indica en otras aportaciones (Valverde y González, 2016), es una página web ampliamente usada por estudiantes de secundaria debido principalmente a su alta posición en los buscadores y a su gran variedad de contenidos, lo que les permite localizar la información que buscan de forma rápida.

- “Wikipedia. Porque es donde la busco y siempre me salen bien los trabajos.” (A61).
- “Wikipedia. Porque siempre la información es buena y abundante.” (A64).

- *“Wikipedia. Es una página muy coloquial pero que tiene fallos, pero la gente que la edita se dedica a ello.”* (A84).

Otro recurso citado es el libro de texto de física y química que utilizan. En estos casos muestran gran confianza respecto a su información debido a su veracidad y a su adaptabilidad a los contenidos que están estudiando escolarmente, lo que les da seguridad, además de que es un recurso avalado por el docente y por las familias como se indica en otros trabajos (De Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008; De Pro y De Pro, 2011). Algunas de las respuestas son:

- *“Libro de física y química. Porque es fiable.”* (A71).
- *“Libro de texto. Me guiaría con él para no escribir cosas de cursos futuros que no entiendo.”* (A74).
- *“Libros de texto. Contiene información veraz y corregida.”* (A78).

Cuestión tercera - Parte II – Respuestas 4º ESO

Hay 39/86 de 4º de ESO que seleccionaron la opción de que *“No”* utilizarían el texto propuesto como fuente para un trabajo bibliográfico sobre reacciones de combustión. Los recursos que utilizarían alternativamente se encuentran en la Tabla 3.118.

Tabla 3.118. Recursos seleccionados por los participantes de 3º de ESO digital.

4º de ESO – Opción: No (N=39)	
Recursos elegidos	Frecuencia absoluta
Wikipedia	19
Libros y enciclopedias	12
Libro de texto de Física y Química	10
Google/ páginas web aleatorias sobre ciencia	8
Páginas web que consideran fiables	7
Páginas oficiales, homologadas o de organizaciones reconocidas	4
Foros online (Yahoo respuestas)	2
Rincón del vago	2
Otros recursos con frecuencia igual a 1	7
En blanco	1

Mencionaron como alternativa 15 recursos diferentes como fuente de información, los cuales aparecen repartidos en 71 respuestas.

El recurso alternativo más recogido fue Wikipedia (19/71). Como se indicó, Wikipedia es una fuente muy utilizada por su amplia cantidad de contenido y por su excelente posicionamiento, lo que la convierte en una web de referencia. Justificaron con argumentos muy variados.

- *“Wikipedia. Está llena de moderadores que vigilan todos los cambios.”* (B5), *“Wikipedia. Está más controlada.”* (B79).
- *“Wikipedia. No es muy fiable, pero tiene buena información.”* (B18), *“Wikipedia. Porque tiene bastante información, aunque no sea del todo fiable.”* (B31).
- *“Wikipedia. Porque es más completa y más fácil de buscar.”* (B41).
- *“Wikipedia. Porque hay información variada y extensa.”* (B43).

Destacan los recursos que corresponden a formatos físicos. Se trata de *“libros y enciclopedias”* (12/71), y *“libros de texto de Física y Química”* (10 /71). Estos son considerados muy fiables por los que los han mencionado.

- *“Enciclopedia. Información sobre el concepto real.”* (B58).
- *“Enciclopedias o libros específicos de la materia. Porque están contrastados y corregido.”* (B78).
- *“Enciclopedia en papel. Porque ha sido redactada y verificada.”* (B84).
- *“Libro de texto. Porque tiene información básica y completa.”* (B15), *“El libro de Física y Química. Si se equivoca el libro de Física y Química...Es fiable.”* (B18), *“Libro de texto. Porque la información es fiable.”* (B42), *“Libro de Física y Química. Son fiables.”* (B67).
- *“Libro de Física y Química. En él se podrían encontrar fórmulas y explicaciones fáciles.”* (B54).
- *“Libro de Física y Química. Porque se acomoda más a la información que se quiere buscar.”* (B56).

Se han recogido también respuestas (8/71) que no indican una fuente concreta sino el uso de un buscador o la elección de páginas aleatorias sobre ciencias (en función de los resultados que ofrezca el buscador). Algunos ejemplos son:

- *“Google. Hay de todo.”* (B4).
- *“Webs. Otras más fiables.”* (B10).
- *“(Webs aleatorias, Google). No utilizaría ninguna página en particular. Utilizaría muchas páginas para ir comparando los datos y así hacer un trabajo lo más verídico posible.”* (B77).

No son las únicas respuestas inconcretas pues otros afirman que utilizarían webs consideradas *“fiables”* (7/71) pero no indican qué webs serían.

Por último, cabe señalar también que los recursos más mencionados por los de 3º de ESO digital, eran páginas web o fuentes de carácter oficial, sólo han sido recogidas por 4/71 de 4º de ESO.

Además, destacamos de los de 4º de ESO han mencionado un mayor número de recursos web de forma indefinida (Google, páginas aleatorias, páginas fiables...) que sus compañeros de 3º de ESO digital, así como un mayor número de recursos en formato físico (libros de texto, enciclopedias...). Esto permite señalar que conocen menos recursos o tienen unos hábitos informativos menos concretos para la resolución de tareas escolares. Esto puede ser debido al trabajo mucho menos habitual con TIC y con información digital en las aulas en comparación a lo que puede suceder en los grupos digitales.

Síntesis de resultados Parte II – Instrumento 3

Una vez más, en esta parte del instrumento 3 se han recogido resultados que manifiestan similitud entre los grupos de 3º de ESO digital y 4º de ESO.

En primer lugar, los participantes encontraron dificultades para calificar la calidad del texto digital empleado. La distribución de respuestas fue muy similar en ambos conjuntos, encontrándose una mayoría que califican su calidad como *“buena”*, seguida de otro conjunto que la califican de *“regular”*. No se tratan por tanto de posiciones extremas por lo que en muchos casos se han encontrado respuestas que contienen aspectos positivos y negativos a la vez para justificarse.

Las justificaciones empleadas también han resultado de gran similitud. Entre las más positivas, a la hora de calificar la calidad, se valora la *“claridad”* o la explicación del texto como medio que les facilite su comprensión aunque también se emplean con mucha frecuencia respuestas cortas y con un contenido muy superficial (*“interesante”*, *“destallada”*, *“mucho información”*...), mientras que entre los comentarios más negativos lo más frecuente es

recurrir a la presencia de los errores, aunque no hayan sido capaces de localizarlos o no los mencionen.

En mucha menor medida se han recogido justificaciones apoyadas en aspectos de mayor solidez, tanto positivos como negativos, tales como su redacción, revisión de la fuente, interpretación de fines cuestionables.

Estos resultados señalan que evaluar información no es algo a lo que suelen estar habituados y, además, como las aportaciones previas indican (Walraven *et al.*, 2009; Julien y Barker, 2009), no suelen dudar de los contenidos de Internet espontáneamente. Ha sido necesario introducir errores y una finalidad comercial para motivarlos a ello.

En segundo lugar, y como consecuencia de lo anterior, no conocen requisitos para valorar la calidad de un texto (que pensamos que ofrece muchas opciones para ello), en general, y relativa a un contenido científico en particular.

Por ello, muestran inseguridad y dudas en sus respuestas, contraponen aspectos positivos como negativos, emiten respuestas escuetas y superficiales... seleccionando respuestas de tipo intermedio (“Buena” y “Regular”), y empleando criterios muy variados y diferentes que van desde aspectos personales subjetivos (“*me he enterado de lo que quiere decir*”, “*está explicada de forma clara*”...), criterios influidos por el contexto de la prueba (“*hay errores*”, “*hay publicidad*”,...), hasta unos pocos que emplean criterios que hacen referencia a la autoría o procedencia de la información. No obstante, nos parece preocupante que finalmente, la mayoría de participantes se hayan decidido a calificar la calidad de la información como “Buena”.

Este hecho nos genera inquietud porque se trata de estudiantes en el penúltimo y último curso de la escolaridad obligatoria y señala una carencia formativa al respecto al no reconocer qué es un contenido que presente cierta calidad ni qué requisitos emplear para ello.

Por otro lado, respecto a la segunda cuestión, tanto los participantes de 3º de ESO digital como los de 4º de ESO mostraron menos dificultades para responder cuánto se fiaban del texto con el que se había trabajado. Esto puede ser debido a que les suponga de menor dificultad expresar si se fían o no de un contenido frente a valorar la calidad del mismo de forma justificada, como sucedía en la cuestión anterior.

De nuevo se han encontrado similitudes tanto en la distribución de las respuestas como en la forma de justificarlas entre los estudiantes de los grupos digitales y los de grupos ordinarios. Han seleccionado de forma mayoritaria que se fían “Poco” de la información del texto. Éstos han encontrado aspectos problemáticos para dar fiabilidad a la información. Sin embargo, un nutrido grupo, especialmente de 3º de ESO digital, respondió que se fiaban “Mucho” de su contenido.

Para justificar sus respuestas, se han basado en argumentos en los que señalan conocer la presencia de tres errores, aunque como se ha descrito en la discusión de la cuestión 5, presentaron dificultades para localizarlos y justificarlos. Esto puede indicarnos que algunos podrían haber expresado que se fían poco del texto por saber que contiene tres errores, ya que lo dice el enunciado de la cuestión, aunque no hayan sido capaces de localizarlos en su

totalidad, o de haberlo hecho de forma correcta. Esta circunstancia nos lleva a hacernos la siguiente cuestión, ¿hubieran valorado la fiabilidad del texto de forma diferente si no hubieran sabido de la presencia de tres errores? Sirva de ejemplo una de las respuestas aportadas: *“Si tuviera que hacer un trabajo, probablemente no sería consciente de los errores que hay en el texto, y por tanto haría mal el trabajo.”* (B46).

En otros casos, estos argumentos se basan en la imparcialidad e intencionalidad de la información (venta o publicidad de un producto), en la autoría y procedencia del texto, e incluso algunos participantes indican que no posee referencias o la necesidad de ratificar siempre la información con otras fuentes. Estos argumentos resultan sólidos y adecuados para confiar o no en una información digital, pero han sido poco frecuentes.

Sin embargo, también se han encontrado casos de respuestas donde los participantes ponen de manifiesto que no es asequible para ellos valorar la fiabilidad de una información mostrando inseguridad. A pesar de mostrar dudas en la calidad y de afirmar de forma mayoritaria que el texto tenía poca fiabilidad, en la cuestión 3 la mayoría de los participantes en ambos conjuntos que sería un contenido que podrían utilizar para tareas escolares.

Se han encontrado incoherencias en muchos participantes al calificar la calidad como buena, señalar que se fían poco e indicar que utilizarían esa información de la que afirman fiarse poco. Esas incoherencias solamente se pueden explicar por una falta de hábito en la realización de este tipo de tareas y una falta de formación al respecto. Durante la realización del instrumento 3 se mostraron dubitativos e inseguros en diversas cuestiones, y con tendencia a desorientarse entre cuestión y cuestión como si fueran independientes y no estuvieran relacionadas.

Es importante, si se dan las oportunidades de introducir este tipo de actividades en el aula, que se considere todo el proceso de búsqueda, selección y evaluación de información como un proceso continuo sobre el que hay que reflexionar de forma global si se pretende obtener alguna mejora en el desarrollo de competencias o de aprendizaje de conocimientos sobre la temática que se busca.

De este modo, nuestros participantes han manifestado que su competencia digital para evaluar información es mejorable y no se aprecian grandes diferencias al introducir las TIC de forma mucho más frecuente en grupos digitales respecto a grupos ordinarios.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES.

Daniel Valverde Crespo.

Contenido:

4. CONCLUSIONES.
 - 4.1. Conclusiones respecto al PP1. Percepciones de estudiantes del uso de TIC e Internet.
 - 4.2. Conclusiones respecto al PP2. Búsqueda, selección y uso de información de Internet.
 - 4.3. Conclusiones respecto al PP3. Evaluación de información de Internet.
 - 4.4. Reflexiones finales.

En este último capítulo se expondrán las conclusiones alcanzadas en relación a los problemas de investigación formulados y los resultados que se obtuvieron para darles respuesta.

En primer lugar, cabe recordar que el punto de partida de esta investigación surgió del contexto social actual, donde las TIC se han convertido en la forma más habitual de acceso y transmisión de información, y de sus repercusiones en el ámbito educativo. En este sentido, el volumen de información accesible por medio de Internet es enorme y no siempre ofrece las garantías de fiabilidad, relevancia y pertinencia necesarias, entre otros factores de riesgo. Esta situación es especialmente relevante en el ámbito específico de la información sobre temas científicos por las diversas e importantes implicaciones sociales que conlleva (salud, alimentación, energía, contaminación ambiental, etc.).

Por ello, es necesario que en la actualidad todo ciudadano pueda disponer las capacidades pertinentes para poder buscar, seleccionar y evaluar información de forma objetiva y crítica, siendo autónomo para poder tomar decisiones, desarrollar conocimiento o emitir una opinión al respecto. Dichas capacidades forman parte de la competencia digital, una de las competencias clave que se incluyen en el currículo oficial como elemento formativo en la educación obligatoria, y por lo tanto uno de los elementos en los que nuestro alumnado debe ser formado, no solamente de forma transversal a todas las materias, sino también de forma específica dentro de las materias de las disciplinas científicas.

Debemos recordar también que la competencia digital es un concepto muy extenso, pues el modelo actual de referencia a nivel europeo consta de cinco áreas (información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas), que a su vez incluyen múltiples sub-competencias. Por ello, la exploración de todas ellas resultaba inasumible en un único trabajo de investigación.

Por esta razón nos hemos situado en una de sus áreas concretas, la de información, y más concretamente en las sub-competencias de búsqueda, selección y evaluación de información digital. De este modo, respecto a las mismas nos hemos preguntado en qué situación se encuentra nuestro alumnado de ESO, concretamente en la materia de Física y Química. Sabemos que las TIC están integradas en sus vidas desde hace años, y forman parte de su ocio. Sabemos que las utilizan diariamente fuera de las aulas y que son una de sus fuentes de información habituales. De igual modo, sabemos que las TIC se han introducido de forma general en las aulas, que su empleo influye en la forma en la que se resuelven las tareas escolares, y que a través de Internet tienen acceso a mayor cantidad de información de la que se les suministra en sus aulas de ciencias.

De esta forma, y en este contexto, nos surgió la pregunta acerca de: **qué competencias digitales del área de información manifiestan los estudiantes de ESO al buscar, seleccionar y evaluar una información digital de la que subyacen unos contenidos científicos.**

Por estos motivos, para dar respuesta a esta pregunta, durante esta investigación hemos tratado de ofrecer una “*retrato*” de la situación actual de nuestros participantes en cuanto a:

- Sus autopercepciones y opiniones acerca del uso que hacen de las TIC en relación a la materia de Física y Química, tanto dentro como fuera de sus aulas.

- Las competencias digitales del área de información que manifiestan al buscar, seleccionar y usar información en Internet sobre un tema científico.
- Las competencias digitales que manifiestan al enfrentarse a un texto de Internet de contenido científico para responder a diferentes cuestiones acerca del mismo y evaluar su calidad y fiabilidad.

Se han formulado tres problemas de investigación concretos a los que se pretendía dar respuesta a partir de la información recogida por medio de tres instrumentos diseñados para esta investigación.

Se eligió una temática científica concreta sobre la que realizar el estudio, en este caso las reacciones químicas. Como dijimos en su momento (véase Capítulo 1, sección 1.1.1), se podrían haber escogido otras temáticas, pero argumentamos al respecto que las reacciones químicas es una temática central en la enseñanza de la química en educación secundaria, siendo uno de los referentes curriculares. Su presencia en contenidos de Internet es enorme frente a la de otros contenidos relacionados con la química. Además, tiene una gran presencia en múltiples contextos cotidianos, lo que hace que sean un contenido subyacente en mucha información de la red, formando parte de la ciencia que llega al alumnado por otras vías que no son la escolar. Por ello, se consideró una temática adecuada, además de resultar de gran interés personal para el doctorando dada su formación inicial como licenciado en química.

Se hizo una revisión de las aportaciones publicadas acerca de la temática del estudio en las principales revistas del área de didáctica de las ciencias y en las bases de datos de mayor relevancia. Los elementos restrictivos que empleamos para la selección de trabajos fueron muy concretos y se reducían a:

- Investigaciones sobre competencia digital.
- Investigaciones sobre recursos TIC para la enseñanza de la química.
- En ambos casos, se reduciría a investigaciones en que participe alumnado con una edad que comprenda los niveles de ESO.

Tras la selección de publicaciones, éstas fueron agrupadas en:

- Investigaciones de tipo empírico.
- Investigaciones de tipo teórico.
- Propuestas de enseñanza.

En todas ellas se ha presentado qué se había investigado, cómo se había hecho y a qué conclusiones se había llegado, incluyendo además una síntesis final de cada conjunto de trabajos dado el gran volumen de información.

Respecto al diseño de la investigación, y dada la finalidad exploratoria y descriptiva de la misma, empleamos un diseño *ex post facto* descriptivo (Mateo, 2014). En ningún momento pretendimos evaluar el efecto o los cambios provocados por una propuesta de enseñanza, ni por la aplicación de ningún tipo de recurso, y por ello se eligió este tipo de diseño, el cual tiene por finalidad el responder cuestiones sobre el estado presente de la cuestión educativa investigada.

Respecto a nuestros participantes, no se utilizó ninguna técnica de muestreo para su selección, sino que nos adaptamos al permiso y a la disponibilidad de los centros educativos que colaboraron. Así, participaron un conjunto de 176 estudiantes, distribuidos en los niveles de 3º de ESO (87) y de 4º de ESO (89). Hay que recordar que todos los participantes de 3º de ESO digital pertenecían a grupos del proyecto “Enseñanza XXI”, impulsado en la Región de Murcia y que en resumen consiste en la sustitución de materiales en formato físico por materiales digitales para su uso diario en todas las materias impartidas.

El contexto en el que se desarrolló la investigación resultaba de suma importancia para poder entender la realidad en la que se ha desarrollado ésta. Por ello, se realizó una descripción y un análisis de:

- El currículo oficial de la Región de Murcia (tanto en lo referente a la competencia digital, como en la temática de las reacciones químicas).
- Las pruebas de diagnóstico realizadas en la Región de Murcia en las competencias matemática y de comunicación lingüística en las que participaron nuestros participantes.
- Los libros de texto empleados por los participantes (en la unidad de reacciones químicas y todo lo referente a competencia digital contenida en ella).
- Las reflexiones ofrecidas por el profesorado de Física y Química en cuanto al uso de las TIC en su práctica docente.

Respecto a los instrumentos de recogida de información, se diseñaron tres cuestionarios para dar respuesta a los problemas de investigación. Como se comentó en el capítulo 1, cada uno de los instrumentos guarda relación con los tres problemas de investigación formulados en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Relación entre problemas principales de investigación e instrumentos de recogida de información.

Problema de investigación.	Instrumento de recogida de información.
PP1. Percepciones de estudiantes del uso de TIC e Internet.	Instrumento 1: Cuestionario de uso de TIC e Internet.
PP2. Búsqueda, selección y uso de información de Internet.	Instrumento 2: Cuestionario sobre búsqueda y selección de información.
PP3. Evaluación de información de Internet.	Instrumento 3: Cuestionario sobre evaluación de información.

Mediante la información recogida por los diferentes instrumentos, posteriormente vaciada por los procedimientos que comentamos durante el marco empírico, se realizó una descripción de todos los resultados obtenidos para cada uno de los instrumentos de forma independiente.

A partir dichos resultados, y de la relación existente entre instrumentos de recogida de información y problemas de investigación, trataremos de responder a continuación a cada uno de dichos problemas de investigación de forma sucesiva. Durante la exposición de las conclusiones alcanzadas, se mantendrá la división en problemas de investigación.

4.1 Conclusiones respecto al PP1. Percepciones de estudiantes del uso de TIC e Internet

El Problema Principal 1 (PP1) fue planteado de la siguiente forma:

PP1: ¿Qué percepciones tiene un conjunto de estudiantes de Física y Química de 3º y 4º de ESO acerca del uso que hacen de las TIC como herramientas de acceso a la información sobre temas científicos en Internet?

En primer lugar, queremos recordar el interés de este problema de investigación debido a que, tal y como se expone en el currículo oficial y en diferentes marcos conceptuales, la competencia digital y todas sus áreas sustentan su desarrollo en el uso de las TIC en los diversos ámbitos de la vida. Por ello, las propias percepciones que tienen los participantes acerca del uso que realizan de las TIC tanto dentro como fuera de sus aulas de Física y Química supone un buen punto de partida.

Respecto a las percepciones más generales, los resultados del instrumento 1 han corroborado que los participantes disponen de aparatos digitales suficientes y conexión a Internet para acceder a Internet y a la información y contenidos que ésta ofrece. La mayoría de ellos, tanto de 3º de ESO digital como de 4º de ESO, afirma tener acceso a dos o más aparatos siendo los más comunes el Smartphone y el ordenador portátil. También se ha corroborado que hacen un uso muy frecuente de la tecnología puesto que ellos mismos afirman de forma mayoritaria utilizarlos más de dos horas diarias.

En conjunto, son usuarios frecuentes y activos de las TIC. Como era de esperar y, de acuerdo a varias aportaciones (Badia, 2009; Monereo, 2009; Area, Borrás y San Nicolás, 2015; Lindberg, Olofsson y Fransson, 2017), la tecnología digital está completamente integrada en su vida diaria, por lo que podemos aventurar que forma parte tanto de su ocio como de su aprendizaje en tareas escolares.

Las percepciones que tienen los participantes respecto del uso que hacen de las TIC en sus aulas de Física y Química señalan que, en el caso de los grupos digitales de 3º de ESO son usadas con mayor frecuencia y variedad frente a las percepciones que tienen sus compañeros de 4º de ESO de grupos ordinarios.

Esto puede parecer evidente, puesto que los estudiantes de 3º de ESO digital acuden a sus centros diarios con dispositivos digitales y forman parte de un programa que incentiva su uso de forma más frecuente. Sin embargo, al explorar el uso que perciben que se hace de las TIC en sus aulas de Física y Química, se observa que las actividades que los participantes mencionan con mayor frecuencia (buscar información en Internet y descargar materiales proporcionados por el docente para su uso), coinciden tanto en los grupos digitales como en los no digitales.

De igual modo, si tenemos en cuenta otros usos que los participantes de 3º de ESO digital afirman realizar en clase, como son la lectura de textos digitales y el seguimiento del libro digital en sus dispositivos, se observa que se trata de un empleo de la tecnología que perfectamente podría hacerse con materiales en formato físico.

Esto nos señala que, a pesar de utilizarse las TIC con mucha menos frecuencia en los grupos no digitales frente a los grupos digitales, el tipo de uso que se hace es muy similar, según la percepción de los propios estudiantes.

Los participantes, tanto de 3º de ESO digital como de 4º de ESO, tampoco perciben una sistemática general al utilizar las TIC en sus aulas, ni a lo largo de una unidad, ni a lo largo de una sesión de clase. Esto nos hace reflexionar en si perciben algún objetivo concreto que derive del uso de las TIC en clase o bien, al ser unos recursos a los que están tan habituados, hacen de ellos un uso pasivo como si se tratase de los tradicionales libro y cuaderno.

El profesorado es la parte más activa en el uso de las TIC dentro de las aulas de Física y Química, según afirman hasta en los grupos digitales. Durante la descripción del contexto se tuvo en cuenta al profesorado de los participantes como un elemento a considerar, y las conclusiones alcanzadas hasta ahora por medio de las percepciones de los estudiantes están de acuerdo con gran parte de la información ofrecida por sus docentes. Así, todos los docentes a excepción de un caso, afirmaron usar las TIC para actividades como buscar información, hacer presentaciones, seguir el libro de digital, etc. siendo muchas de ellas de tipo expositivo y que podrían conducir el desarrollo de una sesión de clase de un modo tradicional.

Por último, las búsquedas de información son las actividades con TIC que más presencia tienen. Sin embargo los participantes no perciben que se les oriente sobre cómo deben hacer dichas búsquedas o acerca de sitios web concretos que puedan utilizar. Los docentes, a su vez, reconocen que en sus propuestas de búsqueda no suelen proporcionar o recomendar páginas web o fuentes que sirvan de punto de partida. Esto puede ser indicativo de una de las conclusiones alcanzadas por el trabajo de Gómez *et al.* (2014), donde se refleja la voluntad del profesorado por incluir las TIC como un recurso más en su práctica docente pero del que, sin embargo, ven su uso limitado al no conocer estrategias correctas y concretas para introducirlas.

En conjunto hemos obtenido que los participantes tienen percepciones similares sobre el uso de TIC que se hace en sus aulas de Física y Química más allá de las diferencias surgidas por la mayor frecuencia y hábito de uso que se puede realizar en un grupo digital. Las TIC se siguen usando en las aulas de Física y Química de forma parecida a recursos tradicionales como, por ejemplo, el libro de texto, y eso ocurre hasta en los grupos digitales.

Esto significa que no se han introducido aún los cambios necesarios en la metodología docente que puedan impulsar un desarrollo de competencias digitales más efectivo.

Por el contrario, debemos asumir que algunas iniciativas como el proyecto digital de nuestra Comunidad Autónoma son aún “jóvenes”. Por ejemplo, durante la realización de esta tesis el Proyecto Enseñanza XXI de creación de grupos digitales se encontraba en el tercer curso desde su implantación, y de acuerdo con Monereo (2010), los cambios educativos y de metodología docente precisan largos periodos de tiempo para luchar contra inercias de otras metodologías bien establecidas o arraigadas.

Nos centramos ahora en las percepciones que tienen nuestros participantes sobre el uso de TIC relacionado con la materia de Física y Química fuera de las aulas.

Los participantes perciben que usan Internet como herramienta para obtener información en torno a las tareas de Física y Química. Como han afirmado la mayoría de ellos, es la primera opción a la que recurren si precisan información de la asignatura, y persiguen con ello diferentes finalidades: recopilar información para tareas y trabajos, completar apuntes y, sobre todo, la resolución de dudas.

Sin embargo, han respondido de forma diferente en relación a la frecuencia con que las utilizan para este cometido según sean estudiantes de grupos digitales o no. Mientras que los alumnos de grupos de 3º de ESO digital han señalado mayoritariamente que las usan *“de 3 a 5 veces por semana”*, e incluso *“diariamente”*, los participantes de grupos de 4º de ESO responden con mayor frecuencia que las utilizan *“menos de una vez al mes”* o *“una vez a la semana”*.

Es evidente que para los estudiantes las TIC son un recurso de referencia, tanto dentro del aula como lo son fuera, existiendo en este sentido una relación entre lo que el alumno utiliza y trabaja dentro y fuera del aula para sus tareas escolares. Esto pone de manifiesto dos cuestiones: la primera es la enorme importancia que debieran tener las intervenciones docentes en cuanto a la intención, preparación y orientación de los estudiantes dentro del aula respecto a las actividades que impliquen la búsqueda de información y el uso de TIC en general; y la segunda es cuestionarnos si el hecho de una mayor frecuencia de uso fuera del aula se traducirá en un mayor nivel de competencia digital, teniendo en cuenta el modo en el que se trabaja con TIC dentro de las aulas.

Respecto a los sitios web que utilizan fuera del aula, los participantes perciben que utilizan dos por encima del resto: Wikipedia y YouTube. En el primer caso, investigaciones previas nos señalaban el amplio uso de esta enciclopedia abierta online. Su posición en buscadores y el que contenga información sobre cualquier temática hacen que sea un recurso al que el alumnado de secundaria acude a pesar de pensar que tiene poca fiabilidad frente a otros recursos como el libro de texto (Valverde y González, 2016). Respecto a YouTube, en los últimos años ha experimentado un ascenso como fuente de información científica (FECYT, 2017), debido a la creciente cantidad de vídeos con exposiciones de contenidos y resolución de ejercicios y problemas de todas las materias y a todos los niveles. Se ha convertido por tanto en un recurso al que acudir especialmente cuando el estudiante tiene dudas, y dado su éxito y popularidad, sería de interés preguntarse por los factores que han contribuido a ese éxito entre el alumnado.

Los participantes no señalaron otros sitios web concretos como referentes a los que acudir en Internet a obtener información sobre la asignatura. En muchos casos respondieron resultados aleatorios o simplemente *“Google”*. Esto indica que la visibilidad en los buscadores es un factor de gran importancia a la hora de buscar referencias ya que no disponen de fuentes concretas a las que acudir.

Al preguntar sobre la fiabilidad que le conceden a los sitios web de Internet que utilizan frente al libro de texto de Física y Química, encontramos que los participantes pertenecientes a grupos digitales le otorgan a las páginas web más fiabilidad que sus compañeros de grupos ordinarios. El uso continuado dentro y fuera de las aulas puede ser un factor que diferencia las percepciones de los estudiantes al respecto. Sabemos que, en muchos casos, Internet o

muchos de sus sitios web, como puede ser Wikipedia, son poco valorados y son criticados por adultos, profesorado o incluso por la propia percepción social que se tiene al respecto, y eso tiene una influencia en la percepción de los jóvenes (Purdy, 2010; Menchen-Trevino y Hargittai, 2011; Saorín, 2012). De este modo, el hábito en su uso podría haber conducido a que los participantes tengan una percepción más autónoma al comprobar que puede ser un recurso que puede ser utilizado con las mismas precauciones que otro cualquiera.

Respecto a las propias opiniones que tienen los participantes sobre cómo usan los sitios web de Internet cuando acuden a ellos, hemos encontrado que afirman en primer lugar seleccionarlos porque se trata de sitios web muy fiables, o bien porque se los ha recomendado un adulto o profesor. Igualmente responden mayoritariamente que comparan la información que utilizan para aprender Física y Química entre varios sitios web, así como que la re-escriben para utilizarla en sus tareas escolares.

Estas percepciones nos muestran que los participantes conocen hábitos que se consideran adecuados cuando se busca, selecciona y utiliza información de Internet pero, ¿realmente los llevan a cabo cuando realizan búsquedas en la red? Hemos observado que en las respuestas recogidas por el instrumento 3 y, sobre todo, por el instrumento 2, que hay muy poca reelaboración de la información obtenida de sitios web, y en muchos casos, se responde la información copiada de forma literal. Además, pocos participantes afirman comparar información entre páginas web durante las búsquedas realizadas con el instrumento 2.

Esto guarda relación con estudios anteriores (Julien y Barker, 2009; Walraven, Brand-Gruwel y Boshizen, 2009; Dimopoulos y Asimakopoulos, 2010), donde se señala que los estudiantes de secundaria son conscientes de los riesgos asociados al consumo de información de Internet, así como de algunas prácticas adecuadas para utilizarla en sus tareas escolares. Sin embargo, muestran discordancias entre lo que dicen y hacen, empleando técnicas superficiales y de bajo nivel de competencia digital (copia literal de información, no dudar de las fuentes, navegación superficial, poca reflexión en torno al contenido de la información utilizada, etc.). Estas prácticas poco adecuadas son algunas de las señaladas también por el profesorado de nuestros participantes durante la entrevista que se tuvo con ellos.

Al respecto, cabría preguntarse qué causas llevan a los estudiantes a utilizar estrategias de bajo nivel competencial en los casos en los que afirman conocer procedimientos de mayor solidez. Podemos apuntar inicialmente a una escasa motivación en la tarea, a que sus conocimientos al respecto no sean tan consistentes como afirman, o a una falta de reflexión en los procesos de búsqueda y uso de la información que se debe a su interacción constante con la tecnología donde la inmediatez en las actividades que realizan es un factor determinante.

En definitiva, las percepciones de los participantes acerca del uso de las TIC para buscar información sobre la asignatura Física y Química fuera del aula nos han ofrecido una panorámica de sus hábitos al usar información (frecuencia, finalidad, sitios web que conocen, fiabilidad que le otorgan, etc.), a la vez que nos ha permitido conocer que tienen conocimientos sobre prácticas adecuadas en torno al uso de la información, aunque no los manifiesten en situaciones reales, lo que nos genera inquietud al respecto.

También hemos de destacar que no se han recogido percepciones muy diferentes en las respuestas de los grupos digitales y no digitales, que vayan más allá de aspectos derivados de un uso más frecuente y condicionado mínimamente por lo que ocurre también dentro de las aulas. Esto nos lleva a la conclusión de que el aprendizaje y adquisición de competencias digitales en la actualidad ocurre en su mayoría fuera de las aulas, lo que está de acuerdo con aportaciones previas (Colwell, Hunt y Reinking, 2013), y que la inclusión de las TIC en el ámbito escolar sin los cambios metodológicos necesarios no se podrán alcanzar en muchos casos las expectativas de aprendizaje y adquisición competencial que se persiguen con una mayor frecuencia de uso de las TIC en el aula o al participar en grupos digitales.

4.2 Conclusiones respecto al PP2. Búsqueda, selección y uso de información de Internet.

La formulación del Problema Principal 2 se vuelve a exponer a continuación:

PP2: ¿Qué competencia digital manifiesta un conjunto de estudiantes de 3º y 4º de ESO al buscar, seleccionar y utilizar información de Internet relacionada con las reacciones químicas?

Este problema de investigación está centrado en la búsqueda de información, que es una de las sub-competencias propuestas en el modelo de competencia digital que hemos seguido para la realización de esta tesis (Ferrari, 2013; Vuorikai *et al.*, 2016).

Para la recogida de información se empleó el instrumento 2. Cabe recordar que este instrumento se dividía en tres partes diferenciadas y que, para su vaciado, se emplearon dos técnicas diferentes.

- *Vaciado tipo A o hipotético*, aplicado a:
 - Parte I: navegación, búsqueda y selección.
- *Vaciado tipo B o inductivo*, aplicado a:
 - Parte I: navegación, búsqueda y selección.
 - Parte II: uso de la información seleccionada para resolver cuestiones.
 - Parte III: fiabilidad de la información seleccionada.

A continuación expondremos las conclusiones en función de la técnica de vaciado empleada, manteniendo así el formato empleado durante la descripción de resultados.

Vaciado tipo A o hipotético

Este procedimiento de vaciado se aplicó solamente a la parte I del instrumento 2 y se empleó un modelo de capacidades propias de la sub-competencia digital de “*navegación, búsqueda y filtrado*”, describiendo tres niveles (*básico, intermedio y avanzado*) a partir del marco conceptual de la competencia digital DIGCOMP y otras aportaciones previas (véase capítulo 2, sección 2.4.2).

Así, las capacidades digitales consideradas en esta sub-competencia fueron:

1. Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa.
2. Acceso a la información.
 - 2.1. Elección de la herramienta de búsqueda.
 - 2.2. Uso de la herramienta de búsqueda.
3. Navegación y selección de resultados.
 - 3.1. Revisión de resultados.
 - 3.2. Navegación entre distintos resultados de la búsqueda.
 - 3.3. Selección de resultados de la búsqueda.
4. Estrategias personales de información.

A partir de los resultados recogidos hemos podido detectar que:

- El nivel básico ha sido el más frecuente en todas las capacidades. Esto ha sucedido tanto en los estudiantes de 3º de ESO digital como en los de 4º de ESO. En las capacidades 1, 2.1, 2.2, y 4, centradas en los pasos iniciales de la búsqueda y en las estrategias personales, la práctica totalidad de los participantes ha manifestado un nivel básico (en todas ellas por encima del 96% de los participantes).
- No se ha identificado ninguna capacidad digital de nivel avanzado. Las capacidades de nivel intermedio se han identificado con una frecuencia muy baja, localizándose en su mayoría en las capacidades 3.1, 3.2 y 3.3, centradas en la revisión, navegación y elección de resultados de la búsqueda, respectivamente.
- También se ha encontrado una frecuencia de capacidades de nivel intermedio superior en los grupos de 3º de ESO digitales que en los grupos de 4º de ESO. No obstante en todos los casos se da en frecuencias muy bajas, siempre inferiores al 15% de los participantes, y concentradas en un conjunto reducido de ellos. Por ello, este aumento de la frecuencia de capacidades digitales de este nivel lo achacamos principalmente a los conocimientos más adecuados sobre búsqueda de información de ciertos participantes que a la pertenencia o no a un grupo digital.
- En cuanto a los perfiles de los participantes, según el conjunto de sus capacidades de búsqueda en red, hemos encontrado que el perfil más frecuente, tanto en los grupos digitales como en los no digitales, es el que tiene todas las capacidades de nivel básico. El segundo perfil más recogido es el que manifiesta todas las capacidades de nivel básico excepto una, que no realiza durante su búsqueda y que generalmente es la navegación entre resultados.
- Solamente un participante (perteneciente a un grupo de 3º de ESO digital) manifestó mayor número de capacidades de nivel intermedio que de nivel básico.

Vaciado tipo B o inductivo

Se aplicó un procedimiento inductivo a todo el instrumento 2. Comentaremos las conclusiones en función de las diferentes partes del mismo.

- En cuanto a los resultados recogidos de la Parte I: *navegación, búsqueda y selección*:
 - Hemos identificado cuatro secuencias de búsqueda diferentes. Dos de ellas (secuencias tipo A y tipo C, véase capítulo 3, sección 3.3.1.2), se han puesto de manifiesto con una frecuencia mucho superior a las demás.
 - Las cuatro secuencias muestran similitudes en las fases iniciales de la búsqueda (organización de la demanda informativa, elección y uso de la herramienta de búsqueda) que, según los resultados del modelo de vaciado tipo A o hipotético, eran las capacidades donde en la práctica totalidad de participantes muestran un nivel básico.
 - Las principales diferencias entre las secuencias encontradas se hallan en las fases de la búsqueda relativa a la revisión, navegación y elección de resultados, que como se indicó en los resultados del vaciado A, fueron las capacidades dónde más variedad y capacidades de nivel intermedio se recogieron.
 - A partir de estas cuatro secuencias, todos los participantes fueron capaces de buscar, encontrar y elegir al menos un sitio web con la información requerida para ser utilizada con el fin de para resolver las cuestiones de la Parte II.

- La práctica totalidad de los participantes utilizó Google como motor de búsqueda y solamente en tres casos puntuales (correspondientes a alumnos de 3º de ESO digital) se utilizó un motor de búsqueda diferente. En el motor de búsqueda se emplearon las palabras “*lluvia ácida*” como términos de búsqueda de forma muy mayoritaria.
- No se ha recogido casos de participantes que hayan realizado una reflexión previa a la búsqueda en torno a las necesidades de la búsqueda, su alcance, las preguntas a resolver, la herramienta a utilizar o los términos de búsqueda. En ningún caso se han previsto alternativas para el caso de no obtener la información requerida.
- En ningún caso se han utilizado opciones de búsqueda avanzada en el motor de búsqueda para delimitar los resultados obtenidos.
- Han elegido dos páginas web de forma muy mayoritaria, en primer lugar el artículo sobre lluvia ácida en la página web de National Geographic, y en segundo lugar la entrada sobre lluvia ácida en Wikipedia. Ambos eran los dos primeros resultados propuestos por Google. La práctica totalidad de páginas web que han elegido se encontraba en la primera página de resultados.
- Han manifestado causas muy variadas para elegir los diferentes sitios web con cuya información han respondido a las preguntas del instrumento 2. Principalmente han esgrimido que las elegían por ser sitios web fiables, pero no han justificado la causa por las que los consideran como tales. Otras causas que han aparecido de forma frecuente como motivos para elegir las diferentes páginas web han sido su popularidad y el haberlas utilizado previamente.
- Por otro lado, respecto a los resultados recogidos en la Parte II: *uso de la información seleccionada para resolver cuestiones*, hemos observado que:
 - En tres de las cuatro preguntas que se les hacía (cuestiones 1, 2 y 4), han respondido mayoritariamente de forma adecuada, localizando la información requerida para responder (con distinto grado de precisión) dichas cuestiones. Esto ha ocurrido de esta forma tanto en grupos digitales como no digitales. Los participantes no han tenido excesivas dificultades para responder estas cuestiones utilizando la información de los sitios web que ellos mismos han elegido.
 - Además, hemos detectado que en estas tres cuestiones (1, 2 y 4), se ha utilizado la información de las páginas web de forma literal. Apenas ha habido reelaboración del texto para expresar la respuesta salvo en unos pocos casos puntuales.
 - En la cuestión 3, han respondido adecuadamente de forma mayoritaria, identificando que la formación de la lluvia ácida es una reacción química. Sin embargo han presentado mayores dificultades para justificar las causas por las que elegían esa respuesta. Esto llevó a varios participantes a hacer una búsqueda de forma exclusiva para encontrar la información que les permitiera justificar su respuesta. Este hecho lo achacamos a que los participantes tienen mayores dificultades para responder cuestiones en las que no pueden utilizar de forma literal la información que buscan e identifican puesto que deben interpretarla y relacionarla con los conocimientos de los que disponen sobre reacciones químicas, o bien haber planificado la búsqueda en torno a esa necesidad para responder dicha pregunta.
- Por último, respecto a la Parte III: *fiabilidad de la información seleccionada*, hemos observado lo siguiente:

- Tanto en los grupos de 3º de ESO digital como en los de 4º de ESO, los participantes afirman de forma mayoritaria tener mucha confianza en los sitios web que han elegido para dar respuesta a las preguntas realizadas en esta parte de la prueba.
- Los participantes han manifestado algunos criterios que les permiten justificar la fiabilidad que le han otorgado a las páginas web que eligen. Estos criterios varían en función del sitio web que se trate pero están muy sujetos a la popularidad o fama del sitio web. En un menor número de casos se han utilizado otros criterios más sólidos u objetivos como la autoridad, la inteligibilidad o la especialización del sitio web. Esto nos indica que algunos participantes son conscientes de algunos elementos para poder discriminar fuentes de información y páginas web pero, en general, necesitan desarrollar unos conocimientos más específicos al respecto para poder valorar de forma más objetiva un sitio web determinado.

En definitiva, nuestros participantes muestran un nivel básico de desarrollo de la sub-competencia digital de búsqueda, navegación y filtrado de información en la gran mayoría de los casos. Han resuelto la búsqueda en su totalidad encontrando sitios web que les permitieran dar respuesta a las cuestiones planteadas y han sido capaces de valorar la fiabilidad de dichas páginas web pero han utilizado para ello estrategias de nivel básico y superficial en muchos aspectos. Consideramos que la búsqueda propuesta en la experiencia era una búsqueda fácil y accesible del mismo modo que las preguntas formuladas, lo que nos lleva a preguntarnos si en búsquedas y demandas de información más complejas podrían tener mayores dificultades dado el estado actual de sus competencias digitales.

También consideramos que una de las principales carencias de nuestros participantes a la hora de realizar una búsqueda de información se ubica en las fases iniciales de la búsqueda. Los participantes no reflexionan de forma previa a su realización, no se plantean los términos de la demanda informativa, no se plantean el uso de herramientas alternativas o de sus opciones avanzadas al realizar la búsqueda y tampoco se plantean diferentes palabras clave para ello. Han manifestado unos procesos casi “*automatizados*” en todas sus fases que presumiblemente tienen muy internalizados dado el amplio uso que hacen de los recursos digitales para éste y otros cometidos.

Del mismo modo, no parecen valorar el proceso realizado, la calidad de la información encontrada y la respuesta que dan a la demanda informativa. Es cierto que han respondido de forma mayoritaria a las cuestiones planteadas de forma adecuada, pero lo han hecho haciendo un uso literal de la información y sin valorar la calidad de lo que respondían.

Por tanto, nuestras conclusiones están de acuerdo con las expuestas en trabajos anteriores como el de Badia (2009) o el de Dimopoulos y Asimakopoulos (2010). En ellos se incide en que los estudiantes de secundaria no navegan por Internet en busca de información de forma desorientada y además son conscientes de algunos de los riesgos asociados a la hora de buscar y elegir información de la red. En su lugar lo que se ha encontrado es que navegan de forma superficial buscando respuestas concretas y haciendo un uso literal de la información, lo que no les aporta ningún conocimiento al respecto de la temática de búsqueda, siendo ineficaz para su aprendizaje.

Igualmente, durante la descripción de nuestro contexto de estudio, el profesorado comentaba su preocupación respecto a estos usos por parte de su alumnado como uno de los principales aspectos negativos a tener en cuenta en el uso de TIC para tareas escolares, siendo práctica habitual localizar información y copiarla, no solamente en Internet sino también con recursos más tradicionales como libros de texto o apuntes. De hecho, hemos encontrado que las mayores dificultades a la hora de utilizar la información las han tenido al no poder utilizar ésta de forma literal para responder a una de las cuestiones. Relacionar la información con sus conocimientos previos, emitir unas razones para justificarla y expresar de forma escrita su respuesta, les ha supuesto que sea una cuestión de mucha mayor dificultad.

Respecto a los dos conjuntos de participantes, hemos de recordar que se han descrito resultados muy similares para esta sub-competencia. En ciertos aspectos, se ha observado un nivel levemente mayor en algunos participantes de grupos digitales, siendo casos muy concretos que se pueden asociar a diversos participantes y no una tendencia que se pueda considerar general. De este modo la inclusión de grupos digitales y el uso mucho más frecuente de TIC en el aula que se da ellos, no ha supuesto, al menos aún, una gran mejora de la sub-competencia digital de *“navegación, búsqueda y filtrado”*.

Ante los bajos o básicos niveles manifestados en la mayoría para esta sub-competencia digital, podemos concluir que, en la actualidad, existe un área de mejora en la adquisición y desarrollo respecto de la misma. Nuestros participantes han demostrado poseer ciertas competencias digitales respecto a la búsqueda de información en Internet, pero éstas pueden ser mejoradas ampliamente, en especial en aquellos aspectos referidos a la propia reflexión y autorregulación por parte del propio estudiante, así como respecto al uso de la información.

A dicha mejora debemos contribuir desde la enseñanza de las ciencias debido a la avalancha informativa en la que vivimos, especialmente en el área de las ciencias y la tecnología, y porque el trabajo científico requiere una documentación cada vez mayor a través de la red para su análisis, discusión, etc. Por ello, la sub-competencia digital de navegación, búsqueda y filtrado de información debería tener una mayor trascendencia en las aulas de las materias científicas que la que posee en la actualidad, ya que ésta no parece suficiente para proporcionar una solución a los problemas informacionales contemporáneos que afectan a los ámbitos sociales y personales (Álvarez, 2010; De Pro, 2012, Franco, 2015a).

4.3 Conclusiones respecto al PP3. Evaluación de información de Internet.

La formulación del Problema Principal 3 es la siguiente:

PP3: ¿Qué competencia digital manifiestan un conjunto de estudiantes de 3º y 4º de ESO al evaluar una información de Internet relacionada con las reacciones químicas?

Según el modelo de competencia digital empleado en esta tesis, la evaluación de información es una sub-competencia que se incluye en el área de información y es definida como: *“recopilar, procesar, comprender y evaluar críticamente la información”* (Ferrari, 2013, p.5).

Por ello se elaboró un texto que contuviera los elementos necesarios para que los participantes pudieran realizar una evaluación sobre el mismo y se empleó el instrumento de recogida de información 3 que contenía dos partes: una primera en la que realizamos una serie de preguntas para manifestar una serie de sub-competencias necesarias para el procesamiento, comprensión y evaluación del texto, y una segunda que les pedía que valoraran la calidad y fiabilidad del mismo.

De forma global, en las respuestas de los participantes en el instrumento 3 hemos detectado que:

- Se observan dificultades en la comunicación escrita de los participantes. Hay un gran número de respuestas escuetas y cortas, y se observan dificultades en la construcción de oraciones largas. También se observan dificultades en el empleo de términos científicos lo que lleva en muchos casos a emplear términos coloquiales.
- Se observan algunas dificultades, previstas por la literatura especializada, en relación a conocimientos previos sobre reacciones químicas (confusión entre cambios físicos y químicos, asociación de la energía como una sustancia producida en la reacción química).
- Los resultados más positivos se hayan en la identificación de ideas y en el posicionamiento argumentado.
- En la realización de inferencias lejanas al texto se observa que una gran parte del alumnado no es capaz de responder la cuestión, pero los estudiantes que la realizan tienen índices de acierto positivos.
- Las mayores dificultades se presentan en la interpretación de información y, sobre todo, en la localización de errores.
- Los participantes presentan dificultades y contradicciones a la hora de valorar la calidad y la fiabilidad del texto con el que se ha trabajado.

Se relatarán a continuación las conclusiones de ambas partes del instrumento de forma diferenciada, del mismo modo que se hizo la descripción de resultados del instrumento 3.

Parte I. Resolución de cuestiones sobre el texto digital.

Haremos los comentarios relativos a cada una de las sub-competencias estudiadas para evaluar la información.

Identificación de ideas en un texto

En las cuestiones basadas en la identificación de ideas en un texto (cuestiones 1 y 2) , hemos obtenido resultados relativamente positivos ya que la mayoría de las respuestas de los participantes identificaron de forma adecuada o parcialmente adecuada la información requerida. No es una sub-competencia frente a la que nuestros participantes muestren excesivas dificultades, ya sean de 3º de ESO digital o de 4º de ESO. Como se expuso en las conclusiones relativas al PP2, identificar información en un texto es una capacidad a la que están habituados, por el empleo de recursos como el libro de texto o Internet para localizar respuestas a actividades planteadas en clase o en casa.

Por otro lado, las principales dificultades encontradas para identificar la información parecen tener su origen principalmente en una lectura rápida, y posiblemente superficial, del texto o bien debido a una posible inconsistencia en sus conocimientos sobre reacciones químicas, que han derivado en errores como no poder identificar los reactivos o identificar la energía térmica como una sustancia producida en la reacción química de combustión.

Realización de inferencias lejanas

Respecto a la realización de inferencias lejanas, sobre la que se basa la cuestión 3, hemos obtenido resultados que van en dos direcciones. Por un lado, ha resultado una cuestión de gran dificultad para algunos participantes, ya que hay que señalar que un conjunto de ellos no fue capaz de responder esta pregunta (12 de los 86 de 3º de ESO digital y 24 de los 86 de 4º de ESO), a pesar de que en el texto se proporcionaban dos ejemplos a modo de guía. Esto la convierte en la cuestión que más veces se ha dejado en blanco de todas las propuestas en el instrumento 3. Además, se recogió un número destacado de ejemplos que presentaban ambigüedad a la hora de ser analizados. Por otro lado, los participantes que respondieron tanto en 3º de ESO digital como en 4º de ESO, obtuvieron buenos porcentajes de respuestas adecuadas (69% en 3º ESO digital y 82% en 4º de ESO), proporcionando ejemplos adecuados y cotidianos donde existen reacciones químicas de combustión (*una cocina de gas, en una chimenea, al encender un mechero, etc.*). De esta forma, vemos una gran diferencia en la capacidad de los participantes para realizar inferencias lejanas.

La dificultad para responder esta cuestión puede tener su origen en las complicaciones encontradas por los estudiantes para poder reconocer fenómenos científicos en situaciones cotidianas, es decir, tienen dificultad para trasladar sus conocimientos de ciencia escolar a la vida real. Por último, entre las respuestas que se recogieron y fueron no adecuadas, encontramos algunos elementos previstos en los antecedentes como son la confusión de procesos químicos con procesos físicos, especialmente los cambios de estado.

Posicionamiento argumentado

En la cuarta cuestión, basada en el posicionamiento argumentado, se han obtenido resultados positivos puesto que, tanto en los grupos de 3º de ESO digital como en los grupos de 4º de ESO, la mayoría de las respuestas de los participantes han sido consideradas como adecuadas o parcialmente adecuadas. Solamente el 13% y el 6% de las respuestas recogidas en 3º de ESO digital y en 4º de ESO, respectivamente, fueron consideradas como no adecuadas porque no guardaban relación con el contenido del texto en la mayoría de esos casos.

Por ello, en términos generales, los participantes no han tenido excesivas dificultades para su resolución, y las respuestas que emitían se apoyaban en la información del texto y empleaban argumentos u opiniones directamente relacionadas con su contenido, que generalmente se basaban en las ventajas relativas que tiene el empleo de actividades que impliquen la combustión de sustancias combustibles (obtención de energía, calefacción, transporte), justificándolas por ser cotidianas y cómodas. Sin embargo, hemos echado de menos la presencia de más opiniones criticando dicho empleo cotidiano y habitual de las actividades que ellos mismos señalan y proponiendo alternativas. Esto puede indicar que nuestros participantes no disponen de suficientes conocimientos al respecto o bien que su actitud frente a problemas ambientales es pasiva.

Localización de errores

La localización de errores, sobre la que se basa la cuestión 5, presentó dificultades para los participantes, tanto de 3º de ESO digital como de 4º de ESO. En ella debían localizar tres errores presentes en el texto y posteriormente justificar las causas por las que son considerados como tales.

Es cierto que del total de errores localizados en sus respuestas se han obtenido índices de acierto positivos (72% en 3º de ESO digital y 86% en 4º de ESO). Sin embargo, hay que destacar que solamente 8 de 86 participantes de 3º de ESO digital y 3 de 86 de 4º de ESO localizaron de forma adecuada los tres errores, lo que da una idea de la dificultad que les presentó esta cuestión.

Los participantes tuvieron mayores dificultades mayores para justificar los errores localizados. Del total de errores localizados y justificados, los índices de acierto que se obtuvieron fueron muy inferiores: un 42% en 3º de ESO digital y un 60% en 4º de ESO (posiblemente debido a una mayor consistencia de sus conocimientos sobre reacciones químicas en el grupo de 4º). Además, solamente 4 participantes de los 86 de 3º de ESO digital y 3 de 86 de 4º de ESO justificaron adecuadamente los tres errores sobre los que preguntamos.

Esto indica que los resultados positivos que tuvieron al localizar los errores en el texto posiblemente tienen su origen en lo llamativo de los mismos, lo que les llamó su atención como lectores a pesar de que muchos no pudieran justificarlos. Además, estaban previamente avisados de la presencia de tres errores por el enunciado de la cuestión 5, lo que mejora la capacidad para encontrar información errónea (Keck et al. 2015).

Sabemos de la dificultad que entraña para los participantes este tipo de cuestiones, como determinamos en un estudio previo (Valverde, González y De Pro, 2017). Como causas, apuntamos en primer lugar a que los estudiantes no están acostumbrados a realizar este tipo de actividades, ni en el aula ni fuera de ella, y en segundo lugar por no disponer de los suficientes conocimientos científicos para ello.

Respecto a los errores propuestos en el texto no consideramos que fueran de excesiva dificultad para estos niveles educativos. El error más localizado fue la incorrecta nomenclatura del compuesto CO_2 , mientras que el error que más acierto tuvo al ser justificado fue la incorrecta señalización de reactivos y productos en una ecuación química. Por otro lado, el

error que presentó mayores dificultades fue el dato incorrecto de emisiones de CO₂ por persona. Pensamos que los participantes tendrían menos dificultades para cuantificarlo y poder justificar su presencia como error por la forma de expresarlo y la unidad empleada (0,0000058 Kg).

Por último, tenemos que destacar que un conjunto de participantes (13 de 3º de ESO y 19 de 4º de ESO), señalaron en esta cuestión problemas de fiabilidad encontrados en el texto, principalmente por el producto, industria y autora ficticios. Algunos de ellos no justificaron nada más, pero otros optaron por realizar una búsqueda de información lo que nos parece una práctica adecuada para corroborar dicha información conflictiva para ellos. Tenemos que decir al respecto que la intención del investigador cuando realiza una pregunta –que el estudiante ponga en juego una determinada sub-competencia- no siempre puede coincidir con la que el estudiante pone en marcha como es el caso.

Interpretación de información

La interpretación de información también resultó una cuestión de dificultad para los participantes. La cuestión 6 pedía a los participantes que interpretaran la pretensión que tenía la autora del texto en el último párrafo del mismo. Se recogieron mejores resultados en los grupos de 4º de ESO que de 3º de ESO digital: aproximadamente la mitad de los participantes de 4º de ESO respondieron de forma adecuada mientras en los grupos de 3º de ESO digital se obtuvo la mayor parte de las respuestas como no adecuadas.

Los participantes que respondieron de forma adecuada en ambos casos interpretaron que se hacía publicidad de un producto, y que podría ser un engaño. Para ello se apoyaron en la información expuesta en dicho párrafo señalando diferentes aspectos (formas de expresión, nombre del producto y de la industria fabricante, autora como parte de la empresa fabricante, etc.).

Por otro lado, en las respuestas consideradas no adecuadas no se interpreta la finalidad que tiene el último párrafo del texto. En muchas de las mismas esto se debe a que los participantes no se han apoyado en dicho párrafo sino en otros del texto o bien en el texto completo, lo que les ha llevado a realizar interpretaciones inadecuadas. Este tipo de interpretaciones puede tener su origen en una lectura superficial del enunciado de la cuestión, aunque pensamos que los participantes no tienen la costumbre de interpretar la finalidad de la información que consumen y por ello presentaron dificultades para resolver esta cuestión.

Parte II. Valoración de la información del texto digital

Los participantes han tenido dificultades para valorar la información del texto que se utilizó durante la recogida de información con el instrumento 3. Las respuestas recogidas y su frecuencia son muy parecidas tanto en los grupos de 3º de ESO digital como en los de 4º de ESO.

La mayoría de los participantes catalogó de “Buena” la calidad de la información del texto con el que se trabajó a pesar de la presencia de errores, de publicidad y de una posible parcialidad de la misma. El segundo conjunto más numeroso de participantes la valoró como “Regular”, encontrando en muchos casos aspectos positivos y negativos. Apenas se recogieron respuestas

que la valoraran de otras formas. Se observaron dificultades especialmente a la hora de justificar las causas de la valoración, normalmente empleando causas superficiales (“*está detallada*”, “*bien explicada*”,...), o aspectos más personales que objetivos (“*entiendo lo que dice*”....). Todo esto nos conduce a pensar que nuestros participantes no disponen de los suficientes conocimientos para determinar en cierta medida la calidad de un contenido en Internet para poder valorarlo de forma objetiva y crítica.

Se observaron menos dificultades cuando tuvieron que expresar si se fiaban o no del texto y explicar sus motivos. La mayoría afirmó fiarse “*Poco*” aunque en segundo lugar se recogió un conjunto de respuestas destacable que afirmaban fiarse “*Mucho*” del contenido del texto.

Se encontraron algunas respuestas justificando su valoración de la fiabilidad otorgada al texto de forma consistente, expresando el empleo de publicidad o la posible parcialidad, o incluso expresando la necesidad de compararlo con más fuentes. Lamentablemente, este tipo de respuestas se recogió con una frecuencia muy baja. La mayoría afirmó tener poca confianza en el texto por la presencia de los tres errores, pero dadas las dificultades encontradas en los resultados de su localización y justificación, debemos hacernos la pregunta de qué podría haber ocurrido con muchas de las valoraciones de los participantes si no hubieran conocido previamente la presencia de tres errores.

Por otro lado, encontramos que la mayoría de los participantes, tanto de grupos digitales como de no digitales (un 72% y un 55% respectivamente), afirma que utilizaría este texto si tuviera que realizar una tarea escolar sobre la temática de reacciones de combustión. Esto supone una inconsistencia en los conocimientos, procedimientos y actitud de los participantes en su predisposición a usar información de la red. A pesar de conocer la presencia de errores y de que, en su mayoría, han afirmado fiarse poco, ¿supone esto que para un grupo importante de participantes toda información es válida para ser usada? Esto implica una contradicción entre lo que saben acerca de las características del texto y lo que muchos afirman que harían con el mismo. Nos parece preocupante la ausencia de una actitud crítica en este sentido de gran parte de ellos.

En definitiva, de acuerdo a todo lo recogido a través del instrumento 3, los participantes han presentado las mayores dificultades para la interpretación de información, localización de errores y valoración de la misma. Con ello podemos decir que nuestros participantes, o al menos una gran parte de ellos, son vulnerables a la transmisión, al consumo y al uso de información de Internet de mala calidad, bulos y de fines cuestionables, lo que indica que poseen un bajo nivel de desarrollo de la sub-competencia digital de evaluación de información.

Nuestros resultados están de acuerdo con estudios previos (Julien y Barker, 2009; Walraven, Brand-Gruwel y Boshuizen, 2009; Calvani *et al.*, 2012; Colwell, Hunt y Reinking, 2013), donde se han empleado otras técnicas de recogida de información, otras temáticas y se han trabajado contextos diferentes, encontrándose que parte de alumnado de secundaria también presenta dificultades, prácticas superficiales y contradicciones entre lo que afirman y realizan a la hora de evaluar información, siendo una de las sub-competencias digitales de mayor dificultad y de menor nivel de adquisición.

Podemos afirmar que las mayores dificultades las han manifestado en la sub-competencia digital de evaluación de información en ambos colectivos de participantes. De nuevo, entre ellos han mostrado gran semejanza, e incluso en algunas cuestiones (localización de errores, inferencias lejanas...) se han recogido resultados ligeramente superiores para los participantes de 4º de ESO ordinario que para los de 3º de ESO digital. Asociamos esa leve mejora de los resultados a una mayor experiencia y a una mayor consistencia en sus conocimientos de reacciones químicas. Esto nos lleva a concluir que para evaluar la información de Internet con un mayor nivel, son de gran importancia ciertos aspectos (conocimiento de la temática, habilidades lectoras...) que van más allá del manejo de la tecnología.

Por último, destacar que la evaluación de información es completamente necesaria en la actualidad dado que nos encontramos sometidos a una gran cantidad de información de baja calidad (sesgada ideológicamente, comercial...) o basura (fake news, campañas de desinformación, publicidad, pseudociencia, etc.), a través de Internet. Es necesario desarrollar en mayor nivel esta sub-competencia digital y dotar a los estudiantes de los conocimientos en criterios básicos para poder juzgar la información de forma objetiva y crítica, y de procedimientos científicos básicos para poder juzgar su contenido (cuantificación de datos, interpretación de contenido, procedencia, métodos empleados,...), así como poder discernir entre aquella información pertinente, relevante y fiable, y la que no lo es.

4.4 Reflexiones finales

Una vez establecidas las conclusiones respecto a nuestros Problemas Principales de Investigación expondremos a continuación las reflexiones finales extraídas a lo largo de todo nuestro proceso de investigación durante la realización de esta tesis doctoral.

En relación a la competencia digital

Respecto a la competencia digital, como hemos dicho en varias secciones, se trata de un concepto amplio, que abarca varias áreas diferentes (información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas), por ello nos hemos centrado en el área de información y, más concretamente, en las sub-competencias de “Navegación, búsqueda y filtrado” y “Evaluación de información”.

Destacamos durante nuestra exposición del marco teórico la presencia de múltiples conceptos o marcos conceptuales sobre qué es y qué abarca la competencia digital, lo que luego supondría dificultades a la hora de diseñar instrumentos para su descripción, análisis o evaluación, y también a la hora de introducir políticas o innovaciones para su desarrollo en las aulas.

Asumimos, por tanto, que se trata de un concepto amplio, complejo y, sobre todo, que puede ser cambiante dado el ritmo de avance tecnológico y el desarrollo constante de aplicaciones y herramientas, lo que hace que las necesidades respecto de las competencias pertinentes puedan ir cambiando. Este contexto es el que ha marcado las últimas décadas y todo apunta a que no va a variar en las próximas. No obstante, respecto al área de información de la competencia digital, puede que la tecnología se siga desarrollando y aparezcan nuevos modos y herramientas para acceder y buscar la información, sin embargo sigue y seguirá siendo necesario, para la autonomía del propio sujeto, disponer de las competencias que le permitan buscarla, acceder a ella, elegirla y evaluarla de forma libre, crítica y objetiva, y tener la capacidad para transformarla en conocimiento útil necesario para poder tomar decisiones en ámbitos personales o sociales.

Por ello, consideramos necesario el avance en la investigación sobre las competencias digitales que tiene el alumnado y cómo conseguir desarrollarlas en el ámbito escolar puesto son demandadas por el contexto y la sociedad actual. Sin embargo su investigación presenta dificultades. Como señalamos en el marco teórico de esta tesis doctoral, no se dispone en la actualidad de instrumentos que permitan evaluar de forma completa y absoluta la competencia digital, ni de instrumentos que estén completamente aceptados. En la investigación se han empleado múltiples y variados instrumentos (cuestionarios de autopercepción, grabaciones, herramientas guía, técnicas cualitativas como la observación, la entrevista o las notas de campo...), y todos presentan fortalezas y debilidades, proporcionando información que, en nuestra opinión, es complementaria y útil siempre que se exponga previamente de forma clara el área que se pretenda investigar y las finalidades que se persiguen.

En nuestro trabajo, para describir la competencia digital del área de información que manifiestan los participantes, hemos centrado nuestros instrumentos en primer lugar en las

percepciones de los participantes, y en segundo lugar en las decisiones que toman y en las causas de dichas decisiones al buscar y evaluar información de la red relacionada con unos contenidos científicos para conocer “una panorámica actual” de la competencia digital de nuestro alumnado en el área de información.

No obstante, también podemos señalar algunas limitaciones tales como que, el instrumento 2 está acotado a una única búsqueda, sobre una temática concreta y solamente permite elegir (libremente) a los participantes dos sitios web para poder utilizar su contenido. Del mismo modo el instrumento 3 únicamente está centrado en un recurso (texto digital) con unas finalidades determinadas y unos errores concretos. Obviamente, para ambos casos será necesaria la realización de más trabajos de investigación que impliquen más recursos como vídeos, publicidad, noticias transmitidas a través de redes sociales, o animaciones y simulaciones, entre otras, habiendo sido realizados ya algunos de ellos (Valverde y González, 2016; Valverde, González y De Pro, 2017).

En relación a la enseñanza de las ciencias

Hemos señalado en varias ocasiones durante el desarrollo de esta memoria, y queremos volverlo a recordar, que las materias escolares de las disciplinas científicas nos proporcionan una gran oportunidad para trabajar la competencia digital, y en especial el área de información. No debemos olvidar que el incremento de información con contenido científico en la red ha supuesto que los modos de acceso a ella cambien y que Internet se haya convertido en la principal fuente de aprendizaje no formal (Revuelta y Corchero, 2015; FECYT, 2017). Esto no puede ser ignorado desde la enseñanza de las ciencias, ya que como expuso De Pro (2012a), Internet es una de las principales vías por las que llega la información científica al ciudadano, y por extensión, a nuestro alumnado.

De este modo, las competencias para buscar, seleccionar y evaluar la información se han convertido para la comunidad científica de nuestro país, en una de las principales competencias de tipo científico deseables para la ciudadanía (Blanco, España, González y Franco, 2015), y son varias las aportaciones de las que se extrae una relación entre competencia digital y competencia científica con aspectos donde ambas intersectan (Cañal, 2012; Nieda, Cañas y Martín-Díaz, 2012; Franco, 2015a).

De este modo, consideramos que el desarrollo integrado de estas competencias en el ámbito escolar puede proporcionarnos oportunidades como:

- La puesta en marcha de procesos propios de la investigación científica (recolección y contraste de datos y fuentes, realización y puesta en marcha de un plan de actuación a partir del conocimiento disponible, emisión de hipótesis sobre el fenómeno que se recaba información,...), lo que supone una aproximación a una experiencia del trabajo científico real (Julien y Barker, 2009, Franco, 2015a).
- Desarrollo de pensamiento crítico mediante el análisis de la información al evaluar su fiabilidad y su importancia social y personal (Blanco, España y Franco, 2017).
- Desarrollo de la capacidad argumentativa sobre una temática científica al tener que procesar el contenido de la información y evaluarla de forma objetiva, emitiendo opiniones formadas y autónomas.

- Oportunidad de profundizar en el conocimiento de la temática sobre la que se indaga por medio de la obtención, procesamiento y síntesis de la información.

Por otro lado, y centrados en nuestra investigación, queremos dedicar unas líneas hacia la temática y los materiales empleados en ella.

En relación a la temática, las reacciones químicas, ha resultado ser óptima para nuestro estudio sobre las competencias digitales manifestadas por nuestros participantes como supusimos durante el origen y justificación de esta investigación. Creemos que esto se ha debido principalmente al empleo de dos implicaciones ambientales en las que están presentes (contaminación atmosférica por las reacciones de combustión y la lluvia ácida). Esto nos conduce a corroborar que el empleo de contextos sociocientíficos, que resulten de interés para el alumnado, y que impliquen tomar decisiones respecto a problemas personales o sociales, es una de las estrategias adecuadas para el desarrollo de competencias digitales del área de información y, conjuntamente, para el desarrollo de competencias científicas, como han indicado algunas aportaciones (López, Blanco y Haro, 2011; Rodríguez, Blanco y Rueda, 2011; Franco, España y Blanco, 2014).

Por otro lado, en cuanto a los materiales empleados, dado que el objeto de estudio de esta tesis doctoral comprendía el área de información de la competencia digital, las herramientas que nuestros participantes han utilizado durante la aplicación de los instrumentos 2 y 3 han sido navegadores y buscadores de Internet, totalmente habituales y cotidianos en la actualidad para acceder a la información de Internet, tanto en los ámbitos personales como profesionales y cuyo manejo, de acuerdo con Pontes (2005a), supone un mínimo cultural y educativo. Por ello, tal como señalan algunas aportaciones (Álvarez, 2010; Dimopoulos y Asimakopoulos, 2010), nos ha parecido importante tener en cuenta las formas de uso de estas herramientas de búsqueda por parte de los participantes para la descripción de la sub-competencia digital “Navegación, búsqueda y filtrado”, en especial durante la resolución del PP2.

Además, hemos optado por trabajar con textos en formato digital ya que la información en forma textual ha sido a la que nuestro alumnado ha estado más habituado a lo largo de toda su etapa escolar. Por ello, se tomó la decisión de este formato para explicitar las competencias digitales del área de información de nuestros participantes. En un caso, han sido los participantes los que, de forma autónoma y libre, han buscado y elegido los sitios web cuyos textos les sirvieran para resolver las cuestiones del instrumento 2. En el otro caso, proporcionamos un texto elaborado que reuniera unas características concretas para evaluar su contenido y fiabilidad, así como unos errores concretos dispuestos de forma intencionada para ese cometido.

Puede resultar llamativo la inclusión de errores en el texto, pero pensamos que la localización de información conflictiva (errores, contradicciones, finalidades dudosas,...), es una necesidad absoluta para el consumo de información digital en la actualidad. La presencia de información basura, bulos o “fake news” en la red ha seguido una tendencia creciente hasta la situación de existir datos de extrema gravedad, sirva de ejemplo que uno de cada tres bulos transmitidos en Internet se refieren a temas de salud tales como nutrición, oncología, terapias... (EFE, 2018). Este tipo de situaciones han llevado a que hasta una red social del tamaño de Facebook ha ofrecido recientemente a sus usuarios una serie de recomendaciones para ayudar a

detectar este tipo de información que se transmite a diario a través de ella (Jiménez, 2017), lo que da una muestra de la importancia del problema. Además, en trabajos anteriores se han presentado sitios web reales con información cuestionable (Nieda, Cañas y Martín-Díaz, 2012) o con errores conceptuales, incluso en recursos proporcionados por la Administración Educativa, (Valverde, González y De Pro, 2017), con el fin de que su credibilidad sea evaluada. Por estos motivos, consideramos indispensable la inclusión de errores (y de otros aspectos como los fines comerciales), en el texto para estudiar las competencias de nuestros participantes al evaluar información.

De este modo, de acuerdo a las finalidades perseguidas, los materiales empleados nos han permitido estudiar y describir qué competencias manifestaron nuestros participantes tanto a la hora de buscar como de evaluar información digital.

No obstante, la diversidad y cantidad de recursos TIC que existen en la actualidad, tanto de carácter general como de tipo específico para la educación científica (Pontes, 2005a), impiden abarcar en una sola investigación las particularidades de cada recurso en las competencias de que dispone el alumnado. De nuevo, debemos volver a señalar la necesidad de realizar más trabajos de investigación que impliquen otros recursos y además, otra posible línea de interés nos puede conducir al estudio de competencias digitales adquiridas por el alumnado y presentes en otras áreas tales como la resolución de problemas, la seguridad, la creación de contenido o la comunicación y colaboración en red.

En relación al alumnado

Respecto a la competencia digital del área de información manifestada por nuestros participantes, recordamos de forma general que nuestros resultados han puesto de manifiesto que:

- Son usuarios asiduos de las TIC, especialmente fuera del aula, pero para obtener información relacionada con la ciencia o para sus tareas escolares sobre materias de ciencias no conocen fuentes específicas y fiables a las que acceder. Utilizan aquellos recursos que, generalmente por su popularidad les proporcionan un acceso rápido a la información que necesitan para resolver sus tareas o conseguir sus fines, normalmente a corto plazo.
- En sus afirmaciones demuestran disponer de algunas competencias sobre aspectos relacionados con las búsquedas y el uso de la información de la red pero, por el contrario, ponen en marcha procedimientos superficiales a la hora de buscar, elegir, revisar y, sobre todo, usar la información.
- Manifiestan competencias muy básicas al navegar, buscar y elegir información sobre un tema científico en Internet.
- Manifiestan sus principales carencias a la hora de evaluar la información, mostrándose vulnerables al consumo o transmisión de información de dudosos fines o de dudosa calidad.

De este modo, podemos señalar la existencia de una importante área de mejora en el desarrollo y adquisición en las competencias digitales del área de información, para lo que realizamos algunas sugerencias formativas:

- Antes de realizar intervenciones concretas creemos que es preciso explicitar las competencias de que previamente dispone el alumnado. De igual forma que asumimos que para construir conocimiento sobre una temática científica partimos de la situación previa de nuestro alumnado, debemos conocer en qué situación se hallan las competencias de nuestros estudiantes. Para ello es recomendable consultar resultados de la literatura especializada al respecto, o bien realizar un diagnóstico basado en experiencias similares a las utilizadas en esta investigación.
- Nuestros resultados apuntan a que nuestros participantes están habituados a unos procedimientos que realizan fuera del aula para conseguir información de Internet, basados en el uso cotidiano que hacen de las TIC. Esto implica que las intervenciones al respecto deben ser intencionadas, progresivas y, sobre todo, continuadas en el tiempo. No basta con realizar una intervención puntual puesto que los participantes tienen sus hábitos previos muy internalizados, y como los resultados de Colwell, Hunt y Reinking (2013) revelan, es común que tras las intervenciones vuelvan a utilizar los métodos superficiales y poco competentes que llevaban a cabo antes de la intervención.
- Es necesario que las actividades sobre búsqueda y evaluación de información fomenten la reflexión hacia el contenido que se busca y hacia el propio proceso de búsqueda. La inmediatez a la hora de conseguir información, la confianza en sus habilidades y en los recursos que usan, actúan de freno en el desarrollo de las competencias digitales del área de información.
- A la hora de introducir actividades que impliquen búsquedas de información en la red, conviene seguir una secuencia progresiva desde actividades guiadas hasta actividades autónomas. Como hemos comentado, nuestro alumnado no conoce fuentes científicas fiables y pertinentes para las búsquedas que se le proponen, y por ello sería conveniente al menos comenzar acotando las búsquedas (De Pro, 2012a), por ejemplo:
 - Proporcionando una serie de direcciones web que acoten la búsqueda. Estas direcciones web deben ser revisadas previamente por el docente.
 - Guiando el empleo de los términos de búsqueda a utilizar. Se pueden realizar puestas en común en el aula discutiendo ventajas e inconvenientes de los términos propuestos.
 - Realizando puestas en común en el aula que conduzcan a la reflexión previa sobre el proceso de búsqueda a realizar y el alcance que requiere la información localizada.
 - Enseñando a los estudiantes el empleo de operadores booleanos o bien las opciones avanzadas de los buscadores para filtrar las búsquedas.
 - Empleando relatos retrospectivos elaborados por los estudiantes sobre sus procesos de búsqueda y selección de información que han puesto en marcha y sobre las decisiones que han tomado. Estos relatos se pueden emplear para la autoevaluación del alumno sobre el éxito de su búsqueda y extraer conclusiones y oportunidades de mejora para futuras búsquedas.
- Respecto a la evaluación de la información, sabemos que ha sido la sub-competencia digital en la que nuestros participantes han tenido mayores dificultades. Para intentar superar esas dificultades podemos sugerir que:
 - Como parte de la evaluación de la información es preciso que los estudiantes extraigan las ideas fundamentales del contenido de la información que utilizan y para ello se deben plantear cuestiones que impliquen diferentes sub-competencias de

- comunicación lingüística tales como identificar ideas, realizar inferencias, posicionarse, localizar errores..., y para ello sirvan de ejemplo las directrices propuestas por Oliveras y Sanmartí (2009) o De Pro (2012a).
- Sabemos que no existe una certeza absoluta al evaluar la credibilidad de una información de la red puesto que depende de factores personales y sociales del usuario. Sin embargo, si podemos disponer de una serie de criterios o directrices sólidos y objetivos que nos permitan evaluar la fiabilidad de una información (Fornás, 2003; Servei de Biblioteques i Documentació de la Universitat de Valencia, 2010; Biblioteca de la Universidad de Alicante, n.d.). De este modo, y como se realiza por ejemplo en las propuestas de Franco, España y Blanco (2014) y Franco (2015a), estos criterios pueden ser proporcionados a los estudiantes de nivel de ESO para evaluar los recursos que les proporcionen los docentes de forma intencionada o en sus propias búsquedas. Es preciso insistir en que los apliquen, en que argumenten los que han utilizado y que sean críticos calificando la información que han utilizado para resolver las cuestiones o tareas propuestas.

En relación a la formación inicial del profesorado

Como hemos destacado, hay una importante área de mejora en la adquisición y el desarrollo escolar de la competencia digital del área de información para nuestro alumnado de ESO, y por ello es necesario destacar la figura del docente como elemento clave en este proceso formativo. Sin embargo, algunas investigaciones han señalado que en nuestro contexto, las competencias digitales del profesorado de secundaria en ejercicio también son ampliamente mejorables (Gómez *et al.*, 2014, Álvarez y Gisbert, 2015), existiendo aún una brecha digital en la percepción y uso de la tecnología entre profesorado y alumnado.

Como es obvio, es necesario que los docentes dispongan de la competencia digital suficiente para afrontar la planificación y la puesta en práctica de sus estrategias didácticas cuando intervengan las TIC, y lo deben ser en suficiente grado como para poder guiar y al alumnado en el desarrollo de sus competencias propias. Esto es, del mismo modo que consideramos que un docente debe disponer de un conocimiento avanzado de la disciplina que enseña y de un conocimiento didáctico suficiente para plantear su enseñanza, también debe disponer de un conocimiento digital o tecnológico suficiente para hacer frente a las demandas sociales que requieren de competencias digitales y a las que se ven expuestos sus estudiantes (información, seguridad, comunicación,...), así como a los cambios tecnológicos que se producen. De este modo, el desarrollo de una *competencia digital docente* (Gisbert, González y Esteve, 2017) durante la formación inicial del profesorado es el primer paso para reducir esa brecha digital existente.

Recientemente se ha desarrollado un marco para la competencia digital docente (INTEF, 2017) basado en el marco conceptual general para la competencia digital DIGCOMP (Ferrari, 2013) basado en las cinco áreas descritas en secciones anteriores, que están divididas en diferentes niveles de desarrollo. Sin embargo, dada la complejidad para aplicar los marcos conceptuales en propuestas formativas concretas durante la formación inicial del profesorado, conviene reflexionar, al menos inicialmente, sobre cómo es la competencia digital de los estudiantes que ingresan en el Máster de Formación del Profesorado de Secundaria (del mismo modo que

hemos hecho con nuestros estudiantes de secundaria), en este caso en la disciplina de Física y Química puesto que es la que nos interesa.

Si tenemos en cuenta las titulaciones de Grado desde la que se accede con mayor frecuencia al Máster de Formación del Profesorado de nuestra especialidad (Física y Química) en nuestra Universidad de Murcia (Química, Física, Ingeniería Química y Bioquímica), la revisión de las guías docentes de las respectivas titulaciones nos arroja, como se observa en la Tabla 4.2, que apenas hay asignaturas en las que se oferten contenidos sobre recursos específicos de las disciplinas o bien que tengan la finalidad de desarrollar competencias digitales del área de información del alumnado, lo que está de acuerdo con aportaciones como las de Bruehl, Pan y Ferrer-Vinent (2015). Esto ocurre a pesar de que una de las competencias transversales a todas las titulaciones en nuestra Universidad (CGUM3) consiste en *“Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.”*

Tabla 4.2. Asignaturas con contenidos relacionados con el área de información de la competencia digital en titulaciones de Grado en la Universidad de Murcia.

Titulación	Asignatura	Curso	Créditos ECTS	Tipo
Grado en Bioquímica	Bioinformática	3º	6	Obligatoria
Grado en Química	Aplicaciones informáticas para la química	1º	6	Formación Básica
	Documentación en química	4º	4,5	Optativa

Además, en varias aportaciones sobre la investigación acerca de cómo buscan y evalúan información de Internet los estudiantes universitarios (Hernández y Fuentes, 2011; Hernández, González y Jones, 2011; Valverde, De Pro y González, 2015), se han encontrado resultados que concuerdan con los recogidos en esta tesis doctoral respecto a nuestros participantes de ESO, mostrando habilidades digitales del área de información muy similares a los estudiantes de secundaria.

De este modo, debemos asumir que el alumnado que ingresa en el Máster de Formación del Profesorado puede tener carencias en sus competencias digitales del área de información, y para un ejercicio profesional competente no basta con las competencias que haya desarrollado por su contacto cotidiano con la tecnología, o bien con la mínima enseñanza que se haya podido recibir (si se ha recibido) durante la formación disciplinar.

Estas carencias por lo tanto deben ser tratadas en la formación inicial de profesorado. Por ello estamos de acuerdo con lo expuesto en los trabajos de Pontes (2005a y 2005b): la formación del profesorado de ciencias competente en las TIC debe conducir a un desarrollo en tres aspectos básicos: su formación tecnológica (conocimiento y manejo de recursos tecnológicos), su formación científica (acceso a información y recursos actualizados sobre cualquier temática de su disciplina que puedan mejorar su conocimiento disciplinar y su práctica docente), y, sobre todo, su formación pedagógica (aprendizaje, diseño y puesta en marcha de actividades y estrategias didácticas que impliquen las TIC como recursos que puedan conducir a la adquisición de competencias y al aprendizaje reflexivo del alumnado).

Teniendo en cuenta estas directrices, podemos realizar algunas sugerencias formativas:

- Por un lado, el profesor en formación inicial debe desarrollar y actualizar su competencia digital, y por otro debe adquirir estrategias didácticas que le permitan guiar al alumnado en la adquisición de la competencia digital.
 - Para el desarrollo de la competencia digital del profesorado en formación inicial se puede emplear, de forma similar a lo indicado para el caso de la educación secundaria, una secuencia de desarrollo progresivo de la competencia digital docente. Sabemos las limitaciones existentes de emplear una secuencia de este tipo, principalmente las temporales, pero al docente en formación se le presupone una madurez que puede acelerar en gran medida las fases iniciales.
 - Para el desarrollo de la competencia digital del área de información del profesorado en formación inicial es necesario proporcionarles los criterios y las estrategias necesarias para buscar, seleccionar y evaluar información de la red. No solamente es preciso que les sean proporcionadas, sino también que las apliquen en situaciones prácticas y actividades similares a las que pueden plantearles a sus estudiantes fomentando la reflexión en todo el proceso seguido. Es necesario activar el compromiso para aprender en Internet por parte del profesorado en formación inicial para que éste pueda aplicarlo del mismo modo a su práctica docente.
 - Para el desarrollo de estrategias didácticas que permitan guiar al alumnado de secundaria en su adquisición de la competencia digital, pensamos que instruir a los docentes en formación en el uso de herramientas web concretas no es especialmente útil, porque éstas van evolucionando y cambiando de forma muy rápida y lo que hoy es tendencia en un corto plazo puede resultar obsoleto. En este sentido es preferible contribuir a la autonomía formativa del profesorado proporcionando información sobre bancos de recursos educativos, sobre publicaciones de investigación educativa donde seguir los avances y tendencias, etc., y dotándolos de una responsabilidad para formarse de forma continuada en este ámbito y adaptarse al uso de nuevas herramientas que pueda integrar en su práctica docente.
- Por otro lado, consideramos de mayor utilidad una formación conducida hacia cómo emplear los recursos TIC en actividades para el aula, es decir, en la planificación e intencionalidad de las actividades que se planteen más allá del tipo de recurso TIC concreto que se utilice. Esto puede ser de gran utilidad por ejemplo a la hora de adquirir la sub-competencia digital de evaluación de información, pudiendo emplear diferentes recursos (noticias de prensa digital, vídeos online, cadenas de bulos transmitidos a través de las redes sociales, etc.), para una temática o situación determinada trabajando todas las capacidades implicadas en la evaluación del mismo: procesamiento del contenido, contrastación del mismo, evaluación de la calidad y fiabilidad,...
- Es recomendable poner en práctica los conocimientos y las competencias digitales trabajadas en el Máster durante la realización de las prácticas de enseñanza como parte de la formación inicial. Actualmente, cada vez más centros de secundaria cuentan con recursos TIC y, como hemos comprobado, los estudiantes disponen de recursos digitales suficientes para acceder a información de Internet. Sería adecuado, durante la planificación de las unidades didácticas que los profesores en formación inicial realizan en el periodo de prácticas, incluir y realizar actividades de búsqueda y evaluación de

información y reflexionar sobre el resultado obtenido en el aprendizaje de los estudiantes y en la adquisición de competencias.

Finalmente, a pesar de la complejidad que conlleva, se trata pues de dotar de unas capacidades a los docentes en formación inicial de las materias de ciencias experimentales para contribuir por medio de su práctica docente al desarrollo por parte de su alumnado de una competencia de tipo transversal que intersecta con la competencia científica, que suele ser la prioridad en nuestras materias, y que está muy demandada por el contexto social actual. Sabemos que la formación inicial por sí sola, no puede abarcar todas las problemáticas planteadas al respecto, pero sí que se debe incidir, como hemos dicho en párrafos anteriores, a la activación de la responsabilidad y el compromiso personal para el avance y la mejora continuada en la profesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (2013). "Enseñanza XXI", ¿más de lo mismo? Disponible en:
<http://elbonia.cent.uji.es/jordi/2013/09/29/ensenanza-xxi-mas-de-lo-mismo/>
- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. Luxemburgo: Unión Europea.
- Álvarez, J.F. (2010). Infoxicación y procesos de enseñanza-aprendizaje en Física y Química de 3º de ESO. En Abril, A.M. y Quesada, A. (Editores) *Actas de los XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 785-793). Baeza: Universidad de Jaén.
- Álvarez, J.F y Gisbert, M. (2015). Grado de alfabetización informacional del profesorado de Secundaria en España: Creencias y autopercepciones. *Comunicar*, 45(23), 187-194.
- Ananiadou, K. y Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*, 41. Recuperado de:
<http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>.
- Aragón, M. M., Oliva, J. M. y Navarrete, E. (2013). Evolución de los modelos explicativos de los alumnos en torno al cambio químico a través de una propuesta didáctica con analogías. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 9-30.
- Area, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la Escuela*, 64, 5-17.
- Area, M. y Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista Española de Documentación Científica*, Nº Monográfico, 47-74.
- Area, M. y Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar*, 38(19), 13-20.
- Area, M., Borrás, J.F. y San Nicolás, B. (2015). Educar a la generación de los Millennials como ciudadanos cultos del ciberespacio. Apuntes para la alfabetización digital. *Revista Estudios de Juventud*, 109, 13-32.
- Argelagós, E. y Pifarré, M. (2012). Improving Information Problem Solving skills in Secondary Education through embedded instruction. *Computers in Human Behavior*, 28, 515-526.
- Avramiotis, S. y Tsaparlis, G. (2013). Using computer simulations in chemistry problem solving. *Chemistry Education Research and Practice*, 14, 297-311.
- Aznar, V. y Soto, G. (2010). Análisis de las aportaciones de los blogs educativos al logro de la competencia digital. *Revista de Investigación en Educación*, 7, 83-90.
- Badia, A. (2009). Enseñar a ser competente en el uso de las TIC para manejar y transformar la información en conocimiento. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 13-16.

- Banco Mundial (2016). Emisiones de CO2 (toneladas métricas per cápita). Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC?end=2014&locations=ES&start=1960&view=chart>
- Biblioteca de la Universidad de Alicante (n.d.). Cómo evaluar la información encontrada. Disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/46567/1/ci2_avanzado_2014-15_Como-evaluar-informacion.pdf
- Bielba, M., Martínez, F., Herrera, M.E. y Rodríguez, M.J. (2015). Diseño de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en educación secundaria obligatoria a través de la selección de indicadores clave. *Education in the Knowledge Society*, 16(2), 124-143.
- Blanco, A., España, E., González, F.J y Franco, A.J. (2015). Key Aspects of Scientific Competence for Citizenship: A Delphi Study of the Expert Community in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 164-198.
- Blanco, A., España, E. y Franco-Mariscal, A.J. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Ápice. Revista de Educación Científica* 1(1), 107-115.
- Blasco, A. y Durban, G. (2012). La competencia informacional en la enseñanza obligatoria a partir de la articulación de un modelo específico. *Revista Española de Documentación Científica*, Nº Monográfico, 100-135.
- BOE (2007). Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación secundaria obligatoria. BOE número 5, de 5 de enero de 2007. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>
- BOE (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. BOE número 25, de 29 de enero de 2015. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-738>
- BORM (2007). Decreto número 291/2007, de 14 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Boletín número 221, de 24 de septiembre de 2007. Murcia: CARM. Disponible en: <http://www.borm.es/borm/documento?obj=anu&id=325185>
- BORM (2015). Decreto número 220/2015, de 2 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Boletín número 203, de 3 de septiembre de 2015. Murcia: CARM. Disponible en: <http://www.borm.es/borm/documento?obj=anu&id=735576>
- Bruehl, M., Pan, D. y Ferrer-Vinent, I. (2015). Demystifying the Chemistry Literature: Building Information Literacy in First-Year Chemistry Students through Student - Centered Learning and Experiment Design. *Journal of Chemical Education*, 92 (1), 52-57.

- Caamaño, A. (1998). El cambio químico: un tema central de la investigación en didáctica de la química. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 17, 61-64.
- Cabero, J. (2003). Replanteando la tecnología educativa. *Comunicar*, 21, 23-30.
- Cabero, J. (2007). Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa. En Bódalo, A. y otros (eds.) *Química: vida y progreso*. Murcia: Asociación de Químicos de Murcia.
- Cabero, J., Llorente, M. C., y Marín, V. (2011). Las prácticas con TIC: el acercamiento a la Sociedad del conocimiento. ¿Están los alumnos capacitados? En Roig, R. & Laneve, C. (Eds.), *La práctica educativa en la sociedad de la información. Innovación a través de la investigación* (pp. 71-81). Alcoy-Brescia: Marfil & Scuola Editrice.
- Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A. y Ranieri, M. (2009). Models and Instruments for Assessing Digital Competence at School. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 4(3), 183-193.
- Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M. y Picci, P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers & Education*, 58, 797-807.
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la Escuela*, 78, 5-16.
- CARM (2014). Informe Regional de la Evaluación de Diagnóstico. Curso 2013 – 2014. Disponible en:
<http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/169/InformeEvaluaciondiagnostico13-14.pdf>
- CARM (2015). Informe Regional de la Evaluación de Diagnóstico. Curso 2014 – 2015. Disponible en: <https://transparencia.carm.es/documents/184026/3498125/2016-AIP-informe-competencia-matematica.pdf/f8fa1a50-d46e-4b60-9f01-1644d4f15846>
- Chang, H. Y., Quintana, C. y Krajcik, J. (2010). The Impact of Designing and Evaluating Molecular Animations on How Well Middle School Students Understand the Particulate Nature of Matter. *Science Education*, 94(1), 73-94.
- Colás, P., Conde, J. y Reyes, S. (2017). Competencias digitales del alumnado no universitario. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 7-20.
- Colwell, J., Hunt, S. y Reinking, D. (2013). Obstacles to Developing Digital Literacy on the Internet in Middle School Science Instruction. *Journal of Literacy Research*, 45(3), 295-324.
- Consejería de educación, formación y empleo (2013). Resolución de 13 de Febrero de 2013, de la Dirección General de Recursos Humanos y Calidad Educativa, para el desarrollo del proyecto Enseñanza XXI y la adscripción al mismo de centros educativos en el curso 2013-2014. Disponible en:
<https://www.murciaeduca.es/iesvalledeleiva/sitio/upload/ensenanza21.pdf>

- Cuadros, J. (2014). Quince años de laboratorios virtuales en química (I). ¿Qué son? ¿Para qué sirven? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 76, 55-61.
- Daza, E. P., Gras-Martí, A., Gras-Velázquez, A., Guerrero, N., Gurrola, A., Joyce, A.,..., Santos, J. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Educación Química*, 20(3), 320-329.
- De Olazabal, P. y Echeverría, J. (2013). La televisión e Internet como herramientas de aprendizaje y desarrollo de la capacidad crítica del alumnado. *Enseñanza de las Ciencias*, Nº Extraordinario: IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 990-996.
- De Pablos, J., Colás, P., Conde, J. y Reyes, S. (2017). La competencia digital de los estudiantes de educación no universitaria: variables predictivas. *Bordón. Revista de pedagogía*, 69(1), 169-185.
- De Pro, A., Sánchez, G. y Valcárcel, M.V. (2008). Análisis de los libros de texto de Física y Química en el contexto de la reforma LOGSE. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(2), 193-210.
- De Pro, C. y De Pro, A. (2011). ¿Qué estamos enseñando con los libros de texto? La electricidad y la electrónica de Tecnología en 3º de ESO. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2), 149-170.
- De Pro, A. (2012a). Las implicaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico forman parte de éste y, por lo tanto, de su enseñanza. En Pedrinaci, E. (coord.) *Once ideas clave: El desarrollo de la competencia científica* (pp. 171-195). Barcelona: Graó.
- De Pro, A. (2012b). ¿Desarrollar competencias matemáticas en clases de ciencias? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 54-65.
- De Pro, A. y Rodríguez, J. (2014). Ahorrando energía en Educación Primaria: estudio de una propuesta de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 151-170.
- De Pro, A. y Nortes, R. (2016). ¿Qué pensaban los estudiantes de la diplomatura de maestro de educación primaria sobre las clases de ciencias y sus prácticas de enseñanza? *Enseñanza de las Ciencias*, 34(1), 7-32.
- Dimopoulos, K. y Asimakopoulos, A. (2010). Science on the Web: Secondary School Students' Navigation Patterns and Preferred Pages' Characteristics. *Journal of Science Education and Technology*, 19(3), 246-265.
- EFE (12 de febrero 2018). Uno de cada tres bulos que circulan por internet es sobre salud. *La Vanguardia*. Recuperado de:
<http://www.lavanguardia.com/vida/20180212/44738683960/uno-de-cada-tres-bulos-que-circulan-por-internet-es-sobre-salud.html>
- Engel, A. y Bustos, A. (2009). Evaluación de la competencia digital en primaria y secundaria. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 17-21.

- European Parliament and the Council (2006). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Diario Oficial de la Unión Europea, L394/10. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>
- Ezquerria, A., Fernández, B. y Magaña, M. (2015). Verdad, mentira... verdad, mentira... Enséñame a decidir. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 81, 9-16.
- Fajardo, I., Villalta, E. y Salmerón, L. (2016). ¿Son realmente tan buenos los nativos digitales? Relación entre las habilidades digitales y la lectura digital. *Anales de Psicología*, 32(1), 89-97.
- FECYT. (2013). Informe de resultados de la VI encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología 2012. En Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Ed.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2012*, (pp. 293-345). Madrid: MIC.
- FECYT. (2015). VII Encuesta de percepción social de la ciencia. Dossier informativo. Recuperado de www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS_PRENSA/2015/Dossier_PSC_2015.pdf
- FECYT. (2017). VIII Encuesta de percepción social de la ciencia. Dossier informativo. Disponible en: https://www.fecyt.es/sites/default/files/news/attachments/2017/.../dossier_psc_2017.pdf
- Fernández, J.P. (2016). La adquisición y desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación secundaria. Un estudio de caso. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 83-98.
- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in practice: An analysis of frameworks. JRC technical reports*. Louxembourg: European Commission. <http://dx.doi.org/10.2791/82116>.
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. En Y. Punie, y B.N. Brecko (Eds.), *JRC scientific and policy reports*. Louxembourg: Publications Office of the European Union. <http://dx.doi.org/10.2788/52966>.
- Fornás, R. (2003). Criterios para evaluar la calidad y la fiabilidad de los contenidos en Internet. *Revista Española de Documentación Científica*, 26(1), 75-80.
- Frailich, M., Kesner, M. y Hofstein, A. (2009). Enhancing Students' Understanding of the Concept of Chemical Bonding by Using Activities Provided on an Interactive Website. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(3), 289-310.
- Franco, A.J., Blanco, A. y España, E. (2014). El desarrollo de la competencia científica en una unidad didáctica sobre la salud bucodental. Diseño y análisis de tareas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 649-667.

- Franco, A.J.; España, E. y Blanco, A. (2014). Uso de Internet para analizar las relaciones entre drogas y salud bucodental. Una experiencia en 4º de ESO. En Soriano, E.; González, A.J. y Cala, V.C. (eds.). *Retos actuales de educación y salud transcultural [1]*. Almería: Universidad de Almería, cap. 54.
- Franco, A.J. (2015a). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(2), 231-252.
- Franco, A.J. (2015b). La lectura de El Quijote de La Mancha como estrategia metodológica para trabajar las competencias básicas en educación secundaria. *Perfiles Educativos*, 148(37), 83-99.
- Fuentes, M. (2009). Aprender a buscar y seleccionar información digital. Una experiencia didáctica de enseñanza infundada. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 22-27.
- García-Molina, R. (2015). Seudociencia en el mundo contemporáneo. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 81, 25-33.
- Gil, J., Torres, J.J. y Perera, V.H. (2012). The role of online reader experience in explaining students' performance in digital reading. *Computers & Education*, 59, 653-660.
- Giordan, M. y Gois, J. (2009). Entornos virtuales de aprendizaje en química: una revisión de la literatura. *Educación Química*, 20(3), 301-313.
- Giordan, M. (2011). Diseño de ambientes virtuales de aprendizaje de la química bajo una perspectiva sociocultural. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 69, 52-66.
- Girón, J., Blanco, A. y Lupión, T. (2015). ¿Estoy comiendo bien? Una propuesta en el 2º ciclo de la ESO en el contexto de la alimentación. En Blanco, A. y Lupión, T. (Eds.) *La competencia científica en las aulas. Nueve propuestas didácticas* (pp. 247-272). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
- Gisbert, M., González, J. y Esteve, F. (2017). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 74-83.
- Gois, J. y Giordan, M. (2009). Evolution of virtual learning environments in chemistry education. *Enseñanza de las Ciencias*, Nº Extraordinario: VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 2857-2860.
- Gómez, M. A. (2008). Iniciación a la representación de reacciones químicas. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 57, 93-97.
- Gómez, M.A, Cañas, A.J., Gutiérrez, M. S. y Martín-Díaz, M.J. (2014). Ordenadores en el aula: ¿estamos preparados los profesores? *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 239-250.

- González, L. y Crujeiras, B. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 143-160.
- Grimalt-Álvaro, C., Pintó, R. y Ametller, J. (2013a). La utilización del aula digital en las clases de ciencias de secundaria. Análisis del estado actual. Proyecto ADIGIC. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 76, 91-98.
- Grimalt-Álvaro, C., Pintó, R. y Ametller, J. (2013b). El uso del aula digital en las clases de ciencias de secundaria de Cataluña: Análisis del estado actual. Informe de la primera parte del Proyecto ADIGIC. *Enseñanza de las Ciencias*, Nº Extraordinario: IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 1657-1662.
- Hatlevik, O. E. y Christophersen, K. A. (2013). Digital competence at the beginning of upper secondary school: Identifying factors explaining digital inclusion. *Computers & Education*, 63, 240-247.
- Hatlevik, O. E., Guomundsdóttir, G. B., Loi, M. (2015). Examining factors predicting students' digital competence. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 123-137.
- Hernández, M. J., González, M. y Jones, B. (2011). La generación Google. Evolución en las predisposiciones y comportamientos informativos de los jóvenes. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, 18, 41-56.
- Hernández, M.J. y Fuentes, M. (2011). Aprender a informarse en la red: ¿Son los estudiantes eficientes buscando y seleccionando información? *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12(1), 47-78.
- INTEF (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. Disponible en: <http://educalab.es/documents/10180/12809/MarcoComunCompeDigiDoceV2.pdf>
- Jiménez, J. (2009). Biografías de científicas. Una aproximación al papel de la mujer en ciencias desde un enfoque socioconstructivista con el uso de las TIC. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(2), 264-277.
- Jiménez, R. (22 de septiembre de 2017). Facebook, contra las noticias falsas en España. *El País*. Recuperado de: <https://elpais.com/>
- Julien, H. y Barker, S. (2009). How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library & Information Science Research*, 31, 12-17.
- Keck, D., Kammerer, Y. y Staruschek, E. (2015). Reading science text online: Does source information influence the identification of contradictions within texts? *Computers & Education*, 82, 442-449.

- Kind, V. (2004). Ideas de los estudiantes sobre procesos químicos. En Kind, V. *Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*, (pp. 53-64). Ciudad de México: Santillana.
- Krause, M., Kienast, S., Witteck, T. y Eilks, I. (2013). On the development and assessment of a computer-based learning and assessment environment for the transition from lower to upper secondary chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 14, 345-353.
- Kriscautzky, M. y Ferreiro, E. (2014). La confiabilidad de la información en Internet: criterios declarados y utilizados por jóvenes estudiantes mexicanos. *Educação e Pesquisa*, 40(4), 913-934.
- Lacolla, L., Meneses, J. A. y Valeiras, N. (2013). Las representaciones sociales y las reacciones químicas: Desde las explosiones hasta Fukushima. *Educación Química*, 24(3), 309-315.
- Lacolla, L., Meneses, J. A. y Valeiras, N. (2014). Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 89-109.
- Leite, B. y Leao, M. (2009). Acontribuição da web 2.0 no processo de ensino e aprendizagem de química. *Enseñanza de las Ciencias*, Nº Extraordinario: VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 3107-3113.
- Libman, D. y Huang, L. (2013). Chemistry on the Go: Review of Chemistry Apps on Smartphones. *Journal of Chemical Education*, 90(3), 320-325.
- Lindberg, O.J., Olofsson, A.D. y Fransson, G. (2017). Same but different an examination Swedish upper secondary school teachers' and students' views and use of ITC in education. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 34(2), 122-132.
- López, J., Blanco, A. y Haro, G. (2011). "Ahorra energía: ¡Tú puedes!" Una unidad didáctica web para el desarrollo de la competencia científica y de la competencia digital. En Ruiz, J. y Sánchez, J. (coords.) *Buenas prácticas con TIC para la investigación y la docencia. II Congreso Internacional sobre Uso y Buenas Prácticas con TIC*. Málaga: Universidad de Málaga.
- López, V. y Pintó, R. (2013). Identificación de las dificultades de los estudiantes de secundaria en la lectura de las imágenes científicas digitales e interactivas. *Enseñanza de las Ciencias*, Nº Extraordinario: IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 1984-1991.
- Marín, V. y Reche, E. (2011). Desarrollo de la competencia digital en educación secundaria. En Marín, V. (coord.) *Cómo trabajar la competencia digital en Educación Secundaria* (pp. 47-62). Sevilla: Editorial MAD.
- Martínez, F., Bielba, M. y Herrera, M.E. (2017). Evaluación, formación e innovación en competencias informacionales para profesores y estudiantes de Educación Secundaria. *Revista de Educación*, 376, 110-134.

- Marzo, A. y Monferrer, L. (2015). Pregúntate, indaga y a la vez trabaja algunas competencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 198-211.
Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/16933>
- Mason, L., Junyent, A. A. y Tornatora, M. C. (2014). Epistemic evaluation and comprehension of web-source information on controversial science-related topics: Effects of a short-term instructional intervention. *Computers & Education*, 76, 143-157.
- Massot, I., Dorio, I. y Sabariego, M. (2014). Estrategias de recogida y análisis de la información. En Bisquerra, R. (coord.) *Metodología de la Investigación Educativa* (4ª ed.), (pp. 329-366). Madrid: La Muralla.
- Mateo-Andrés, J. (2014). La investigación ex post facto. En Bisquerra, R. (coord.) *Metodología de la Investigación Educativa* (4ª ed.), (pp. 195-230). Madrid: La Muralla.
- McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2005). Temas de investigación: enunciados, preguntas e hipótesis. En Posada, J. L. (Editor) *Investigación educativa* (5ª ed.), (pp. 87-125). Madrid: Pearson Education.
- MEC. (2007). Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, BOE, nº 5, de 5 de enero de 2007. <https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>
- MEC. (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y bachillerato, BOE, nº 25, de 29 de enero de 2015. <http://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf>
- Menchen-Trevino, E. y Hargittai, E. (2011). Young Adults' Credibility Assessment of Wikipedia. *Information, Communication & Society*, 14(1), 24-51.
- Méndez, D. (2012). Efecto de las TIC y el aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de termodinámica. En Domínguez, J.M. (editor) *Actas de los XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (pp. 491-498). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Méndez, D. (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? *Aula de Encuentro*, 15, 129-137.
- Monereo, C. (2005). Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas. En Monereo, C. (coord.) *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar, a comunicarse, a aprender*, (pp 5 – 26). Barcelona: Graó.
- Monereo, C. y Fuentes, M. (2008). Cómo buscan información en Internet los adolescentes. *Investigación en la Escuela*, 64, 45-58.
- Monereo, C. (2009). Competencia digital: para qué, quién, dónde y cómo debe enseñarse. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 9-12.

- Monereo, C. (2010). ¡Saquen el libro de texto! Resistencia, obstáculos, y alternativas en la formación de los docentes para el cambio educativo. *Revista de Educación*, 352, 583-597.
- Monereo, C. y Badia, A. (2012). La competencia informacional desde una perspectiva psicoeducativa: enseñanza basada en la resolución de problemas prototípicos y emergentes. *Revista Española de Documentación Científica*, Nº Monográfico, 75-99.
- Moreno, G., España, G. y Blanco, A. (2016). Propuesta didáctica sobre la compra de un coche para trabajar competencias clave en la Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 604-616. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18500>
- Muñoz, J. M. (2010). Juegos educativos. FyQ formulación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(2), 559-565.
- Murga-Menoyo, M. A. (2010). La Carta de la Tierra y el Blog. Dos elementos centrales de una experiencia docente innovadora en 4º de ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 85-94.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59, 1065-1078.
- Nieda, J., Cañas, A. y Martín-Díaz, M.J. (2012). ¿Cómo se colabora desde la competencia científica al desarrollo de las demás? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 46-53.
- Nortes, R. (2015). *Historia personal, creencias y utilización de conocimientos sobre la enseñanza de las Ciencias. Un estudio exploratorio en la Diplomatura de Maestro de Educación Primaria*. Tesis Doctoral, Facultad de Educación, Universidad de Murcia.
- OECD (2016). Air and GHG emissions. Disponible en: <https://data.oecd.org/air/air-and-ghg-emissions.htm>
- Oliveras, B. y Sanmartí, N. (2009). La lectura como medio para desarrollar el pensamiento crítico. *Educación Química*, 20 (Nº Extra 1), 233-245.
- Pérez, A. (2011). Trabajando las Ciencias de la Naturaleza (Física y Química) con Webquest. En Marín, V. (coord.) *Cómo trabajar la competencia digital en Educación Secundaria* (pp. 95-112). Sevilla: Editorial MAD.
- Plass, J. L., Milne, C., Homer, B. D., Schwartz, R. N., Hayward, E. O., Jordan, T.,..., Barrientos, J. (2012). Investigating the Effectiveness of Computer Simulations for Chemistry Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(3), 394-419.
- Pontes, A. (2005a). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera parte: Funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1), 2-18.

- Pontes, A. (2005b). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Segunda parte: Aspectos metodológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 330-343.
- Purdy, J. P. (2010). Wikipedia is Good for You!?. En Lowe, C. y Zemliansky, P. (Editores) *Writing Spaces: Readings on writing Volume 1*, (pp. 205-244). Fort Collins y West Lafayette: Parlor Press.
- Ramírez, A. (2011). Las TIC y el desarrollo de competencias básicas en educación secundaria. En Marín, V. (coord.) *Cómo trabajar la competencia digital en Educación Secundaria* (pp. 15-44). Sevilla: Editorial MAD.
- Raviolo, A., Garritz, A. y Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(3), 240-254.
- Revuelta, G. y Corchero, C. (2015). Acceso a la información sobre ciencia y tecnología: evolución e implicaciones. En Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Ed.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014*, (pp. 99-130). Madrid: FECYT.
- Rodrigues, S. (2007). Factors that influence pupil engagement with science simulations: the role of distraction, vividness, logic, instruction and prior knowledge. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(1), 1-12.
- Rodrigues, S. (2013). Using chemistry simulations: attention capture, selective amnesia, inattentive blindness. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(1), 40-46.
- Rodríguez, F., Blanco, A. y Rueda, J. A. (2011). Competencia científica y competencia digital en una unidad didáctica sobre el consumo de agua embotellada. En Ruiz, J. y Sánchez, J. (coords.) *Buenas prácticas con TIC para la investigación y la docencia. II Congreso Internacional sobre Uso y Buenas Prácticas con TIC*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Rodríguez-Moreno, J. (2011). *Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica para trabajar la temática de la Energía en la Educación Primaria*. Tesis Doctoral, Facultad de Educación, Universidad de Murcia.
- Romero, M. y Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 101-115.
- Rosa, D. y Martínez, M.M. (2014). El tratamiento de los contenidos de Ciencias de la Naturaleza de 2º de ESO mediante trabajo cooperativo con las TIC. En De las Heras, M.A., Lorca, A., Vázquez, B., Wamba, A.M. y Jiménez, R. (coords.) *Actas de los XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 92-100). Huelva: Universidad de Huelva.
- Rubio, M. J. y De Pro, A. (2011). Energía: Comprensión lectora y aprendizaje de la ciencia en educación primaria. En *Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria III* (pp. 693-715). Murcia: Universidad de Murcia.

- Sabariego, M. y Bisquerra, R. (2014). El proceso de investigación (Parte 1). En Bisquerra, R. (coord.) *Metodología de la Investigación Educativa* (4ª ed.), (pp. 89-126). Madrid: La Muralla.
- Salinas, J. (2003). Acceso a la información y aprendizaje informal en Internet. *Comunicar*, 21, 31-38.
- Sancho, J. M. y Padilla, P. (2016). Promoting digital competence in secondary education: are the schools there? Insights from a case study. *New Approaches in Educational Research*, 5(1), 57-63.
- Servei de Biblioteques i Documentació de la Universitat de València (2010). Evaluación de fuentes de información de Internet. Disponible en: <https://www.uv.es/websbd/formacio/Evalua.pdf>
- Solsona, N. e Izquierdo, M. (1999). El aprendizaje del concepto de cambio químico en el alumnado de secundaria. *Investigación en la Escuela*, 38, 65-75.
- Starcevic, V. y Aboujaoude, E. (2015). Cyberchondria, cyberbullying, cybersuicide, cybersex: «new» psychopathologies for the 21st century? *The Journal of World Psychiatry*, 14(1), 97-100.
- Talanquer, V. (2009). De escuelas, docentes y TICs. *Educación Química*, 20(3), 345-350.
- Talanquer, V. (2014). Simulaciones computacionales para explorar y construir modelos. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 76, 8-16.
- Torres, A. L. (2009). Creación y utilización de vídeo digital y TICS en Física y Química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), 440-451.
- Tsai, M. J., Hsu, C. Y. y Tsai, C. C. (2012). Investigation of High School Students' Online Science Information Searching Performance: The Role of Implicit and Explicit Strategies. *Journal of Science Education and Technology*, 21(2), 246-254.
- Tu, Y.W., Shih, M. y Tsai, C.C. (2008). Eighth graders' web searching strategies and outcomes: The role of task types, web experiences and epistemological beliefs. *Computers & Education*, 51, 1142-1153.
- Valverde, D., De Pro, A. y González, J. (2015). Habilidades y actitudes propias de la competencia digital en el ámbito de la Física y la Química en educación secundaria. *Actas de las I Jornadas Doctorales de la Universidad de Murcia*. Disponible en: <http://congresos.um.es/jdoctorado/jdoctorado2015/paper/view/40471>
- Valverde, D., De Pro, A. y González, J. (2016). Uso de TIC para el manejo de información digital por parte de alumnos de Física y Química de nivel de ESO en la Región de Murcia (España). En Bravo, J.L. (Editor) *Actas de los XXVII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1573-1580). Universidad de Extremadura: Badajoz.

- Valverde-Crespo, D. y González-Sánchez, J. (2016). Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 67-83. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18015>
- Valverde, D. y González, J. (2017). Percepciones de alumnos de Química de primer curso de Grado sobre Wikipedia y su uso como fuente de información académica. *Enseñanza de las Ciencias*, Nº Extraordinario: X Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 1673-1678.
- Valverde, D., González, J. y De Pro, A. (2017). ¿Qué sub-competencias digitales muestran unos alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria ante una animación sobre una reacción química a nivel microscópico? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 40-57.
- Van Laar, E., Van Deursen, A., Van Dijk, J. y De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez S., Van den Brande, G. (2016). DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 27948 EN. doi:10.2791/11517
- Walraven, A., Brand-Gruwel, S. y Boshuizen, H. (2009). How students evaluate information and sources when searching the World Wide Web for information. *Computers & Education*, 52, 234-246.
- Wecker, C., Kollar, I. y Fisher, F. (2010). Fostering Online Search Competence and Domain-Specific Knowledge in Inquiry Classrooms: Effects of Continuous and Fading Collaboration Scripts. En *Proceedings of 9th International Conference of the Learning Science, Volume 1* (pp. 810-817). Chicago.
- Yeh, Y. F., Hsu, Y. S., Chuang, F. T. y Hwang, F. K. (2014). Middle-School students' online information problema solving behaviors on the information retrieval interface. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(2), 245-260.
- Zhang, Z. H. y Linn, M.C. (2013). Learning from Chemical Visualizations: Comparing generation and selection. *International Journal of Science Education*, 35 (13), 2174-2197.



ANEXOS

TESIS DOCTORAL

Competencia digital de estudiantes de Física y Química en Educación Secundaria Obligatoria: Un estudio diagnóstico en el área de información sobre la temática de las reacciones químicas

D. Daniel Valverde Crespo

2018

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contribuciones del autor	V
Anexo 2. Participantes	LIX
Anexo 3. Libros de texto	LXV
Anexo 4. Entrevistas al profesorado de los participantes	LXXIII
Anexo 5. Instrumentos de recogida de información	LXXIX
Anexo 6. Resultados	XCIII

ANEXO 1: CONTRIBUCIONES DEL AUTOR.

Daniel Valverde Crespo

Contenido:

1. Contribuciones del autor: Listado.
 - 1.1. Contribución 1: Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia.
 - 1.2. Contribución 2: Uso de TIC para el manejo de información digital por parte de alumnos de Física y Química de nivel de E.S.O en la Región de Murcia (España).
 - 1.3. Contribución 3: ¿Qué sub-competencias digitales muestran unos alumnos de 4º de Educación secundaria obligatoria ante una animación sobre una reacción química a nivel microscópico?
 - 1.4. Contribución 4: Percepciones de alumnos de química de primer curso de grado sobre Wikipedia y su uso como fuente de información académica.

ANEXO 1. CONTRIBUCIONES DEL AUTOR

Listado:

N.º	Temática	Autores	Título	Publicado en:
1	Wikipedia	Valverde y González (2016)	Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia.	Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.
2	Uso de TIC	Valverde, De Pro y González (2016)	Uso de TIC para el manejo de información digital por parte de alumnos de Física y Química de nivel de ESO en la Región de Murcia (España).	XXVII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Badajoz.
3	Competencia digital. Animaciones	Valverde, González y De Pro (2017)	¿Qué sub-competencias digitales muestran unos alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria ante una animación sobre una reacción química a nivel microscópico?	Ápice: Revista de Educación Científica.
4	Wikipedia	Valverde y González (2017)	Percepciones de alumnos de Química de primer curso de Grado sobre Wikipedia y su uso como fuente de información académica.	X Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Sevilla.

Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia

Daniel Valverde-Crespo ¹, Joaquín González-Sánchez ²

Dpto. de Química Física. Facultad de Química. Universidad de Murcia.

¹daniel.valverde@um.es, ²josquin@um.es

[Recibido en junio de 2015, aceptado en octubre de 2015]

La investigación presentada analiza las habilidades de búsqueda y selección de información, según lo establecido en la competencia digital, de un grupo de estudiantes de educación secundaria y bachillerato. En este trabajo se busca conocer qué recursos digitales utilizan los estudiantes, cuáles son las razones para utilizarlos y qué uso y fiabilidad le dan a la información obtenida de un sitio web como Wikipedia. Con estos objetivos, y basándonos en resultados previos sobre competencia digital, TICs y Wikipedia, se ha diseñado un cuestionario de cuyas respuestas se puede concluir que el hecho de disponer y manejar diariamente las nuevas tecnologías basadas en recursos online no hace a los alumnos competentes en el tratamiento de la información digital. Además, los alumnos no poseen una actitud crítica sobre cómo buscar y seleccionar información de Internet.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias; Física y Química; competencia digital; información online; Wikipedia.

Search and selection of information about physics and chemistry by means of digital resources like Wikipedia carried out by secondary students

This paper describes the information search and selection skills, as established by the digital competence, of a secondary education students group. It aims to answer what are the digital resources they use, their reasons for using them, and the use and reliability given to the information obtained from Wikipedia. In order to achieve these goals, the literature about digital competence, ICT and Wikipedia has been considered in order to design a questionnaire. According to the answers obtained and to the literature, the use of new technologies frequently doesn't make a student competent in processing digital information. Moreover, the students don't have a critical attitude about how they have to search and select information from Internet.

Keywords: science education; Physics and Chemistry; digital competence; online information; Wikipedia.

Para citar este artículo: Valverde-Crespo, D., González-Sánchez, J. (2016). Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 67-83. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18015>

Origen y justificación

Puede considerarse que las nuevas tecnologías y los recursos digitales se encuentran completamente integrados en el día a día de la sociedad actual. Entre sus distintas funciones, estos recursos suponen una fuente de información pues, con ellos, y por medio de internet, el acceso a dicha información acerca de cualquier temática es sencillo y se puede lograr desde cualquier lugar. Si se traslada esta reflexión al contexto educativo, estos recursos y herramientas también están integrados completamente en la vida de los estudiantes, cada vez desde edades más tempranas, y son parte fundamental de su ocio y relaciones sociales. Sin embargo, y cada vez con mayor frecuencia, se plantea la cuestión de qué ocurre cuando esta tecnología debe convertirse en una herramienta educativa en relación al acceso a la información. Por ello, el presente estudio se encuentra dentro del marco de la competencia digital que, como recoge el Instituto de Tecnologías Educativas (ITE, 2011, p.2), fue definida por la Comisión Europea cuando se incluyó en 2002 como una de las competencias básicas, como el “uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad y la información para el trabajo, el

ocio y la comunicación”. Esta competencia está sustentada en una serie de habilidades o subcompetencias que, como señala Monereo (2009), son las siguientes: la producción de documentos digitales, la comunicación efectiva a través de las redes sociales, la colaboración con proyectos con el soporte de redes, la comprensión de la información de documentos digitales, la participación en la vida pública a través de internet y la búsqueda y selección de información de manera eficaz. Ésta última sub-competencia será el objeto de este trabajo.

La búsqueda y selección de información digital está contemplada en el currículum de enseñanzas mínimas de la Ley Orgánica de Educación (LOE) que explica que la competencia digital (renombrada competencia en el tratamiento de la información y competencia digital) consiste en “*disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar (...) la información y transformarla en conocimiento*”, y a su vez indica que ésta “*implica ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información disponible, contrastándola cuando es necesario*” (BOE, 2007, p.688). La nueva Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) también recoge esta competencia básica tal y como se ha publicado en el currículo para educación primaria publicado hasta ahora (BOE, 2014), por lo que se puede entrever que también la recogerá el currículo de educación secundaria; sin embargo para este trabajo se considerará lo expuesto en la LOE puesto que los participantes de esta investigación han cursado y cursan sus estudios en el marco de esta ley. En el ámbito concreto de Física y Química, el currículum de la Región de Murcia (BORM, 2007, p.27187) establece en la contribución de las ciencias de la naturaleza al desarrollo de las competencias básicas que “*el trabajo científico tienen formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento (...) de la información*” por medio de “*la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, retroalimentarla...*”. De este modo, puede considerarse que las ciencias de la naturaleza en general y, concretamente la Física y la Química, son disciplinas proclives al trabajo y adquisición de esta competencia, pues el trabajo científico conlleva tareas para la búsqueda y selección de información basadas en una actitud crítica hacia aspectos tales como la fiabilidad de la misma. Por estas razones, en este estudio nos preguntaremos acerca de dichas cuestiones referidas al uso de recursos e información digital por parte de un conjunto de participantes que son estudiantes de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

De la ingente cantidad de sitios web donde recabar información en internet sobre Física y Química, este trabajo se va a centrar únicamente en Wikipedia. Los motivos para su selección son varios; en primer lugar porque Wikipedia lleva años entre los sitios web que más visitas recibe por su buena posición en buscadores como Google, y es por ello una fuente inicial en gran parte de las búsquedas de información sobre una temática dada. En este sentido cabe destacar por ejemplo el resultado obtenido en la VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia llevada a cabo por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2015) donde Wikipedia es el medio de internet más citado para informarse acerca de ciencia y tecnología, aumentando notablemente el porcentaje de citas respecto a ediciones anteriores de la encuesta (FECYT, 2013; Remiro, 2011). En segundo lugar, hemos elegido Wikipedia por su modo de funcionamiento y características que la definen como una obra enciclopédica de carácter informativo y educativo, cuyos artículos ofrecen un punto de vista neutral y deben poseer un alto grado de verificabilidad, cuyas fuentes a su vez deben ser fiables y aceptadas por colectivos especializados en la materia que trate el artículo (Saorín, 2012). Hemos de señalar que este trabajo no pretende estudiar ni valorar la adecuación de Wikipedia como recurso educativo, sino que únicamente se la considera como herramienta de referencia por sus características y su amplio uso.

Problemas de estudio

Una vez ubicada la temática y justificación de nuestro trabajo, planteamos los siguientes tres problemas:

Primer Problema: ¿Qué sitios web utiliza un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachillerato que cursan Física y Química para buscar información de esta asignatura?

Segundo Problema: ¿Qué habilidades propias de la competencia digital pone en juego un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachillerato al buscar y seleccionar información en un sitio web como Wikipedia? Resulta imposible abordar todas las dimensiones y habilidades de una competencia básica en una sola publicación. Por ello, este trabajo se centra en los procesos de contraste y reelaboración de la información de Wikipedia.

Tercer Problema: ¿Qué fiabilidad le confiere un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachiller a la información que buscan en Wikipedia? No sólo se trata de dar respuesta a la fiabilidad que le otorgan como fuente de información en base a criterios como la localización de errores, también se pretende comparar la fiabilidad que se le otorga frente a la que contienen recursos tradicionales, especialmente los libros de texto.

Revisión de aportaciones

Existe una extensa bibliografía en relación a las nuevas tecnologías en el ámbito educativo ya que, como indica Garritz (2010), son catalizadores de un progresivo cambio en la enseñanza y aprendizaje, influido por los constantes cambios sociales y tecnológicos. Por ello, se incide en la necesidad de trabajar las competencias digitales en las aulas como única forma de desarrollarlas, ya que como exponen Monereo (2009) y Badía (2009), el hecho de que los alumnos y alumnas de secundaria sean nativos digitales y los manejen a diario, no garantiza que sean competentes con las nuevas tecnologías y las utilicen de forma útil, reflexiva, crítica y racional. Respecto a la búsqueda y selección de información de internet, son habituales los casos en los que otorgan la misma fiabilidad a la información que utilizan, provenga de un sitio web o de otro, y son habituales los casos en los que no disponen de habilidades para depurar la información consultada para que les resulte útil para su aprendizaje (Monereo, 2009).

A pesar de esta realidad, la forma de integrar las nuevas tecnologías y de trabajar la competencia digital en las aulas de Física y Química sigue siendo poco específica. Algunos trabajos se limitan a ser un listado de recursos digitales (Ruiz, 2011) y, como expone el trabajo de Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013), la tendencia mayoritaria de uso de nuevas tecnologías en las aulas de Física y Química es con finalidades expositivas y de búsqueda de información muy concreta, siendo el ordenador manejado por el docente el recurso más utilizado. Esto concuerda con el trabajo de Gómez, Cañas, Gutiérrez y Martín (2014) donde se indica que, a pesar de que las tecnologías se utilizan poco en las aulas de Física y Química, un número cada vez mayor de profesores ve necesaria su introducción aunque tienen dificultades acerca de cómo utilizarlos. Por ello, resulta interesante la reflexión de Romero y Quesada en su estudio de las potencialidades y debilidades de las nuevas tecnologías para el aprendizaje de las ciencias: "...nos gustaría hacer un llamamiento a la cooperación entre especialistas para identificar maneras efectivas de usar y adaptar materiales de enseñanza, a fin de sacar partido a la tecnología en la educación" (Romero y Quesada, 2014, p.112).

Respecto a propuestas que utilicen recursos digitales en las aulas de Física y Química en educación secundaria, diversos trabajos (Ardura y Zamora, 2014; Peñaranda, Aragón y Micolta, 2014; Hernández, 2013 y Pérez, 2011) hacen uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) tales como Moodle, o de herramientas web como Webquest para su

desarrollo. Este tipo de recursos permite proporcionar al alumnado información en forma de documentos, links a webs, vídeos..., todo previamente seleccionado por el docente o por el creador de la actividad; así se permite filtrar y depurar la gran cantidad de información disponible y dispersa en internet. Sin embargo, desde el punto de vista del acceso a la información, este enfoque (que se vale de estas potentes herramientas web y que es útil para trabajar otras competencias y contenidos), no parece concordar con la definición de sub-competencia en búsqueda y selección de información de internet propuesta por Monereo (2005) basada en un aprendizaje permanente y autónomo y donde existe mayor preocupación por desarrollar capacidades de autoformación, acceso y evaluación crítica de la información que se necesite y cuando se necesite (Monereo y Fuentes, 2005).

Por último, respecto a Wikipedia como herramienta educativa, Konieczny (2012) destaca su amplio y constante uso por parte de estudiantes como fuente inicial de información. Además, destaca su potencialidad cuando se realizan trabajos de edición de contenidos pues se refuerzan habilidades tales como la comunicación del conocimiento en red, el trabajo colaborativo en un marco virtual, y la actitud crítica hacia la información digital, ya que la necesidad de consultar, contrastar y evaluar fuentes de información y múltiples referencias para editar contenidos, proporciona conocimientos para poder evaluar la fiabilidad de una información. En esa línea, y en el ámbito concreto de Física y Química, el trabajo de Head y Eisenberg (2010) revela, entre otros resultados, que Wikipedia es usada y citada en el 85% de los trabajos realizados por los estudiantes de seis universidades de Estados Unidos, especialmente por alumnos de ciencias, ingenierías y arquitectura. Los trabajos de Martineau y Boisvert (2011) y de Moy, Locke, Coppola y McNeil (2010) la analizan como recurso para la enseñanza de las ciencias, centrándose en la edición de contenidos y entradas por parte de los alumnos en un marco colaborativo de trabajo habitual en el trabajo científico. No obstante, estos trabajos hacen mención a Wikipedia como fuente de información inicial y útil acerca de tópicos científicos. Además, Walker (2010) analiza Wikipedia como recurso específico para Química, incide en la importancia de la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes acerca de cómo hacer buen uso de ella puesto que se trata de un recurso muy utilizado, y destaca esa función informativa de Wikipedia especialmente cuando el estudiante es capaz de aprender a verificar la información que contiene, por medio de la consulta de sus referencias o de otras fuentes primarias, lo que amplía su capacidad de análisis crítico hacia la información que recibe.

Diseño de la investigación

Participantes y contexto

La investigación llevada a cabo siguió una metodología ex post-facto descriptiva de acuerdo con lo expuesto por Bisquerra (2012) y fue realizada en un Instituto de Educación Secundaria ubicado en un barrio de nivel socioeconómico medio-alto de la ciudad de Murcia. Participaron en el estudio dos grupos de dicho centro: uno de 4º de ESO compuesto por 34 participantes que cursan la asignatura de Física y Química y otro de 2º de Bachillerato formado por 37 participantes que cursan las materias de Química y de Física. El docente de ambos grupos es el mismo. La elección de esos niveles educativos se debe a que ambos son cursos finalistas en sus respectivas etapas educativas. Ninguno de los participantes requiere de necesidades educativas especiales.

Instrumentos de recogida de información

Se utilizó un cuestionario formado por doce preguntas que pretenden obtener información individual de cada participante (se responde de forma anónima), con el fin de utilizar dicha

información para dar respuesta a los problemas de investigación planteados. Se incluye una copia de dicho cuestionario en el [Anexo](#).

A continuación se describen brevemente las diferentes preguntas de cuestionario y su relación con los problemas de investigación planteados.

Las tres primeras preguntas buscan definir o describir a los participantes como usuarios de recursos digitales y de internet. La primera de ellas pregunta a los participantes de qué recursos digitales disponen para su uso. La pregunta se responde por medio de selección múltiple de todas las opciones que precisen (Smartphone, tablet, ordenador portátil, ordenador de sobremesa...). La segunda cuestión les pregunta si disponen de conexión a internet en sus domicilios y se responde por medio de una escala nominal dicotómica entre las opciones “*Si*” y “*No*”. La tercera pregunta por su parte indaga acerca del tiempo diario que pasan los estudiantes haciendo uso de sus recursos digitales, ofreciéndose tres franjas de tiempo (menos de una hora, entre una y dos horas y más de horas).

La cuarta pregunta pide a los participantes que expresen en una escala ordinal la percepción que ellos tienen acerca de si su profesor de Física y Química les sugiere sitios web donde encontrar información útil para la asignatura. La escala ordinal entre 1 y 5 se propone por medio de un diferencial semántico entre los extremos “*Casi nunca*” y “*Muy frecuentemente*” respectivamente. Esta pregunta se justifica en base a la influencia que puede tener la figura del docente en cuestiones tales como las fuentes web que utilizan los alumnos, la fiabilidad que les otorgan, o en la forma de contrastar o reelaborar la información digital.

La quinta cuestión pregunta a los participantes qué sitios web utilizan o han utilizado para buscar información de Física y Química, permitiendo seleccionar todas aquellas que se precise. Se proponen varias opciones (Wikipedia, los recursos de la página web del MECD, etc.), y se incluye una opción “*Otros*” donde se les pide que indiquen de qué páginas web se trata. Esta pregunta está justificada por el primer problema de investigación ya que pretende obtener información directamente relacionada con el mismo.

Para el vaciado de la información de los cuestionarios, a partir de la sexta pregunta sólo se han tenido en cuenta aquellos en los que los participantes seleccionaron en la pregunta cinco la opción “*Wikipedia*” ya que a partir de ella el cuestionario se centra en cuestiones referidas a ésta. De esta manera la sexta pregunta cuestiona a los participantes la frecuencia con que usan Wikipedia para obtener información sobre Física y Química por medio de un diferencial semántico entre “*Pocas veces*” y “*Habitualmente*”.

La séptima cuestión pregunta a los alumnos los motivos que les llevan a usar Wikipedia para buscar información de carácter educativo sobre Física y Química. Esta pregunta además busca comprobar si la fiabilidad de la Wikipedia es uno de esos motivos.

La cuestión ocho también está relacionada con el tercer problema de investigación y la fiabilidad que le dan los participantes a la información de Wikipedia. En ella se pregunta a los participantes si consideran más o menos fiable la información de Wikipedia que la de sus libros de textos de Física y Química. Se responde por medio de un diferencial semántico entre los extremos “*Muchísimo menos fiable*” y “*Muchísimo más fiable*”.

En esa misma línea sigue la cuestión nueve que pregunta por medio de un diferencial semántico entre “*Nunca*” y “*Siempre*” si suelen detectar errores cuando consultan información sobre Física o Química en Wikipedia. Esta pregunta también está relacionada con el tercer problema de la investigación ya que pretende relacionar la posible localización de errores con la fiabilidad otorgada a la información.

La décima pregunta interroga a los participantes si suelen entender el contenido y lenguaje de los artículos sobre temas de Física o Química que contiene Wikipedia. Se vuelve a usar una escala ordinal de 1 a 5 y un diferencial semántico entre las posiciones “*Nunca*” y “*Siempre*” respectivamente. Esta pregunta se justifica en base a los problemas dos y tres, ya que de acuerdo con Badía (2009) y Monereo (2009) la competencia digital implica valorar de forma reflexiva si la información contenida en internet puede resultar válida o no para sus fines educativos. Esta valoración puede comenzar por reflexionar acerca de si entienden su contenido y su forma.

La cuestión decimoprimer busca conocer si los participantes contrastan los contenidos que buscan y seleccionan en Wikipedia sobre Física y Química con cualquier otra herramienta educativa sea digital o no. Esta cuestión trata de dar respuesta al segundo problema de investigación acerca de si los participantes poseen habilidades digitales tales como contrastar la información de un sitio web dado.

La última cuestión también está relacionada con el segundo problema de investigación, y pregunta a los participantes si cuando buscan y seleccionan información de Wikipedia con fines educativos, dicha información la copian de forma literal o la escriben y procesan con sus propias palabras.

Resultados de la investigación

Los resultados que se presentan se han obtenido mediante un vaciado inductivo de la información de los cuestionarios a partir de un análisis horizontal basado en la frecuencia absoluta y frecuencia relativa de cada una de las respuestas.

Las tres primeras preguntas que trataban de describir a los participantes como usuarios de recursos digitales arrojaron resultados muy claros.

La primera cuestión está relacionada con los recursos digitales de que disponen los participantes, y la figura 1 muestra que todos los participantes afirman disponer de uno o varios de ellos. Las opciones más respondidas en ambos grupos fueron los Smartphone, y los ordenadores tanto portátiles como de sobremesa. Menos presencia tenían las respuestas que seleccionaban la opción “tablet” o la opción “otros” donde se pueden incluir dispositivos de Apple, PDA, etc.

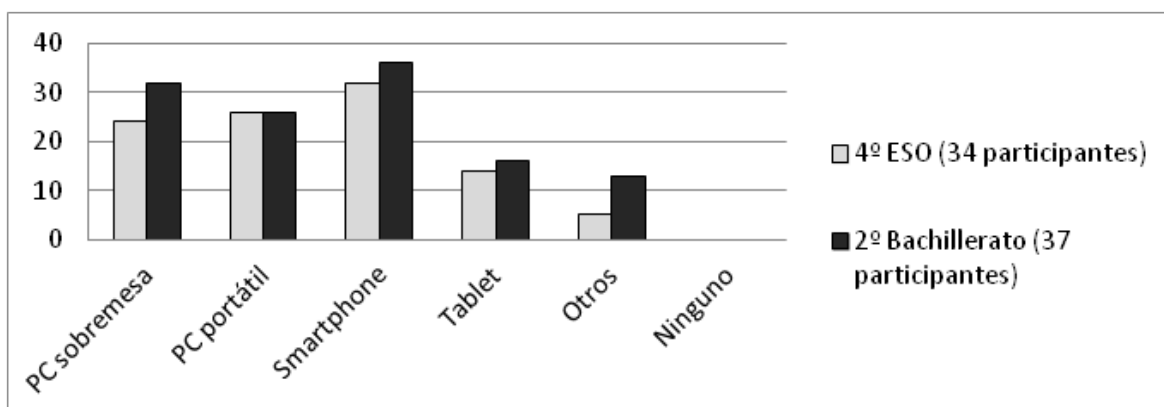


Figura 1. Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión 1.

La segunda pregunta también arroja resultados claros: 33 de 34 participantes de 4º de ESO y 35 de 37 participantes de 2º de Bachiller contestaron de forma afirmativa que disponían de acceso a internet en su domicilio.

Los resultados de la tercera pregunta (cuánto tiempo pasan los participantes utilizando sus recursos digitales), muestran como respuesta más repetida en ambos grupos la opción “más de dos horas”, tal y como se observa en la figura 2.

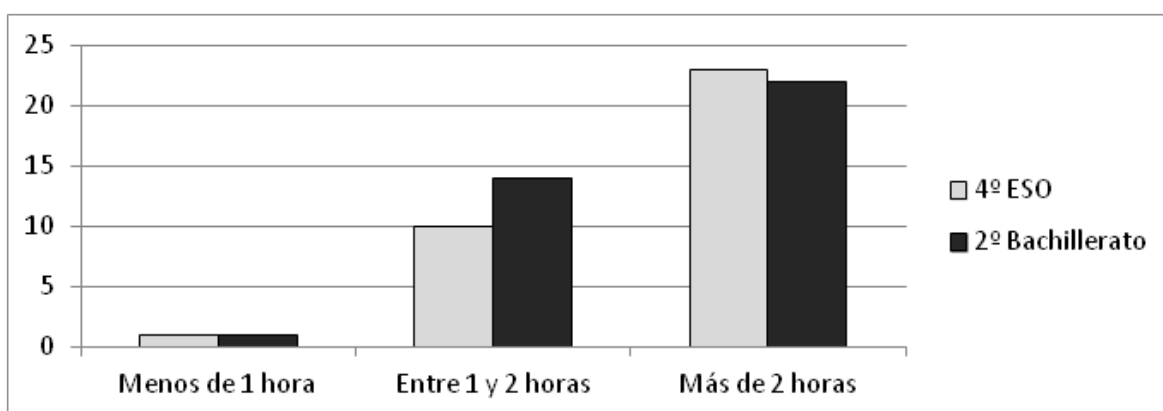


Figura 2. Frecuencia absoluta de respuestas obtenidas en la cuestión 3.

En conjunto, estas tres primeras cuestiones confirman a los participantes como usuarios activos de recursos digitales puesto que disponen de ellos y de conexión a internet, y mayoritariamente afirman pasar más de dos horas diarias utilizándolos.

La cuarta cuestión, que pretende indagar acerca de la percepción que tienen los participantes acerca de si reciben indicaciones del profesor de Física y Química sobre páginas web que puedan contener información fiable o adecuada para la materia, arroja resultados distintos en cada aula como se observa en la figura 3.

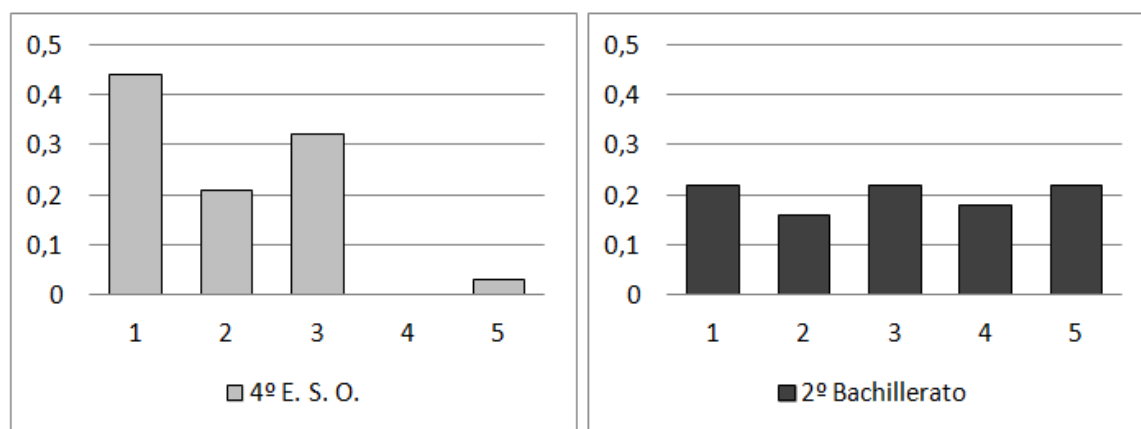


Figura 3. Frecuencia relativa de las respuestas obtenidas en la cuestión cuarta.

Así, puede verse que 15 de 34 participantes de 4º de ESO seleccionaron el valor 1 de la escala (“casi nunca”), y como se observa en la figura 3, las respuestas se agrupan mayoritariamente en la zona del diferencial donde se afirma que no reciben tales indicaciones. Por el contrario las respuestas del grupo de 2º de Bachillerato se encuentran distribuidas de forma prácticamente uniforme entre las diferentes opciones sin mostrar una tendencia clara.

Este contraste entre las respuestas de ambos niveles educativos puede explicarse si se tienen en cuenta los resultados de la quinta pregunta del cuestionario. Dicha pregunta busca recoger información acerca de los sitios web que los participantes han utilizado para buscar información de Física y de Química. Si se observa la figura 4, se muestra que las opciones más respondidas son Wikipedia (seleccionada por 22 de 34 participantes en 4º de ESO y 24 de 37 en 2º de Bachillerato) y la opción “Otros” (12 de 34 en 4º de ESO y 33 de 37 en 2º Bachiller). La mayor diferencia entre ambas aulas es precisamente esa respuesta “Otros” y, si se realiza un

análisis de los sitios web que se indican en la misma, se obtiene como respuesta más repetida en 2º de Bachillerato la página web del coordinador de la materia Física para las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) en la Región de Murcia (Tabla 1). Dicha página contiene exámenes PAU resueltos, indicaciones para responder las distintas preguntas... y es conocida por los participantes de este nivel educativo, además de ser referenciada por el docente de los mismos durante las clases de física. Esto podría explicar las diferencias obtenidas en ambas aulas en la cuarta cuestión. Nótese por último que no aparecen en la Tabla 1 webs relacionadas con proyectos educativos sobre la materia de Física y Química.

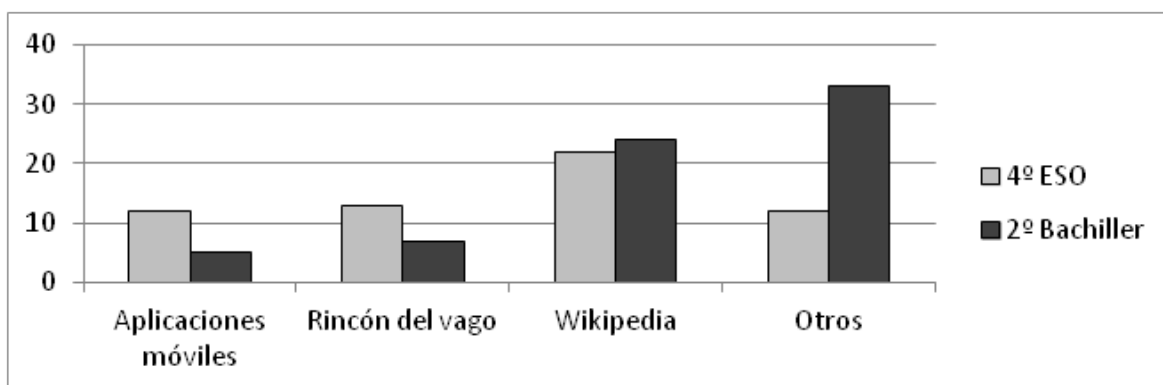


Figura 4. Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión cinco sobre los sitios web en los que buscan información de Física y Química.

Como se han indicado previamente, A partir de la sexta cuestión solamente se han contabilizado las respuestas de aquellos participantes que habían marcado la opción “Wikipedia” en la quinta pregunta. Esta cuestión busca obtener información acerca de la frecuencia con la que los alumnos usan Wikipedia para buscar información de Física y Química mediante un diferencial semántico de 5 opciones entre “Pocas veces” (extremo 1) y “Habitualmente” (extremo 5). En la Tabla 2 se muestran las respuestas recogidas cuya tendencia en ambos grupos sugiere que son usuarios pero poco habituales de la misma.

Tabla 1. Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión cuatro, apartado “Otros”.

SITIO WEB	FRECUENCIA		ABSOLUTA
	4º ESO		2º BACHILLERATO
Unicoos	8		2
Youtube	2		1
Aula Virtual del Centro Educativo	5		0
Web del coordinador PAU de Física	0		21
Quimitube	0		11
Spaindata	0		1

Tabla 2. Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión sexta.

	4º ESO	2º Bachillerato
	(22 participantes usuarios de Wikipedia)	(24 participantes usuarios de Wikipedia)
1	8	4
2	4	10
3	8	7
4	2	1
5	0	2

La séptima cuestión pregunta a los participantes los motivos para utilizar Wikipedia como fuente de información. Las frecuencias de las respuestas a esta pregunta se muestran en la figura 5.

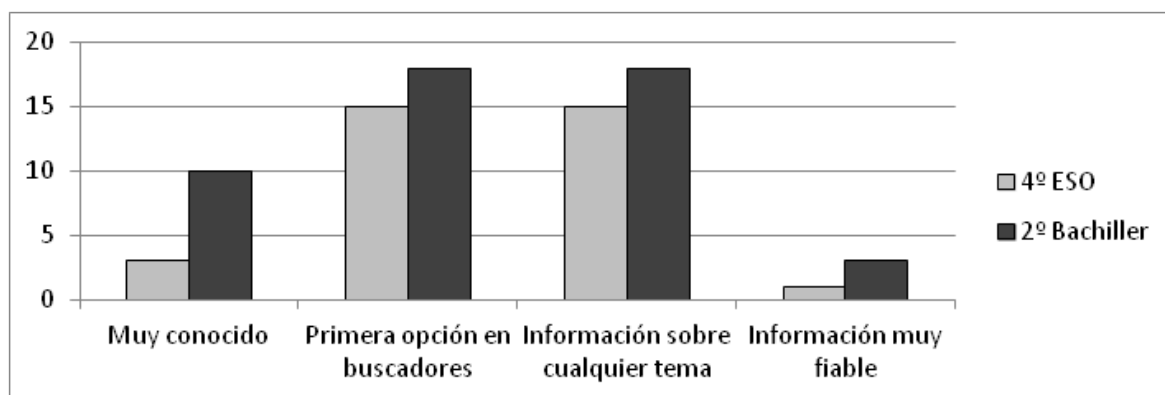


Figura 5. Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión séptima. Motivos a los que atienden los participantes para seleccionar Wikipedia como fuente de información.

Como se puede verse en esta figura, la tendencia de las respuestas de los participantes de ambos grupos de nuevo es muy similar. Los motivos mayoritarios por los que seleccionan Wikipedia como fuente de información son que aparece en las primeras opciones de los buscadores de internet en los que buscan y que posee información acerca de cualquier tema sobre el que estén recabando información. Es destacable que la fiabilidad o calidad de la información que contiene es un motivo apenas seleccionado en ambos grupos.

La cuestión ocho incide en lo relativo a la fiabilidad de la información ya que pregunta a los participantes si consideran más o menos fiable la información de Wikipedia respecto a la de sus libros de texto de Física y de Química. Como se observa en la figura 6, en ambos grupos los datos se localizan de forma significativa en la zona del diferencial semántico dónde se le otorga menos o mucha menos fiabilidad a Wikipedia frente al libro de texto de la asignatura, siendo más marcada esa tendencia en los alumnos de 4º de ESO.

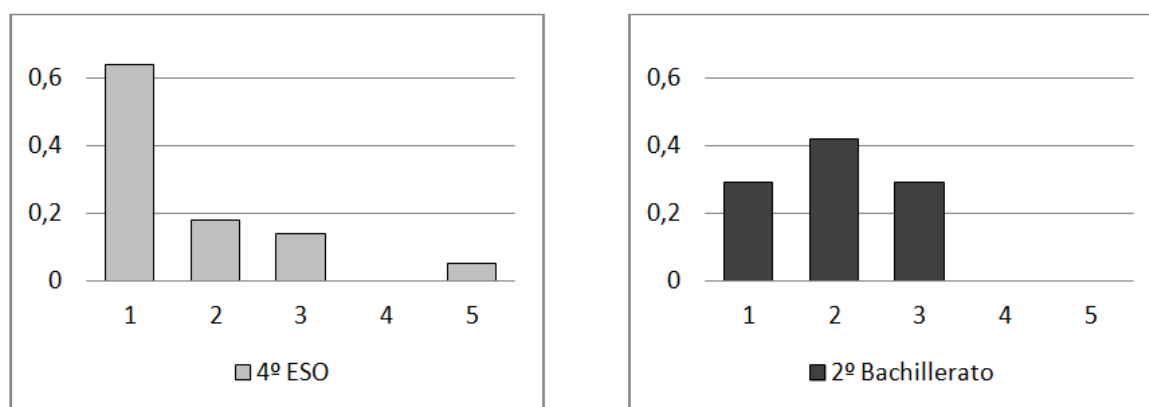


Figura 6. Frecuencia relativa de las respuestas recogidas en la cuestión ocho.

Los resultados de la novena cuestión, que pregunta a los participantes si detectan errores en la información de Física y Química que han buscado en Wikipedia (mediante un diferencial semántico entre 1 “Nunca” y 5 “Siempre”), chocan con los de la cuestión anterior. A pesar de que, a la vista de las respuestas de la cuestión anterior, los alumnos otorgan mayoritariamente menos fiabilidad a Wikipedia que a su libro de texto, las respuestas se localizan en la zona del diferencial semántico donde se afirma no encontrar errores en la información de Wikipedia (figura 7).

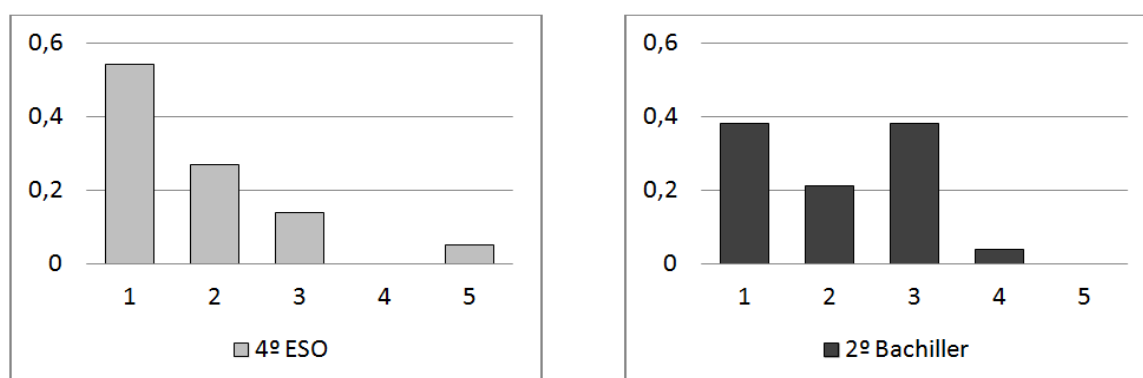


Figura 7. Frecuencia relativa de las respuestas recogidas en la cuestión 9 en torno a la localización de errores en el contenido de las entradas de Wikipedia.

La décima cuestión pregunta a los participantes si entienden el lenguaje y el contenido de la información que buscaban en Wikipedia sobre Física o Química.

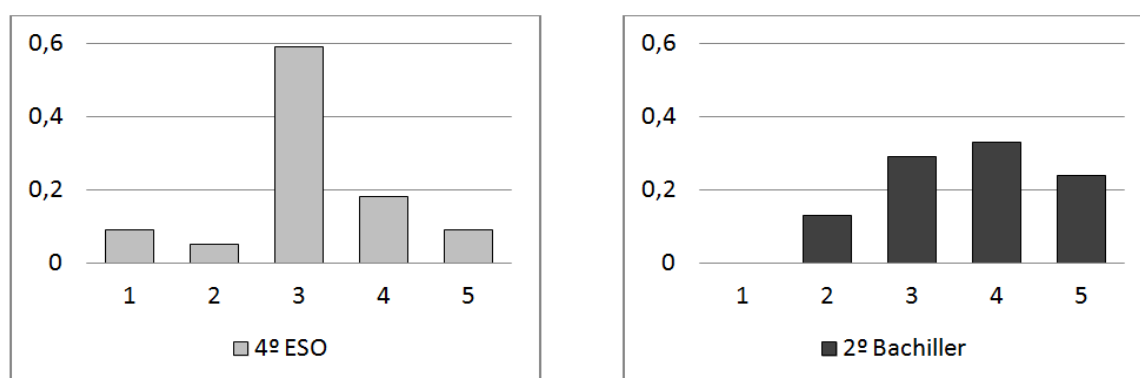


Figura 8. Frecuencia relativa de las respuestas recogidas en la cuestión diez.

Como muestran las frecuencias de las respuesta obtenidas (figura 8), se obtuvo el valor 3 del diferencial como respuesta más repetida en 4º de ESO (13 de 22 participantes) con un ligero predominio de las respuestas situadas en la zona del diferencial donde se indica que entienden la información de Wikipedia. En 2º de Bachillerato, la respuesta más obtenida fue el valor 4 (8 de 24 participantes), encontrándose estas situadas mayoritariamente en la zona donde afirman entender el lenguaje y el contenido de Wikipedia.

La cuestión número once pregunta a los participantes si comparan la información de Física y Química que consultan en Wikipedia con la de cualquier otra fuente de información usando un diferencial semántico idéntico al de las dos cuestiones anteriores. Los resultados no dejan una tendencia clara en ninguno de los grupos como se puede ver en la figura 9.

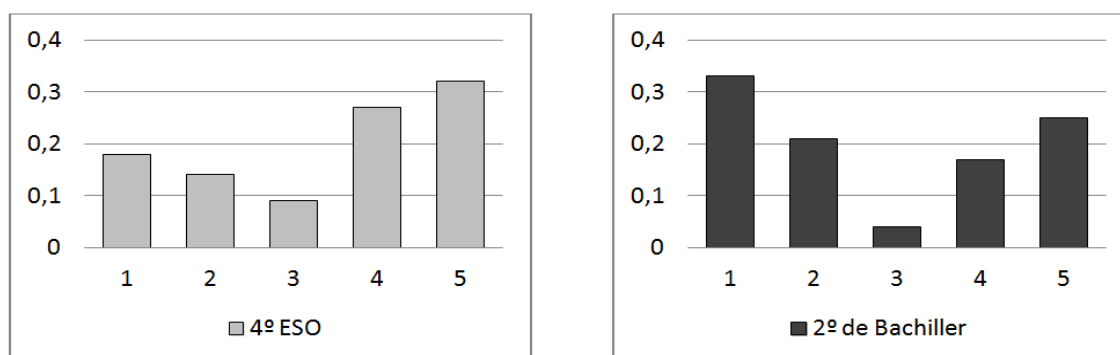


Figura 9. Frecuencia relativa de las respuestas recogidas en la cuestión número once, acerca de contrastar la información consultada en Wikipedia.

La última cuestión pregunta a los participantes si escriben con sus palabras la información que consultan en Wikipedia sobre Física y Química o si la copian literalmente a la hora de incluirla en sus trabajos escolares. Las respuestas se recogieron por medio de un diferencial semántico entre “La copio literalmente” (extremo 1) y “La escribo con mis palabras” (extremo 5). Los resultados se pueden observar en la figura 10. A pesar de que la respuesta más obtenida en el grupo de 4º de ESO es la opción 2 (7 de 22 participantes) las respuestas se sitúan mayoritariamente en la zona donde afirman reelaborar la información con sus propias palabras. En el grupo de 2º Bachiller las respuestas están también desplazadas hacia esa zona del diferencial semántico aunque la respuesta más obtenida es el valor 3 (11 de 24 participantes).

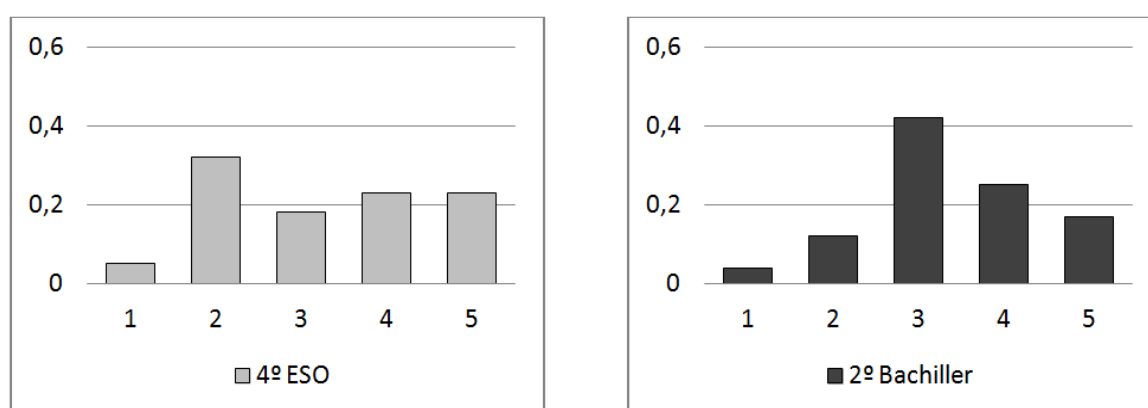


Figura 10. Frecuencia relativa de las respuestas obtenidas en la cuestión doce.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, los participantes de la investigación quedan definidos como usuarios activos y habituales de nuevas tecnologías y recursos digitales puesto que disponen de ellos y de conexión a internet y en su mayoría afirman pasar más de dos horas diarias utilizándolos.

En relación al primer problema de la presente investigación, según el cual se pretendía dar respuesta a qué sitios web recurren los participantes para buscar información de Física y Química, las respuestas obtenidas muestran que los sitios web que utilizan como fuentes de información son muy variados, y entre ellos tiene fuerte presencia Wikipedia (seleccionada por 46 de los 71 participantes totales de la investigación). Los participantes también hacen uso de sitios web como Unicoos, Quimitube, Rincón del vago, aplicaciones para teléfonos móviles y, especialmente en 2º de Bachillerato, de la página web del coordinador PAU de Física. Todos estos sitios web tienen como característica común el proporcionar un acceso rápido, directo y gratuito a la información que ellos requieren para la asignatura de Física y Química. Estos resultados (especialmente en el caso de los alumnos de Bachillerato), están en consonancia con lo aportado por Badía (2009), quien sugiere que gran cantidad de estudiantes únicamente hace un manejo meramente utilitarista de recursos digitales y fuentes de información de internet, esto es, cuando dicho manejo les permiten conseguir sus finalidades. Habitualmente, cuando dichas finalidades son educativas, el uso de la información suele tener una utilidad a corto plazo, como es el caso de las PAU para los participantes de 2º de Bachillerato. Esto sugiere que los sitios web que utilizan están orientados más hacia la resolución de una tarea que hacia la adquisición de conocimiento. Estos resultados no indican, en consecuencia, que los participantes posean un alto nivel en habilidades de búsqueda de información propias de la competencia digital. Por último, es destacable la nula presencia de sitios webs ligados a

proyectos educativos en la materia de Física y Química (tales como el Proyecto Ulloa, por ejemplo), probablemente debido al desconocimiento de los mismos por parte del docente.

Los motivos por los que los participantes afirman ser usuarios de Wikipedia cuando necesitan información sobre alguna cuestión relativa a la Física y Química (posicionamiento en buscadores e información sobre cualquier tópico), y el uso poco frecuente que hacen de ella, parecen reforzar la conclusión anterior, esto es, que les mueve la consecución de alguna finalidad concreta de carácter escolar (como puede ser la resolución de alguna tarea escrita, la elaboración de algún trabajo bibliográfico, la elaboración de alguna presentación, etc.), siendo la accesibilidad y la rapidez para obtener información la razón principal del uso de estos recursos frente a otros aspectos.

El segundo problema de investigación planteado pretendía indagar en las habilidades propias de la competencia digital que ponen en marcha (o perciben que ponen en marcha) los participantes a la hora de buscar y seleccionar información de un sitio web como Wikipedia, y de forma específica en las habilidades de contraste de la información y de reelaboración de la misma con un lenguaje propio.

La dispersión de las respuestas obtenidas en ambos grupos indica claramente que los resultados no son concluyentes en relación a la habilidad de contraste de la información obtenida en Wikipedia. Es posible que muchos participantes no comprendieran la cuestión que se les estaba planteando (esto es, la cuestión decimoprimeras), es decir, que no supieran a qué hace referencia ésta cuando se les pregunta si comparan la información, debido al hecho de que no hayan sido instruidos en ese tipo de habilidades de consulta en varias fuentes y referencias para contrastar y determinar la validez o adecuación de una información. Hemos de tener en cuenta que los participantes reciben de forma habitual la información que necesitan de una autoridad docente y no se les estimula a que busquen otras fuentes más allá del libro de texto. En ese sentido, los resultados que indican el tipo de sitios web que utilizan (de accesibilidad rápida y directa a la información), y los motivos que dan para usar Wikipedia (primera opción en buscadores y recopilación de información sobre cualquier tema), parecen indicar que no contemplan la posibilidad de consultar diversas fuentes.

Respecto a la reelaboración de la información obtenida por vía digital, existe una ligera tendencia en ambos grupos de participantes a afirmar que sí reelaboran dicha información para usarla en sus tareas escolares de la asignatura de Física y Química. Falta por determinar si ese proceso lo tienen interiorizado como una habilidad útil para ellos, o si lo realizan porque saben de la penalización que les podría suponer el “copia y pega” de la información de Wikipedia (Saorín, 2012), ya que como indican Gómez *et al.* (2014) el “copia y pega” de la información de internet es uno de las principales preocupaciones de los profesores de Física y Química respecto a las nuevas tecnologías.

En relación al tercer problema de investigación, éste se centra en la cuestión de la fiabilidad que le otorgan los participantes a la información que buscan y consultan de Wikipedia. Los resultados indican que los participantes de ambos grupos le otorgan poca o muy poca fiabilidad a dicha información, a pesar de que un amplio número de ellos afirma ser usuario de Wikipedia (46 de los 71 participantes entre ambos grupos). Al preguntarles por los motivos para su uso, como se ha dicho anteriormente, se decantan por ella debido a su posición en el buscador (siempre entre las primeras entradas) y porque encuentran información sobre cualquier tema que busquen. Sin embargo, el utilizarla por la fiabilidad de su información es un motivo que apenas ha sido respondido por los participantes. Esto choca con el hecho de que mayoritariamente afirman no encontrar errores en su contenido y de que manifiestan que no suelen tener problemas para entender su lenguaje y contenidos.

Además, cuando se compara con la información del libro de texto, mayoritariamente los participantes consideran mucho menos fiable la información de Wikipedia. Esto se puede comprender por el hecho de que el libro de texto es un recurso que durante años ha aportado seguridad tanto a docentes como a estudiantes, porque se trata de una recopilación de la información necesaria para trabajar en las aulas y que está pensada, diseñada y depurada para el contexto educativo (Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008; Pro y Pro, 2011). Así, el libro de texto es un recurso que habitualmente viene avalado por la autoridad docente, esto es, el profesor, mientras que el aval que puede tener Wikipedia para los estudiantes es una cuestión relativa a la facilidad con la que se obtiene, es decir, que aparezca en Google en la primera o segunda entrada de lo que hayan buscado.

En resumen, los participantes de la presente investigación muestran carencias de actitud crítica y de reflexión hacia la fiabilidad de la información que consumen en el ámbito específico de la Física y Química. Este resultado no debe ser sorprendente si los participantes no recibieron una instrucción específica en este sentido a lo largo de sus etapas educativas, pues como indican Monereo (2009) y Badía (2009), las habilidades propias de la competencia digital, necesariamente deben ser trabajadas y desarrolladas en las aulas, cuyo motor de impulso deben ser los docentes. Pero, tal y como indican Gómez *et al.* (2014), éstos se sienten en gran medida inseguros en cómo deben aplicar las herramientas digitales y distintas webs a su trabajo en las aulas.

Aunque las conclusiones presentadas son generales, hemos de considerar que las mismas tienen un carácter preliminar dado que el tamaño de la población de encuestados está limitado a 71 participantes repartidos en dos niveles educativos. Además, las distintas escalas utilizadas en las cuestiones del instrumento de recogida de información pueden haber restringido las respuestas obtenidas. El hecho de centrar las diferentes cuestiones que hemos abordado limitando nuestro estudio a un único recurso digital como Wikipedia, ha perseguido evitar la posible dispersión en cuanto a las posibles respuestas de los alumnos. Asimismo, tal y como indican las aportaciones consultadas, Wikipedia es uno de los sitios web más visitados de internet y se encuentra completamente asentado como fuente de información sobre prácticamente cualquier tema, dado su carácter enciclopédico.

Las limitaciones apuntadas confieren al presente trabajo un estatus de estudio inicial. Éste será complementado con investigaciones posteriores en las cuales se pretende trabajar con un grupo más amplio de participantes, incluyendo diferentes niveles educativos, y ampliando el número de recursos utilizados. También, haciendo uso de una mayor variedad de instrumentos de recogida de información, tales como entrevistas y diversas pruebas realizadas a partir de experiencias de aula. Con éstas se intentará determinar cómo los participantes utilizan las herramientas digitales de búsqueda de información en un contexto educativo dentro del ámbito de la enseñanza de las ciencias.

Referencias bibliográficas

- Ardura, D. y Zamora, A. (2014). ¿Son útiles los entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias secundaria? Evaluación de una experiencia en la enseñanza y el aprendizaje de la Relatividad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(1), 83 – 93. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/15714>
- Badía, A. (2009). Enseñar a ser competente en el uso de las TIC para manejar y transformar la información en conocimiento. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 13-16.

- Bisquerra, R. (2012). La investigación ex post facto. En Bisquerra, R., Dorio, I., Gómez, J., Latorre, A., Martínez, F., Massot, I., Vilá, R., *Metodología de la Investigación Educativa*, (pp. 195-199). Madrid: La Muralla.
- BOE (2007). Real Decreto 1631/2006 por el que se establece las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín de 5 de enero de 2007. pp. 688. Madrid: MEC.
- BOE (2014). Real Decreto 126/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín de 1 de Marzo de 2014. pp. 19352. Madrid: MECD.
- BORM (2007). Decreto número 291/2007 por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Boletín de 14 de septiembre de 2007. pp. 27187. Murcia: CARM.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2013). Informe de resultados de la VI encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología 2012. En Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Ed.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2012*, (pp. 293-345). Madrid: MIC.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2015). *VII Encuesta de percepción social de la ciencia. Dossier informativo*. Recuperado de: http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS_PRENSA/2015/Dossier_PSC_2015.pdf
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.
- Gómez, M. A., Cañas, A. M., Gutiérrez, M. S. y Martín, M. J. (2014). Ordenadores en el aula: ¿estamos preparados los profesores? *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 239 – 250.
- Grimalt-Álvaro, C.; Pintó, R. y Ametller, J. (2013). La utilización del aula digital en las clases de ciencias de secundaria: Análisis del estado actual. Proyecto ADIGIC. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 75, 91-98.
- Head, A. J. y Eisenberg, M. B. (2010). How today's college students use Wikipedia for course related-research. *First Monday*, 15(3). Recuperado de: [.http://firstmonday.org/article/view/2830/2476](http://firstmonday.org/article/view/2830/2476)
- Hernández, J. A. (2013). El aula virtual de química: Utilización de recursos digitales en las clases de química de bachillerato. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 92-99.
- Instituto de Tecnologías Educativas (2011). *Competencia digital*. Recuperado de: <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/index.php/2011/03/29/informe-competencia-digital>
- Konieczny, P. (2012). Wikis and Wikipedia as a teaching tool: Five years later. *First Monday*, 17(9). En <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/3583/3313>
- Martineau, E. y Boisvert, L. (2011). Using Wikipedia to develop student's critical analysis skills in the undergraduate chemistry curriculum. *Journal of Chemical Education*, 88(6), 769-771.
- Monereo, C. (2005). Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas. En Monereo, C. (coord.) *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar, a comunicarse, a aprender*, (pp 5 – 26). Barcelona: Graó.
- Monereo, C. (2009). Competencia digital: para qué, quién, dónde y cómo debe enseñarse. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 9-12.

- Monereo, C. y Fuentes, M. (2005). Aprender a buscar y seleccionar en Internet. En Monereo, C. (coord.) *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar, a comunicarse, a aprender*, (pp 27 – 50). Barcelona: Graó.
- Moy, C. L., Locke, J. R., Coppola, B. P. y McNeil, A. J. (2010). Improving science education and understanding through editing Wikipedia. *Journal of Chemical Education*, 87(11), 1159-1162.
- Peñaranda, J.; Aragón, A y Micolta, G. (2014). Description and Preliminary Evaluation of a Program for Improving Chemistry Learning in High Scholl Students. *Journal of Chemical Education*, 91, 1439 – 1445.
- Pérez, A. (2011). Trabajando las Ciencias de la Naturaleza (Física y Química) con webquest. En Marín, V. (coord.) *Cómo trabajar la competencia digital en Educación Secundaria*, (pp 95-112). Sevilla: MAD.
- Pro, A. y Pro C. (2011). ¿Qué estamos enseñando con los libros de texto? La electricidad y la electrónica de Tecnología en 3º de ESO. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2), 149-170.
- Pro, A., Sánchez, G. y Valcarcel, M. V. (2008) Análisis de los libros de texto de Física y Química en el contexto de la reforma LOGSE. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(2), 193-210.
- Remiro, G. (2011). Informe de resultados de la V encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología 2010. En Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Ed.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2010*, (pp. 261-301). Madrid: MIC.
- Romero, M. y Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 101-115.
- Ruiz, J. (2011). Contribución de la Física y la Química a la adquisición de la competencia en el tratamiento de la información y competencia digital en la ESO y el Bachillerato. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 38. Recuperado de: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_38/JAVIER_RUIZ_1.pdf
- Saorín, T. (2012). *Wikipedia de la a A la W*. Barcelona: UOC.
- Walker, M. A. (2010). Wikipedia as a resource for chemistry. En Belford, R. E., Moore, J. W. y Pence, H. E. (Editores), *Enhancing learning with online resources, social networking and digital libraries*, (pp. 79-92). Washington: ACS.

Anexo 1. Cuestionario

I.E.S. _____

CURSO: _____

Marca con una X cada una de tus respuestas. En las preguntas de escala numérica selecciona y rodea con una circunferencia el número que más se aproxime a tu respuesta entre los extremos propuestos.

<p>1 - ¿Dispones de alguno de los siguientes recursos digitales? (Selecciona todos los que tengas).</p> <p>Ordenador [] Portátil [] Tablet [] Smartphone [] Otros [] Ninguno []</p> <p>2 - ¿Dispones de conexión a Internet (wifi, 3G, 4G...) en tu domicilio?</p> <p style="text-align: center;">Sí [] No []</p> <p>3 - ¿Cuánto tiempo al día pasas utilizando los recursos digitales de qué dispones?</p> <p>Menos de una hora [] Entre una y dos horas [] Más de dos horas []</p> <p>4 - ¿Te sugiere o propone tu profesor/a de Física y Química sitios web dónde puedas encontrar información útil para la asignatura?</p> <p style="text-align: center;">Casi nunca. 1 2 3 4 5 Muy frecuentemente.</p> <p>5 - ¿Qué sitios web utilizas o has utilizado para obtener información de Física y Química? (Selecciona todos los que hayas utilizado).</p> <p>Wikipedia. [] Proyecto Newton. [] Proyecto Ulloa. []</p> <p>Proyecto Ed@d. [] Rincón del vago. [] Aplicaciones para móviles. []</p> <p>Otros. [] (Indica cuales)</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p>6 - En el caso concreto de Wikipedia, ¿la has utilizado para obtener información de Física y Química?</p> <p style="text-align: center;">Pocas veces. 1 2 3 4 5 Habitualmente.</p> <p>7 - ¿Por qué motivo? (Selecciona todas las opciones con las que estés de acuerdo).</p> <p>Porque es muy conocido. []</p> <p>Porque tiene información de cualquier tema. []</p> <p>Porque su información es muy fiable. []</p> <p>Porque en los buscadores siempre aparece en las primeras opciones. []</p> <p>8 - ¿Consideras la información de Física y Química de Wikipedia más fiable que la de tu libro de texto de Física y Química?</p> <p style="text-align: center;">Muchísimo menos fiable. 1 2 3 4 5 Muchísimo más fiable.</p> <p>9 - ¿Sueles detectar errores cuando lees y consultas artículos de Física y Química en Wikipedia?</p> <p style="text-align: center;">Nunca. 1 2 3 4 5 Siempre.</p>
--

10 - ¿Sueles entender el contenido y el lenguaje que hay en los artículos de Física y Química que consultas en Wikipedia?

Nunca. 1 2 3 4 5 Siempre.

11 - ¿Comparas la información que buscas y seleccionas de Wikipedia con otros recursos digitales o no digitales (otras webs, bases de datos, libros, apuntes, profesor...)?

Nunca. 1 2 3 4 5 Siempre.

12 - A la hora de usar la información que buscas y seleccionas en Wikipedia sobre un tema de Física y Química, ¿la copias de forma literal o la reelaboras por ti mismo/a para incluirla en tus trabajos, apuntes...?

La copio literalmente. 1 2 3 4 5 La escribo con mis palabras.

Uso de TIC para el manejo de información digital por parte de alumnos de Física y Química de nivel de E.S.O en la Región de Murcia (España)

Valverde-Crespo, D.,¹ De Pro, A.,² González-Sánchez, J.³

¹Programa de Doctorado en Educación. ²Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación. ³Departamento de Química-Física. Facultad de Química. Universidad de Murcia.

daniel.valverde@um.es

RESUMEN

Investigaciones previas señalan que internet se ha convertido en la primera fuente de información científica en España. Por ello, esta comunicación describe un estudio de encuesta en el que se indaga acerca de qué recursos digitales y páginas web utilizan como fuente de información los alumnos de 3º y 4º de ESO de Física y Química de la Región de Murcia y para qué tipo de tareas escolares los utilizan en relación con la asignatura y con el consumo de información digital. Además, se indaga acerca de cómo valoran internet como fuente de información científica. Los resultados describen a los participantes como usuarios activos de recursos digitales y webs para la búsqueda de información sobre la asignatura, y especialmente como recurso para resolver las dudas generadas en clase, revisar información para trabajos bibliográficos y compartir y descargar documentos y enlaces con sus docentes.

Palabras clave

Educación Secundaria Obligatoria, TIC, Información Digital, Enseñanza de las Ciencias.

INTRODUCCIÓN.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) forman parte de la vida de nuestros alumnos desde prácticamente su nacimiento y durante todo su desarrollo, siendo por ello una generación denominada como "*nativos digitales*", tal y como indica Monereo (2009). De esta manera, las TIC están integradas en sus actividades de comunicación, de relaciones sociales, de búsqueda de información, de resolución de tareas..., desde edades cada vez más tempranas, lo que hace que sean consideradas como un elemento educativo crucial desde diversos puntos de vista. Desde un punto de vista informacional, Internet se ha convertido en el principal recurso pues permite el acceso a una cantidad ingente de todo tipo de información de forma inmediata y desde cualquier lugar. Este hecho no está exento de contrapartidas ya que, como expone Monereo (2005), son varios los riesgos o limitaciones a tener en cuenta desde la posición de los educadores, tales como la enorme cantidad de información basura, la información con fines comerciales, las dudas sobre la fiabilidad de las fuentes, la actualidad de las fuentes, la necesidad de aprender estrategias de búsqueda de información en red, la necesidad de aprender a discriminar y filtrar la información, entre otros, por lo que es necesario incidir en la necesidad de formar ciudadanos que sean capaces de consumir información digital de forma crítica y reflexiva.

Esta postura es compartida en trabajos como el de Ananiadou y Claro (2009), que consideran la formación informacional en el marco de la OCDE dentro del contexto digital como una de las competencias clave del siglo XXI a desarrollar en los alumnos para la formación de ciudadanos autónomos y críticos capaces de afrontar problemas relativos al trabajo con información.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Las consideraciones realizadas en la introducción de este trabajo, nos llevan a preguntarnos qué hábitos de uso de TIC y de consumo de información de Internet presentan nuestros alumnos de Física y Química de educación secundaria cuando buscan información relativa a esta materia. En base a lo anterior podemos formular tres problemas de investigación diferentes.

Primer problema: ¿Qué recursos digitales y páginas web utilizan un grupo de alumnos de 3º y 4º de ESO de la Región de Murcia para buscar y seleccionar información de carácter científico relacionada con la materia de Física y Química?

Segundo problema: ¿Para qué tareas relacionadas con la materia Física y Química utilizan internet como fuente de información un grupo de alumnos de 3º y 4º de ESO de la Región de Murcia?

Tercer problema: ¿Cómo perciben el uso que hacen de internet como fuente de información científica relacionada con la materia Física y Química un grupo de alumnos de 3º y 4º de ESO de la Región de Murcia?

REVISIÓN DE APORTACIONES.

Los modos de acceder a la información científica han cambiado en la última década tal y como se observa en el estudio realizado por Revuelta y Corchero (2015) donde se describe la evolución longitudinal de los resultados de las sucesivas ediciones de la *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología* realizadas por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Los resultados muestran un ascenso de Internet a lo largo de la última década hasta convertirse en la primera fuente de información científica utilizada, frente a la caída de uso de otras fuentes tales como la televisión, la prensa de pago o los libros. Además, esta tendencia ascendente de Internet, compartida en todos los grupos de edad en los que se estratifica la encuesta, es especialmente creciente en el grupo de menores de 25 años (de 14 a 25 años).

Desde la didáctica de las ciencias, esta irrupción de las tecnologías como herramientas informativas ha sido tratada en trabajos como el de Garritz (2010), que considera a las TIC como uno de los paradigmas de la enseñanza de las ciencias actual y para las próximas décadas por su potencialidad para cambiar la metodología en las aulas de ciencias y por el fuerte impacto y uso que los alumnos hacen de ellas. De esta manera, el desarrollo de habilidades y actitudes para el manejo de información científica procedente de Internet ha sido considerado por Pedrinaci (2012) un elemento clave en la formación de ciudadanos que dispongan de un cierto grado de competencia científica para poder afrontar y resolver problemas personales, profesionales y sociales en contextos socio-científicos.

Esta creciente consideración de las tecnologías como elemento educativo, concretamente en el ámbito de las ciencias, ha hecho que en los últimos años hayan surgido trabajos de investigación donde se presta atención a la introducción de las TIC en las aulas de ciencias y a la formación de competencias en búsqueda, selección y análisis de la información.

Trabajos como Ardura y Zamora (2014) o Marzo y Monferrer (2015) se valen del uso de herramientas tales como plataformas virtuales para la materia de Física y Química (Moodle, Webquest...) donde incluir y compartir información digital con los alumnos, entre otros muchos contenidos. Desde esta perspectiva, es el profesor el que previamente actúa de filtro frente al inmenso volumen de información en red sobre la temática que se esté tratando en cada momento, y es por ello el encargado de difundir dicha información entre los alumnos. Las ventajas de estas herramientas radican en la mejora de la actividad docente al poder planificar y compartir de forma más eficiente e inmediata la información y recursos con sus alumnos y en el fomento del trabajo autónomo de los mismos mediante el trabajo con el aula virtual y los contenidos y actividades que contengan.

Otros trabajos como el de Franco, Blanco y España (2014) apuestan por el diseño de actividades enmarcadas en contextos socio-científicos (como la salud bucodental) en las que se haga necesario para su resolución buscar, seleccionar y analizar de forma objetiva y crítica la información disponible en Internet. Para ello, los docentes previamente aportan a los alumnos criterios objetivos para poder discriminar información científica de internet en función de su fiabilidad y calidad, tales como los discutidos por Fornás (2003). Se pretende así que los alumnos desarrollen capacidades para analizar y valorar información, y seleccionarla según su calidad, su relevancia y la adecuación a la tarea que estén desarrollando. Esta forma de trabajar permite el desarrollo de procedimientos y actitudes propios de la metodología científica en los alumnos que serán útiles para su desarrollo como individuos competentes o como formación inicial para una futura formación científica más específica.

De forma general, los antecedentes consultados valoran de forma positiva el uso de las TIC en las aulas de ciencias y en las actividades propuestas para los alumnos. Además, se observa cómo la introducción de las mismas en el diseño y planificación de unidades didácticas implica cambios en la metodología empleada, haciendo más activo y autónomo al alumno.

MARCO EMPÍRICO.

Participantes y contexto.

El estudio presentado fue llevado a cabo en un total de cinco centros de enseñanza secundaria pertenecientes al término municipal de Murcia, ubicados en zonas de nivel socio-económico medio-alto.

Los participantes pertenecen a los niveles de 3º y 4º de ESO (14-16 años) y todos cursan la materia de Física y Química. En el estudio han participado un total de 236 alumnos y alumnas distribuidos en los cinco centros de educación secundaria en los que se llevó a cabo la investigación.

Además, el total de los participantes puede sub-dividirse en tres grupos:

- Participantes de 3º ESO-Digital ($N_1=79$ participantes): Los participantes de esta sub-división son alumnos inscritos desde 1º curso de ESO en el Proyecto Enseñanza XXI de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Este programa tiene como propósito la introducción de recursos digitales educativos y de las TIC en el desarrollo de la actividad docente. Su inscripción es voluntaria por parte de los centros y el primer curso de su implantación fue el 2013/2014, por lo que estos participantes forman parte de la primera promoción que se cursa en el marco de este proyecto (BORM, 2014). De esta forma los participantes de esta sub-división forman parte de grupos en los que se ha suprimido el libro de

texto en formato papel, cambiándolo en su lugar por un dispositivo electrónico propio (tablet, portátil...) donde se trabaja con libros en formato digital y otros recursos. La inscripción de los participantes a estos grupos es voluntaria por parte de las familias.

- Participantes de 3º ESO (N₂=47 participantes): Se trata de grupos de alumnos de 3º ESO en un marco de una enseñanza tradicional que no están inscritos en el proyecto de Enseñanza XXI. En sus aulas se encuentran dispositivos tecnológicos tales como una pizarra digital y un ordenador en el pupitre del docente.
- Participantes de 4º de ESO (N₃=110 participantes): A esta sub-división pertenecen alumnos de nivel de 4º de ESO que han desarrollado toda esta etapa educativa en un marco tradicional. Estos alumnos comenzaron la ESO antes de la implantación del proyecto Enseñanza XXI. En sus aulas se encuentran dispositivos tecnológicos tales como una pizarra digital y un ordenador en el pupitre del docente.

Instrumentos de recogida de información.

Se ha llevado a cabo la realización de un cuestionario cerrado que fue usado como instrumento de recogida de información para el presente estudio.

La primera parte del cuestionario contiene tres preguntas de escala nominal que pretenden definir a los participantes como usuarios de recursos digitales indagando acerca de cuáles son los recursos digitales de que disponen, si tienen conexión a internet en sus domicilios y cuánto tiempo al día están utilizando los recursos digitales que tienen. En segundo lugar se pregunta a los participantes para qué tareas utilizan los recursos digitales en sus clases de Física y Química, se propone una serie de opciones y se da la opción de responder “Sí” o “No” en cada uno de ellos. En tercer lugar se incluyen una serie de ocho preguntas (cinco de escala nominal y tres de escala ordinal) que pretenden indagar acerca de qué, cuándo y para qué usan los recursos digitales e internet para realizar tareas de relacionadas con Física y Química fuera del aula.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

Los resultados obtenidos se recogen de forma parcial en las tablas 1 y 2. Se ha calculado en forma de porcentaje la frecuencia de cada tipo de respuestas en los participantes de las tres sub-divisiones antes mencionadas y se realizó un análisis de la incidencia de las respuestas de forma cualitativa.

Los resultados de las tres primeras cuestiones muestran que los participantes disponen de cantidad y variedad de recursos digitales para poder utilizarlos cuando consideren oportuno. Se ha obtenido que el porcentaje de respuestas de alumnos que afirman tener Smartphone es siempre superior al 86% en los tres grupos. De forma similar, las respuestas de participantes que afirman tener portátil y tablet son siempre superiores al 72% y al 59% en cada grupo. Además, en términos de conjunto el 98% de las respuestas totales obtenidas de los participantes indican que disponen de conexión a Internet en sus domicilios. Por último, las respuestas de la cuestión tercera se recogen en la tabla 1; en ella se observa que en los tres grupos la mayoría de respuestas señalan que usan dichos recursos digitales “*más de dos horas al día*”.

La cuestión número cuatro pretendía indagar acerca de cuáles son los cometidos para los que suelen utilizar las TIC en las aulas de Física y Química. Para esta cuestión en los grupos de 3º de ESO-Digital se obtiene mayor frecuencia de respuestas para todos los tipos de respuestas que se proponen (ver tabla 1).

Tabla 10. Porcentaje de respuestas obtenidas en las cuestiones número 3 y 4.

	3ºESO DIGITAL	3º ESO	4º ESO
Cuestión 3 - ¿Cuánto tiempo al día pasas utilizando los recursos digitales de que dispones?			
Menos de una hora	1%	12%	4%
Entre una y dos horas	23%	26%	37%
Más de horas	76%	62%	59%
Cuestión 4 - ¿Para qué utilizáis las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química? (Selecciona todas las que necesites).			
Seguir el libro de texto (digital)	84%	0%	4%
Buscar información en Internet	87%	40%	56%
Resolver problemas con la ayuda de Internet	65%	15%	35%
Ver vídeos	63%	11%	40%
Leer textos	85%	15%	35%
Compartir y descargar documentos	87%	11%	55%

La quinta cuestión preguntaba a los participantes si a la hora de buscar información que les será necesaria para poder realizar alguna tarea sobre Física y Química, la primera opción a la que recurren es a Internet. En el grupo de 3ºESO-Digital el 75% de las respuestas obtenidas indican que “Sí”, mientras que en los grupos de 3º ESO y 4º de ESO el porcentaje de respuestas obtenidas de forma afirmativa es el 64% en ambos grupos.

Los resultados relativos a la cuestión número seis se recogen en la tabla 2, y en ella se indaga a la frecuencia con la que usan las TIC para ayudarse en sus tareas de Física y Química. En ella obtenemos que la respuesta más frecuente en los alumnos de 3º ESO-Digital es “entre tres y cinco veces por semana” (37%), a diferencia de los grupos de 3º ESO y 4ºESO donde es “menos de una vez a la semana” (40% y 38% respectivamente).

La cuestión número siete indaga acerca de para qué utilizan las TIC fuera de las aulas de Física y Química cuando se ayudan de ellas para resolver sus tareas (ver tabla 2). De nuevo en este caso los porcentajes de respuestas obtenidas son mayores en todos los casos para el grupo de 3ºESO-Digital frente a los grupos de 3º ESO y 4º ESO tradicionales, especialmente para “descargar documentos que da el profesor en el aula virtual”, “buscar información para resolver dudas que surgen” y “buscar información para hacer trabajos” (alrededor del 90% de las respuestas obtenidas).

En cuanto a la cuestión número ocho se preguntaba a los participantes que webs eran las que habitualmente utilizaban para buscar información relacionada con la materia Física y Química. Las respuestas obtenidas señalan de forma global que Wikipedia es la web que más utilizan para conseguir información sobre la asignatura (alrededor del 81%), seguida de Youtube (62% de las respuestas) y de la web “el rincón del vago” (34%). En el caso de los participantes de 3º ESO-Digital es especialmente elevado el porcentaje de respuestas obtenidas en cuanto a la opción “Aula Virtual del centro” (53%).

Tabla 11. Porcentaje de las respuestas obtenidas en las cuestiones 6 y 7.

	3°ESO-DIG	3° ESO	4° ESO
Cuestión 6 - ¿Con qué frecuencia utilizas las nuevas tecnologías para realizar tareas de Física y Química en casa?			
Diariamente	29%	9%	8%
Entre tres y cinco veces por semana	37%	2%	9%
Una vez a la semana	24%	19%	25%
Menos de una vez a la semana	8%	30%	19%
Menos de una vez al mes	2%	40%	38%
Cuestión 7 - ¿Para qué utilizas las nuevas tecnologías fuera del aula para ayudarte con la asignatura de Física y Química? (Selecciona tantas como necesites)			
Buscar información para completar apuntes	72%	38%	55%
Buscar información para resolver dudas	89%	57%	74%
Buscar información para hacer trabajos	90%	77%	77%
Para buscar problemas y ejercicios resueltos	58%	13%	46%
Para buscar más cantidad de ejercicios y problemas	40%	6%	39%
Para descargar documentos que proporciona el profesor	92%	13%	45%

Las razones más frecuentes para seleccionar páginas web con el fin de obtener información que necesiten para Física y Química (cuestión nueve) son de forma global: “que sean webs fiables” (87%), seguido de “que sean webs recomendadas por un adulto o profesor” (70%) y que “sean webs que tengan información sobre cualquier tema que esté buscando” (69%).

La cuestión número diez preguntaba si consideraban la información de internet más o menos fiable que la de su libro de texto por medio de una escala ordinal entre el extremo 1 (*Internet es muchísimo menos fiable de texto*) y el extremo 5 (*Internet es muchísimo más fiable que el libro de texto*). En los grupos de 3° ESO-Digital la respuesta más recogida fue la posición “3” de la escala “*son igualmente fiables*” (53%), seguida de la posición “2” “*Internet es menos fiable que el libro de texto*” (35%). En los grupos de 3°ESO la respuesta más frecuente fue también la posición “3” (45%), seguido de la posición “2” (36%) de la escala, mientras que en los grupos de 4° ESO se obtuvo como respuesta más repetida la opción “2” de la escala (53%), seguida de la posición “3”(35%).

La penúltima cuestión (número once) preguntaba a los participantes por medio de una escala ordinal entre los extremos 1 (*Nunca*) y 5 (*Siempre*), si cuando buscan información sobre Física y Química en Internet, comparaban entre varias webs antes de seleccionar una concreta. Las respuestas más frecuentes fueron las siguientes:

- En 3° ESO-Digital la posición “4” de la escala fue la más respondida (47%), seguida de la opción “3” (29%).
- En 3° ESO la respuesta con mayor porcentaje fue la posición “3” (38%), seguida de la posición “4” (23%).
- En 4° ESO la respuesta más recogida fue “3” (33%), seguida de la “4” (25%).

La última cuestión pregunta a los participantes si al utilizar una información de internet para resolver una tarea de Física y Química, “*la copian de forma literal*” (extremo 1) o la “*re-elaboran con sus palabras*” (extremo 5). La posición “4” de dicha escala fue la opción

más recogida en las respuestas de los grupos de 3º ESO-Digital y 4º ESO (46% y 37% respectivamente), mientras que en los grupos de 3º ESO la más recogida fue la posición “3” (38%), seguida de la posición “4” (19%).

CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos del cuestionario cerrado nos permiten establecer una serie de conclusiones preliminares respecto a los interrogantes objeto de nuestra investigación.

Respecto al *primer problema*, que interrogaba acerca de qué recursos y webs utilizaban los participantes, podemos afirmar que utilizan gran variedad de recursos digitales (smartphones, portátiles, tablets...) y que son usuarios activos de los mismos puesto que los resultados más frecuentes indicaban que los usan diariamente durante más de dos horas. Respecto a las webs más utilizadas, aquellas que han sido más seleccionadas para buscar información sobre Física y Química (*Wikipedia, Youtube, Rincón del vago*), tienen en común que son páginas web que permiten un acceso rápido, fácil y gratuito a información que a los participantes les interesa para resolver diversas tareas escolares. Cabe mencionar que en los grupos de 3º ESO-Digital los participantes afirman de forma frecuente utilizar el aula virtual del centro, y esto es así porque, como se comentará posteriormente, utilizan esta herramienta para recibir documentos, actividades o links que proporcionan sus docentes.

Respecto al *segundo problema*, que pregunta acerca del para qué tareas relacionadas con la materia Física y Química utilizaban los recursos digitales y las webs, en primer lugar se ha de señalar que obtenemos perfiles de usuario diferentes según los alumnos sean de grupos digitales o no digitales, puesto que los porcentajes de uso en todas las categorías (tanto dentro como fuera de las aulas) del cuestionario son superiores en los grupos digitales frente a los grupos no digitales (cuestiones cuarta y séptima), y además afirman utilizarlos de forma más frecuente como ayuda para resolver sus tareas fuera del aula (cuestión sexta). En segundo lugar, los participantes usan principalmente Internet como fuente de información para resolver dudas que les surgen de la materia y para la realización de trabajos bibliográficos. Además, en los grupos digitales hay una fuerte presencia de uso del aula virtual del centro como herramienta para descargar y compartir documentos o información.

Respecto al *tercer problema*, que pretendía indagar acerca de cómo perciben los participantes sus hábitos de uso de TIC y de consumo de información científica de Internet, podemos concluir en primer lugar que los participantes afirman utilizar webs que seleccionan por criterios de fiabilidad o recomendación de un adulto o profesor principalmente y, de forma general, afirman que tienen hábitos de comparar la información de distintas webs y re-elaborarla cuando van a utilizar en alguna tarea. Sin embargo, esta cuestión parece no estar de acuerdo con las webs que más seleccionan en sus respuestas (*Wikipedia, Rincón del vago, Youtube...*) pues en ocasiones es cuestionada su fiabilidad y su utilidad por parte del profesorado. Por ello, se puede inducir de estas respuestas que los participantes son conscientes de los riesgos y de los buenos hábitos que se debe tener al trabajar con información de internet, pero no podemos determinar si al realizar una tarea concreta siguen o no esos hábitos.

Por último, como limitación de la presente comunicación, se quiere destacar que las conclusiones aquí expuestas son preliminares puesto que este estudio forma parte de una investigación en curso mucho más amplia y que hace uso de un mayor número de instrumentos de recogida de información y experiencias para triangular la información obtenida.

BIBLIOGRAFÍA

Ananiadou, K. y Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millenium Learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*, 41. <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>

Ardura, D. y Zamora, A. (2014). ¿Son útiles los entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias secundaria? Evaluación de una experiencia en la enseñanza y el aprendizaje de la relatividad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(1), 83-93. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/15714>

BORM. (2014). Resolución de 28 de marzo de 2014, de la dirección general de recursos humanos y calidad educativa, para la adscripción de Centros Educativos al Proyecto “Enseñanza XXI” durante el curso 2014-2015. Murcia: CARM.

Fornás, R. (2003). Criterios para evaluar la calidad y fiabilidad de los contenidos en Internet. *Revista Española de Documentación Científica*, 26(1), 75-80.

Franco-Mariscal, A. J.; Blanco-López, A. y España-Ramos, E. (2014). El desarrollo de la competencia científica en una unidad didáctica sobre la salud bucodental. Diseño y análisis de tareas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 649-667.

Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.

Marzo, A. y Monferrer, L. (2015). Pregúntate, indaga y a la vez trabaja algunas competencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 198-211. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/16933>

Monereo, C. (2005). Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas. En Monereo, C. (coord.) *Internet y competencias básicas: aprender a colaborar, a comunicarse, a aprender*, (pp. 5-26). Barcelona: Graó.

Monereo, C. (2009). Competencia digital: para qué, quién, dónde y cómo debe enseñarse. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 9-12.

Pedrinaci, E. (2012). El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica. En Pedrinaci, E. (coord.) *Once ideas clave: El desarrollo de la competencia científica*, (pp. 15-35). Barcelona: Graó.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, BOE, nº 3, de 3 de enero de 2015. <http://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, BOE, nº 5, de 5 de enero de 2007. <https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>

Revuelta, G. y Corchero, C. (2015). Acceso a la información sobre ciencia y tecnología: evolución e implicaciones. En Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (coord.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014*, (pp. 99-130). Madrid: FECYT.



¿Qué sub-competencias digitales muestran unos alumnos de 4º de Educación secundaria obligatoria ante una animación sobre una reacción química a nivel microscópico?

Daniel Valverde Crespo¹, Joaquín González Sánchez² y Antonio de Pro Bueno¹

¹Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia.

²Dpto. Química Física. Universidad de Murcia.

[Recibido el 13 de marzo de 2017, aceptado el 20 de mayo de 2017]

Es preciso conocer qué competencias tiene el alumnado, adquiridas dentro o fuera del aula, como paso previo para tratar de actuar sobre ellas. El presente estudio pretende describir cómo utilizan la información contenida en una animación un grupo de 55 estudiantes de 4º de la ESO. La animación representaba una reacción química a nivel molecular y formaba parte del proyecto Ulloa, recurso didáctico ofrecido por la Administración Educativa para la enseñanza de la Química. Los resultados apuntan a que los participantes utilizan con facilidad la información de la animación para identificar ideas, hacer predicciones o realizar inferencias cercanas, pero presentan dificultades para localizar errores, justificar las inferencias cercanas o realizar inferencias lejanas.

Palabras clave: Reacciones Químicas; Animaciones; Competencias; Aprendizaje de las ciencias; Educación Secundaria Obligatoria.

What digital sub-competences show some students of 4th Secondary education at an animation about a chemical reaction at the microscopic level?

We must know what competences the students have acquired, within or outside the classroom, as a preliminary step to try to act on them. This study aims to describe how they use the information in an animation a set of 55 students of 4th Secondary Education level. Animation represented a chemical reaction at the molecular level and Ulloa was part of the project, teaching resource offered by the Educational Administration for teaching Chemistry. The results suggest that participants use the information easily animation to identify ideas, making predictions or make nearby inferences, but have difficulty locating errors, justifying nearby inferences or making distant inferences.

Keywords: Chemical reactions; Animations; Competences; Science learning; Secondary Education.

Para citar el artículo. Valverde, D., González, J., González, J. y De Pro, A. (2017). ¿Qué sub-competencias digitales muestran unos alumnos de 4º de Educación secundaria obligatoria ante una animación sobre una reacción química a nivel microscópico? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 40-57. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2009>
Contacto. daniel.valverde@um.es, josquin@um.es, nono@um.es

Objetivo de la investigación

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) están plenamente integradas en nuestra sociedad. No sólo son herramientas para informar o comunicarse (Cubero, 2003). Su propia evolución, su comercialización y su aceptación social han propiciado cambios importantes en nuestro estilo de vida, en la forma de relacionarnos e, incluso, en la manera de pensar y expresarnos. Por ello, las posibilidades de incorporarlas al ámbito educativo han crecido en las últimas décadas (Area, 2008; De Pablos, Colás y González, 2010).

Esta “implantación masiva” exige una mayor atención de la investigación. No obstante, hay creencias y afirmaciones que, en principio, habría que desechar. Así, a menudo se habla de las excelencias –menos de las deficiencias– del uso de las TICs, como si sólo hubiera una manera de utilizarlas en el aula. No son un modelo educativo o un planteamiento metodológico; son recursos didácticos que pueden presentarse en diferentes medios (transmisivos, activos, interactivos...) y con distintos enfoques (Galvis, 2004). Por ello, no se puede hablar de las TICs, en genérico, como si hubiera una forma universal y única de utilización.

Obviamente, estas consideraciones son trasladables a la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. La presencia de las TICs en la vida cotidiana también ha afectado a la “ciencia de la publicidad”, a la “ciencia de la TV”, a la “ciencia de la comunicación audiovisual”, etc. Y, en consecuencia, afecta o debería afectar a la “ciencia escolar” (Pro, 2011). Cada día hay un mayor de recursos a disposición del profesorado, que abarcan casi todas las temáticas (INTEF, 2017). Quizás, habría que plantearse: ¿reúnen las características científicas y pedagógicas exigibles a estas herramientas didácticas?

No obstante, en este trabajo no pretendemos entrar en la idoneidad del contenido o en la forma de utilizarlos en las clases. Una cosa es estudiar los efectos de una propuesta, en la que haya TICs, en el aprendizaje científico de un estudiante y otra diferente es estudiar cómo el estudiante utiliza sus conocimientos, creencias, habilidades, destrezas, etc. en un contexto digital, en el subyacen contenidos científicos. Nuestro trabajo se enmarca en este último ámbito.

Hablar de “utilidad y utilización de...” nos lleva a la idea de “competencia”. La incorporación del término al currículum oficial ha disparado las aportaciones para clarificar su significado, diferenciar sus tipos, identificar subcompetencias, ejemplificar actividades en las que están implícitas, etc. (Zabala y Arnau, 2007; Jiménez, 2010; Pedrinaci, 2012). En este contexto, la enseñanza de las ciencias debe contribuir a la adquisición y el desarrollo, entre otras, de la competencia digital.

“El trabajo científico tiene formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica [...] Por otra parte, en la faceta de competencia digital, también se contribuye a través de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos, etc. Se trata de un recurso útil en el campo de las ciencias de la naturaleza y que contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica” (MEC, 2007; p. 692)

Por lo tanto, la competencia digital forma parte de lo que debe aprenderse en las asignaturas de Ciencias. Por su carácter transversal, por supuesto, también deberá ser objeto de estudio en otras materias, aunque nosotros sólo nos ocupemos del ámbito

científico. Es diferente a la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico o a la competencia en ciencia y tecnología, pero también forma parte de lo que debe enseñarse para alfabetizar científicamente a los ciudadanos.

Ahora bien, si seguimos creyendo en la importancia de lo que sabe el alumnado para utilizarlo en la construcción de sus conocimientos, habría que preguntarse: ¿qué sabemos sobre el grado de adquisición que tienen los estudiantes en relación con la competencia digital? Pensamos que es necesario conocer qué subcompetencias, de carácter digital, tiene el alumnado en el ámbito del conocimiento científico, aunque lógicamente necesitaremos más de un trabajo para ello.

Revisión de aportaciones

La investigación didáctica ha puesto de manifiesto que los estudiantes tienen dificultades para conceptualizar las reacciones químicas. Entre las causas se alude a las exigencias cognitivas inherentes a los modelos interpretativos que las explican; a la necesidad de manejar tres niveles diferentes de representación (macroscópico, microscópico y simbólico); y a algunas ideas, creencias y concepciones que tienen los estudiantes, que no son compatibles con las teorías y leyes científicas (Caamaño, 2003; Gabel, 1999; Johnstone, 2010). Pero ¿influye en la conceptualización el hecho de que el contenido tenga un formato digital?

Por otro lado, se ha considerado que las representaciones pictóricas y gráficas facilitan la comprensión de ideas científicas, especialmente cuando éstas exigen una cierta abstracción (Suits y Sanger, 2013). Por ello, las animaciones -representaciones visuales, simplificadas y dinámicas de un fenómeno, proceso o modelo- pueden cumplir con esta función. Según algunos autores (Bouciguez y Santos, 2010; Romero y Quesada, 2014), su introducción e integración en las aulas debe seguir unos procesos para que produzcan los efectos deseados. De hecho, la introducción de estos recursos ha sido discutida por algunos (Tversky y Morrison, 2002; Tasker y Dalton, 2006; Williamson, 2011; Stieff y Ryan, 2013).

Hay trabajos y experiencias sobre diferentes tópicos de la química -como la naturaleza particular de la materia, los cambios de estado (Ozmen, 2011) y la visualización de moléculas orgánicas (Al-Balushi y Al-Hajri, 2014)- en los que se han obtenido resultados positivos. Sin embargo, también existen otros en los que se concluye que no se produce dicha mejora; así ocurre, en Kelly y Jones (2007), tras utilizar animaciones sobre la disolución del NaCl en agua a nivel molecular o, en Smith y Villareal (2015), con otras sobre cambios de estado y el proceso de disolución de sólidos en líquidos. En cualquier caso, nuestro propósito no es evaluar ni el contenido ni el uso de una animación, ni de forma aislada ni formando parte de una propuesta. Como hemos dicho, queremos estudiar cómo unos alumnos utilizan unas subcompetencias de carácter digital, ¿usamos unas animaciones para ello?

Pero nuestro trabajo se apoya en la competencia digital; nos interesa conocer qué es y qué áreas contemplan. En el currículum oficial (MEC, 2007) se dice: “la competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad”.

Según European Parliament and the Council (2006), “la competencia digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo,

el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet”.

Según este informe, las áreas de competencia digital pueden resumirse en:

1. **Información:** identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.
2. **Comunicación:** comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural.
3. **Creación de contenido:** crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones, artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
4. **Seguridad:** protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.
5. **Resolución de problemas:** identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas técnicos, uso creativo de la tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros.

Hay otras clasificaciones de subcompetencias de la competencia digital en el ámbito de la educación; por ejemplo, la del Departamento de Educación del Gobierno Vasco (2012) o la de Magro et al. (2014) clarifican de qué estamos hablando.

En este trabajo nos centramos sólo en el área de la información, la cual presenta elementos comunes con la competencia en la comunicación lingüística tal y como se señala en la legislación, puesto que “requiere de conocimientos relacionados con el lenguaje específico básico: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro, así como sus pautas de decodificación y transferencia” (MEC, 2007). Por ello, adaptaremos algunas subcompetencias usadas en otros trabajos (Pro y Rodríguez, 2014a; 2014b).

Por último, queremos señalar que la adquisición de la competencia digital (y de las subcompetencias correspondientes) se realiza dentro y fuera de la escuela. Es más, dados los planteamientos habituales en la enseñanza de las Ciencias, creemos que la incidencia extraescolar es mayor que la escolar. En cualquier caso, nos hemos planteado: ¿Qué sub-competencias digitales ponen de manifiesto unos alumnos de 4º de ESO cuando utilizan una animación –sin intervención docente- que representa una reacción química a nivel molecular?

Diseño de la investigación

Nuestro trabajo responde a un enfoque cualitativo-descriptivo. Debemos especificar qué participantes han intervenido en la experiencia y en qué contexto se ha planteado, qué recurso hemos empleado y qué subcompetencias contemplaba.

a) Participantes y contexto

El estudio se ha realizado en cuatro centros públicos de secundaria de Murcia. El nivel socio-económico de los mismos es medio-alto. Poseen aulas de informática, habitualmente utilizadas en las clases. Participaron 55 estudiantes de 4º de Educación secundaria obligatoria (en adelante ESO) (con edades entre los 14 y los 16 años) que

cursaban la asignatura de Física y Química y la optativa Profundización en Física y Química. Se eligieron estos grupos por su disponibilidad y por estar habituados al uso de ordenadores.

Para elegir la temática, pensamos que el desarrollo cognitivo de alumnos de 4º de la ESO les debe permitir el conocimiento, la comprensión y la utilización de un modelo microscópico elemental (Raviolo, Garritz y Sosa, 2011). Es cierto que pueden estar mediatizados por interpretaciones macroscópicas o por concepciones alternativas (Hierrezuelo y Montero, 1989; Kind, 2004) pero es un tópico importante en la educación obligatoria (Lacolla, Meneses y Valeiras, 2013) y, por tanto, óptimo para el objetivo de este trabajo.

La experiencia consistió en que, de forma individual, los participantes primero visualizaron una animación de internet, interactuaron con ella y, posteriormente, respondieron un cuestionario sobre el contenido de la misma. Se llevó a cabo antes de que iniciaran la unidad de reacciones químicas para que las diferentes prácticas docentes de cada grupo no influyesen en las respuestas de los alumnos. Todos los participantes habían cursado los contenidos recogidos en la tabla 1 durante el curso anterior, según el currículo oficial de la Región de Murcia (BORM, 2007).

Tabla 1. Contenidos y criterios de evaluación en el currículum de la Región de Murcia.

Bloque y apartados	Contenidos	Criterios de evaluación
Bloque 4: Los cambios químicos y sus aplicaciones. Apartado: Las reacciones químicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Perspectivas macroscópica y atómico-molecular de procesos químicos. - Representación simbólica. - Conservación de la masa. - Cálculos de masa en reacciones químicas sencillas. - Realización experimental de algunos cambios químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir entre cambio físico y químico. - Comprobar que la conservación de la masa se cumple en la reacción química. - Escribir y ajustar correctamente ecuaciones químicas sencillas. - Resolver ejercicios numéricos en los que intervengan moles.

b) Descripción de la animación utilizada

La prueba se apoyaba en una animación del Proyecto Ulloa, un recurso TIC del Ministerio de Educación y Ciencia (MECD, 2005), cuyo objetivo es proporcionar materiales a alumnos y docentes para la enseñanza de la química. Representa una reacción química a nivel molecular (Figura 1) y se encuentra en:

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa1/tercero/tema4/oa2/index.html>.

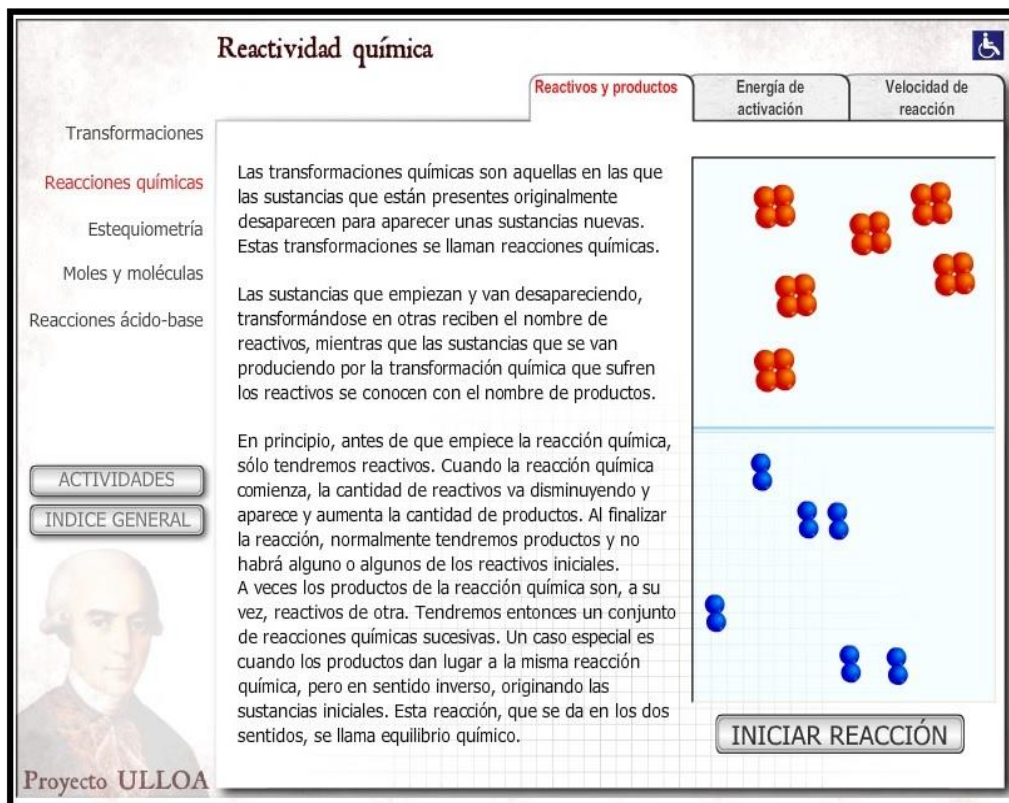


Figura 1. Interfaz de la animación utilizada

La interfaz gráfica consta de un texto introductorio y la animación propiamente dicha. La reacción química representada se produce en fase gaseosa; en un recipiente cerrado, se muestran seis moléculas diatómicas de un reactivo de color azul y otras seis moléculas tetraatómicas de color naranja. Ambos reactivos están separados por una barrera y se mueven al azar a la misma velocidad. Cuando se pulsa el botón "Iniciar la reacción", la barrera que separa las moléculas de los reactivos desaparece y se produce la reacción.

La animación contiene errores conceptuales. Cuando una molécula de color azul (dos átomos) choca con una naranja (cuatro átomos) se genera una nueva molécula producto que contiene siete átomos (por seis de los reactivos) y, de estos, hay cinco de color azul (por dos en la molécula de reactivo) y dos de color naranja (por cuatro del reactivo), como se esquematiza en la figura 2.

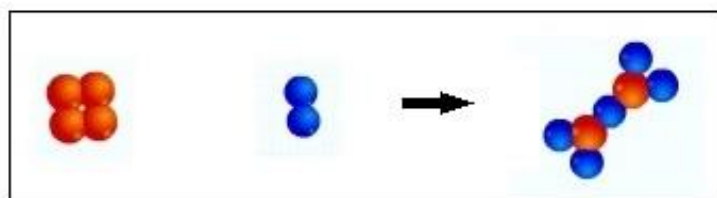


Figura 2. Error conceptual contenido en la animación

Se parte de 24 partículas de color naranja y 12 partículas de color azul y en la situación final hay 12 partículas de color naranja y 30 de color azul. Esto supone que no se cumple la Ley de conservación de la materia (Chang, 2010; Petrucci, 2007), teniendo en cuenta

que la reacción mostrada ocurre con una estequiometría de 1:1. Este contenido debería haberse abordado antes de 4º de la ESO.

Otro error conceptual lo localizamos en el texto; así, al definir reacción química, se dice que las sustancias “desaparecen y aparecen” pudiendo reforzar que no se conserva la masa del sistema.

En cuanto a errores didácticos, el principal se produce al integrar la información visual de la animación a nivel microscópico con la verbal del texto que se realiza macroscópicamente ya que, según el principio multimedia (Mayer y Moreno, 2002), los estudiantes mejoran las conexiones entre la información visual y verbal cuando se realizan al mismo nivel.

Conscientes de estos errores, se seleccionó esta animación porque:

- a) Es un recurso realizado y propuesto por el Ministerio y recomendado en el banco de recursos para profesores Educalab (MEDC, 2016).
- b) Se trata de un recurso en lengua castellana, lo que facilita su uso por los participantes.
- c) Presenta una gran simplicidad conceptual y de manejo (hay otras de mayor calidad, pero introducen elementos complejos para 4º ESO).
- d) Combina un texto y una simulación, lo que nos permite estudiar el predominio de la información visual o textual en las respuestas de los usuarios.
- e) El error conceptual en la animación permite preguntar sobre el mismo y evaluar la capacidad de localizar errores en un texto y un AV; los autores consideramos que, en la situación presente, continuamente expuestos a información no siempre adecuada, la localización de errores es una subcompetencia deseable para los ciudadanos para consumir y valorar la información de forma crítica y fundamentada.

c) Instrumento de recogida de información

Queríamos saber cómo los participantes localizaban, utilizaban, interpretaban o se posicionaban ante la información de una herramienta digital –una animación- que versa sobre un contenido científico relevante. Para ello, a partir de esta animación se planteó un cuestionario. Cada ítem pretendía evaluar una subcompetencia de carácter digital (de tipo informativo), como recoge la tabla 2.

Hemos de aclarar que la intención del investigador cuando realiza una pregunta –que el estudiante ponga en juego una determinada subcompetencia- no siempre coincide con la que el alumno utiliza.

Tabla 2. Subcompetencias y preguntas del instrumento de recogida de información

Subcompetencias digitales	Descripción	Pregunta del cuestionario
Identificación de ideas en AV	La respuesta deseable se encuentra en el audiovisual de forma "literal" o explícita.	1. En la animación que hay junto al texto, ¿quiénes son los reactivos y quiénes son los productos de la reacción química?
Descripción de observaciones en AV	La respuesta deseable debe describir una situación observable en el audiovisual.	2. Describe brevemente qué ocurre en la animación antes y después de pulsar el botón de "Iniciar Reacción".
Interpretación de observaciones en un AV	La respuesta deseable debe explicar científicamente un hecho acontecido en el audiovisual.	3. ¿Por qué lo que se observa en la animación es una reacción química? 5. Según lo observado, ¿qué tiene que pasar para que se produzca una reacción química a partir de unos reactivos?
Realización de predicciones a partir de un AV	La respuesta deseable exige hacer predicciones científicas a partir de la información contenida en el audiovisual.	4. ¿Qué crees que ocurriría si hubiera más moléculas azules que naranjas al pulsar "Iniciar Reacción"?
Realización de inferencia lejana a un AV	La respuesta deseable se relaciona con la temática del audiovisual pero no con su contenido (ni con el texto ni con la animación)	6. Di tres ejemplos de reacciones químicas que conozcas en tu vida cotidiana.
Localización de errores en un AV	La respuesta deseable identifica errores conceptuales en la información del audiovisual.	7. En la animación junto al texto hay un error, ¿serías capaz de decir cuál es? ¿Por qué es un error? Explícalo brevemente.

Descripción de resultados

Vamos a mantener como referentes las subcompetencias objeto de estudio.

a) Respecto a la identificación de ideas en AV

En la primera pregunta, separamos la identificación de los reactivos y la de los productos. Los resultados con los reactivos se recogen en la tabla 3.

Tabla 3. Identificación de los reactivos de la reacción química.

Respuestas Cuestión 1. Reactivos	
Los reactivos son las naranjas y las azules por separado/ las naranjas y las azules	25/55
Los reactivos son las naranjas/ los reactivos son las azules	8+4/55
Los reactivos son todos/ Antes sólo están los reactivos	5/55
Los reactivos son las sustancias que empiezan y van desapareciendo	3/55
Los reactivos son las moléculas naranjas y las azules	2/55
Los reactivos son las naranjas ya que en la reacción se reduce su número	2/55
Los reactivos son las sustancias que se van transformando	2/55
La imagen de arriba los reactivos. La imagen de abajo los reactivos también	1/55
Otras respuestas poco claras con frecuencia igual a 1	1/55
No responden	2/55

Pocos participantes (3/55) reprodujeron la definición que aportaba el texto ("Los reactivos son las sustancias que empiezan y van desapareciendo"), que es lo que pretendíamos.

Con mayor o menor precisión (27/55), los participantes reconocieron los reactivos, pero utilizaron la subcompetencia observación y no la identificación de ideas (se refirieron a los colores de las moléculas de la animación); de ellos, sólo dos usaron el término "molécula", lo que pone de manifiesto limitaciones en la comunicación escrita. Además, se recogen respuestas (5/55) que parecen acertadas ("antes sólo están los reactivos") pero que tienen un cierto grado de inconcreción.

Entre las no adecuadas, las más frecuentes (14/55) señalaron, como reactivos, sólo las moléculas de uno de los colores (nuevamente la observación predomina sobre la

identificación). En dos, justificaron la elección de las naranjas porque el número de átomos de dicho color se reduce, lo que indica que la simulación pudo inducir a error a los estudiantes. Los resultados en relación con los productos se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Identificación de los productos de la reacción química.

Respuestas Cuestión 1. Productos	
Los productos son los finales, naranjas y azules, cuando están juntos/unidos	15/55
Los productos son los azules/ Los productos son los naranjas	8+4/55
Los productos son la mezcla de rojas y azules	7/55
Los productos son los resultantes de la reacción/ el resultado de la reacción	5/55
Los productos son las sustancias que se producen por transformación/ son los reactivos ya transformados	3/55
Los productos son las sustancias que se van produciendo/aumentando. /Al dar a "iniciar reacción" se forman los productos.	3/55
Los productos son las moléculas que se forman cuando se unen	2/55
Los productos son los azules porque en la reacción se producen más	2/55
El producto resultante es una especie de X formada por 2 bolitas naranjas y 5 azules	1/55
Otras respuestas poco claras con frecuencia igual a 1	2/55
No responden	3/55

Pocos participantes (3/55) reprodujeron la definición aportaba en el texto ("las sustancias que se van produciendo por la transformación química que sufren los reactivos"), que era lo deseable.

Hay otras (26/55) que, como en los reactivos y con distinta precisión comunicativa, parece que usaron la observación y no la identificación (se refieren a los colores o a la acción "iniciar reacción"); de ellas, sólo dos emplearon el término "moléculas" y uno describió la composición de la nueva partícula. También encontramos otras (5/55) que hablaban de resultantes o resultado de la reacción, aunque eran expresiones ambiguas que no se recogían en el texto.

Respecto a las no adecuadas, un número importante (14/55) señalaron las "bolas" de uno de los colores; la escasa concreción no nos permite indagar en las causas de los errores; de ellos, hay dos en los que se aprecia la influencia del error de la animación.

En conjunto, algo más de la mitad han realizado ambas identificaciones de forma adecuada, aunque la mayoría –excepto 3/55– se han referido a los colores de los objetos de la animación, lo que indica que la información visual ha prevalecido sobre la textual.

b) Respecto a la descripción de observaciones en AV

Diferenciamos la observación antes y después de pulsar el botón de inicio de la reacción. En cuanto a la situación inicial, las respuestas se recogen en la tabla 5; 12/55 no mencionó esta fase del proceso.

Tabla 5. Descripción observaciones antes de pulsar

Respuestas Cuestión 2. Antes de pulsar el botón	
Antes los reactivos/naranjas y azules estaban separados	20/55
Las sustancias se mueven por separado/ Los reactivos se mueven por separado	5/55
Antes solamente hay reactivos/ No había reacción química	4+2/55
Las sustancias van por libre/ Los reactivos se mueven libremente	3/55
Antes los reactivos chocan/rebotan con las paredes	2/55
Los reactivos y los productos estaban separados	2/55
Antes las moléculas naranjas y azules se movían por separado	1/55
Las moléculas naranjas y azules están separadas antes de pulsar el botón	1/55
Hay grupos: arriba 6 grupos de 4 bolitas y abajo 6 grupos de dos bolitas	1/55
Otras respuestas poco claras con frecuencia igual a 1	2/55
No se realiza descripción del estado inicial del sistema	12/55

Las propiedades observables que utilizaron los estudiantes que hicieron descripciones acertadas fueron el color, la separación, el movimiento de las moléculas o ambas. Entre ellas hay dos que mencionan el término “moléculas” y en una se describe con detalle la situación. Además, entre las respuestas acertadas encontramos 6/55 que aluden que, aún, no se ha producido una reacción química; probablemente se apoyaran en la información visual pero no sabemos la influencia del texto.

Hubo pocas descripciones no adecuadas. Entre ellas algunas también utilizaron propiedades observables (choques con las paredes); las demás realizaron una incorrecta identificación de reactivos y productos.

En relación con lo sucedido tras pulsar el botón, casi todos lo describieron, con diferente grado de acierto, como puede apreciarse en la tabla 6.

Tabla 6. Descripción observaciones después de pulsar

Respuestas Cuestión 2. Después de pulsar el botón.	
Después se van juntando/uniendo/mezclando	13/55
Se unen/juntan y crean/forman los productos	12/55
Se juntan/unen/mezclan y se produce una reacción/se transforman	9/55
Después comienza la reacción/ Se produce una reacción que da lugar a los productos	2+2/55
Los átomos naranjas al juntarse con los azules desaparecen la mitad y en los azules se multiplican/ Después: Se quita la barrera que los separa y los cuerpos naranjas y azules se unen desapareciendo dos bolas de los cuerpos naranjas y apareciendo dos bolas azules en cada mezcla/ Después se unen dando lugar a los productos, se quedan la mitad de reactivos rojos	3/55
Los reactivos chocan con los productos/ Los reactivos y los productos se unen	3/55
Disminuyen los reactivos y aumentan los productos	3/55
Al reaccionar entre sí, se agrupan y forman una molécula nueva	2/55
Al darle a iniciar reacción, empiezan a mezclarse, y forman un compuesto con 5 bolitas azules y 2 naranjas	1/55
Otras respuestas poco claras con frecuencia igual a 1	4/55
No se realiza descripción del estado final del sistema	1/55

Pocos participantes (3/55) identificaron y describieron acertadamente los errores de la animación, sirva de ejemplo: “Los átomos naranjas al juntarse con los azules desaparecen la mitad y los azules se multiplican”. A estos se podría añadir uno que describió con detalle la nueva partícula.

Hubo muchas respuestas (36/55) que señalaron que se juntan, que se juntan y forman productos, y que se juntan y se produce una reacción. Entre ellas, sólo dos usaron el término “moléculas”, mientras que algunos (5/55) se expresaron coloquialmente o tuvieron una confusión terminológica o conceptual (“se mezclan”). Aunque casi todas las acertadas se apoyaron en la información visual, también hubo algunas (3/55) condicionadas por la afirmación contenida en el texto “al unirse los reactivos con los productos, los primeros disminuyen y los segundos aumentan”.

En otros casos más ambiguos (4/55), no sabemos la influencia porque responden simplemente que se produce una reacción.

En conjunto, como en la anterior, la información visual ha prevalecido sobre la textual, en este caso, de acuerdo a lo que pretendíamos. Por otro lado las descripciones fueron escuetas y mostraban dificultades en la comunicación escrita por parte de los participantes.

c) En relación a la interpretación de lo observado en un AV

Dos preguntas se ocupaban de esta sub-competencia; en ambas las contestaciones fueron escuetas. Las respuestas a la cuestión 3 se encuentran en la tabla 7.

Tabla 7. Respuestas a la cuestión tres.

Respuestas Cuestión 3	
Porque las sustancias iniciales/los reactivos desaparecen y aparecen sustancias nuevas	22/55
Porque los reactivos/las sustancias se unen	7/55
Porque se juntan unos reactivos y forman/crean unos productos	6/55
Porque ocurre una transformación de las sustancias iniciales en una sola sustancia/ Los reactivos iniciales se han transformado en productos/ las sustancias se han transformado	3/55
Porque las moléculas del principio/de los reactivos pasan a ser unas moléculas nuevas/distintas	3/55
Porque cambia la estructura/ Se altera la estructura de los átomos	2/55
Porque van desapareciendo los reactivos y los productos aumentando	1/55
Porque se cambia la naturaleza química de las sustancias y dan lugar a una nueva	1/55
Otras respuestas poco claras con frecuencia igual a 1	8/55
No se realiza descripción del estado final del sistema	2/55

Hay muchas respuestas acertadas que parecen basarse en el texto de la animación. Así, hablan de “sustancias que desaparecen y aparición de nuevas” (22/55), “transformación” (3/55), “disminuyen reactivos y aumentan los productos”, entre ellas sólo tres utilizan el término “molécula”. Además, hay otras que consideramos correctas (6/55) y que parece que se basan en la información visual (los reactivos se “unen o juntan” para formar el producto).

Nos ha sorprendido que en una respuesta se hable de un cambio en la naturaleza química de las sustancias iniciales y que, en otras dos, se indiquen cambios de “estructura”. Estos términos no se encuentran en el texto y su presencia puede deberse a los conocimientos de los participantes.

El número de respuestas ambiguas en esta cuestión es inquietante y refleja los problemas en la comunicación escrita. La mayoría (7/55) solamente interpretan de forma inconcreta que los reactivos únicamente “se unen”.

Por otra parte, los resultados de la cuestión 5 se recogen en la Tabla 8.

Tabla 8. Respuestas en la cuestión cinco.

Respuestas Cuestión 5	
Tienen que tener contacto/ Tienen que chocar	17/55
Tienen que unirse/juntarse	13/55
La cantidad de reactivos disminuye y aparece y aumenta la cantidad de productos	6/55
Que entren en contacto y se produzca un enlace/ Que interactúen y se forme un enlace	2/55
Que estén en el mismo recipiente	2/55
Que haya la misma cantidad/el mismo número de los dos reactivos	2/55
Se tiene que remover	2/55
Que se junten 4 moléculas naranjas con 2 moléculas azules	1/55
Otras respuestas poco claras con frecuencia igual a 1	8/55
No responden	2/55

Las respuestas más frecuentes (19/55) señalaron que debía existir un contacto o choque entre las moléculas de los dos reactivos, lo que resulta llamativo pues los participantes no habían trabajado la teoría de colisiones (se suele introducir de forma cualitativa en 4º

de ESO); hay dos que, incluso, hablan de enlaces. Algunos se pudieron basar en la información visual: los que señalaron que deben juntarse o unirse las sustancias iniciales o reactivos (13/55). Sin embargo, hubo otras (6/55) que se apoyaron en el texto (“los reactivos disminuyen y los productos aumentan”) y que consideramos adecuadas.

Se recogieron muchas contestaciones ambiguas y no acertadas (“estar en el mismo recipiente”, “que haya la misma cantidad” o “tener que remover”). Algunas se apoyaban en la información visual.

Existen diferencias en los resultados de las dos cuestiones, aunque ambas respondan a la misma sub-competencia. Puede deberse a que las respuestas eran poco consistentes y están supeditadas a cómo se planteen las preguntas.

Tabla 9. Predicciones en la cuestión cuarta

Respuestas más frecuentes. Primera predicción	
Las azules/las partículas azules/ los reactivos azules quedarían sueltas/solas/sin unirse/ sin reaccionar	17/55
Quedarían moléculas azules solas/sueltas	15/55
Que el producto tendría más azul/ más propiedades de las moléculas azules/ más moléculas azules	8/55
Que habrían reactivos que quedarían sueltos/solos/ que no se convertirían en productos	5/55
Que se formarían productos/sustancias distintas/diferentes	5/55
Que algunas moléculas azules o naranjas se quedarían sueltas/ Sobraban moléculas azules o naranjas	2/55
Pasaría lo mismo porque el producto que se forma tiene cinco moléculas azules y dos naranjas	1/55
Tendría que ajustarse y aumentar el número de naranjas/ Quedarían moléculas naranjas	2/55
Otras respuestas poco claras con frecuencia igual a 1	8/55

d) Respecto a la realización de predicciones a partir de un AV

Las predicciones se muestran en la tabla 9. Hemos de decir que seis realizaron dos predicciones, aunque ninguno emitió más de una que se considerase adecuada.

Uno señaló que pasaría lo mismo y se refirió detalladamente al proceso de formación (correcto según lo observado, aunque la simulación contenga el error mencionado). Sobre todo, hubo muchas predicciones (32/55) en las que la idea fundamental es que quedarían partículas o reactivos azules sin reaccionar o “sueltas”, lo que consideramos adecuadas con diferente grado de precisión. De ellas, un número superior al de otras cuestiones utiliza el término “moléculas”, posiblemente por la forma de plantear la cuestión.

En los demás casos, las respuestas fueron inadecuadas, con modelos interpretativos a estudiar. Unos participantes dijeron que las partículas azules darían una tonalidad de dicho color (¿asignan propiedades macroscópicas a las partículas?), otros creían que se produciría otra reacción (¿si cambia la cantidad de reactivos, se produce “otra” reacción?), también los hay que señalaron que hay partículas naranjas sin reaccionar (¿a pesar de que hay azules “sueltas”?).

Además, hubo predicciones ambiguas, las más repetidas (5/55) indican que quedarían reactivos sin reaccionar, sin indicar de cuál se trataría. Otras no somos capaces de interpretarlas: “la reacción sería más grande”, “habrá más reacción”, “se juntarían más reactivos y formarían más sustancia”, “se quedarían moléculas con más reactivos”...

En resumen, hubo más predicciones adecuadas que inadecuadas. En las primeras los estudiantes parecen haber utilizado la información de la simulación y, en pocas ocasiones, la textual. Ahora bien, muchos no conocen las propiedades del modelo

cinético molecular y asignan propiedades macroscópicas (por ejemplo, el color) a las partículas o las moléculas.

e) Respecto a las inferencias lejanas a la información de AV

Hubo una gran variedad de respuestas (140/165) ya que casi todos proporcionaron tres ejemplos. La mayoría de las transformaciones señaladas eran químicas. Destacaban las reacciones de oxidación-reducción (78/140), siendo de varios tipos (combustión: “al quemar madera”, oxidación de metales: “cuando se oxida un tornillo”...). Otros ejemplos de reacciones con menor frecuencia fueron: “la reacción en las pilas/baterías” (3/140), “la oxidación de una manzana/un alimento” (7/140)...

En general, gran parte de las reacciones mencionadas implican un cambio de color (“la oxidación del hierro”) o poseen elementos visuales llamativos como humo, burbujas, fuego... (“encender una cerilla”). Este resultado era esperado debido a las representaciones sociales que los alumnos de secundaria poseen de las transformaciones químicas (Lacolla, Meneses y Valeiras, 2014). Por último, cabe destacar que algunos respondieron “la fotosíntesis” (10/140) y “respiración celular” (7/140), posiblemente debido a los contenidos impartidos en Biología y Geología durante los días cercanos a la recogida de información.

También respondieron con transformaciones físicas, referidas a cambios de estado (5/140, “congelar agua para hacer cubitos/hielo”, “cuando calientas agua y se evapora”...) y la formación de mezclas (16/140, “cuando se mezcla agua y azúcar, se obtiene agua azucarada”, “echar agua y aceite”...). También implican cambios visuales llamativos (burbujas, mezclas en que se ven los componentes o en las que una sustancia desaparece, “disolver azúcar en café caliente”).

Incluso, se recogieron respuestas en las que no hay transformación (“una mancha en la ropa”, “cuando corto algún alimento”, “al calentar la leche en el microondas”).

La mayoría de las reacciones, como se pedía, respondían a un contexto cotidiano o vivencial del alumno (“cuando encendemos la cocina de gas”, “cuando se oxida una manzana” ...). Pero también encontramos otras más propias del ámbito escolar, no fácilmente identificables fuera de las aulas (“la reacción que ocurre en una batería”, “la fotosíntesis”, “una reacción de ácido-base”...). Y, en menor medida, respuestas del ámbito digital (5/140), ya que aludían a reacciones vistas en internet (“coca-cola con mentos”, “sulfumán y aluminio”, “mezclar vinagre y bicarbonato y hay un cambio de color”...).

Por último, aunque no se percibe en las respuestas, tuvieron muchas dudas al escribirlas. Dos motivos pueden incidir en estas dificultades: por un lado, el hecho de que, en las inferencias lejanas, no se pueden apoyar en el texto ni en la simulación; por otro, porque se pone de manifiesto la desconexión entre el conocimiento que precisa el mundo real y cotidiano, y el que se aprende en las aulas.

f) Respecto a la localización de errores en un AV

Como ya se indicó, había errores en el texto y en la animación. Sin embargo, sólo se preguntaba por este último. Los resultados se recogen en la tabla 10.

Tabla 10. Localización de errores en la cuestión siete

Errores encontrados	
Se alude a las diferencias entre la situación inicial y la final centrándose en el número de bolas/partículas/reactivos... pero sin aludir a la ley de conservación de la masa	18/55
Originalmente hay 4 naranjas y 2 azules, y en la reacción se unen 5 azules y 2 naranjas. Según la ley de Lavoisier, la masa de los reactivos es igual al principio y al final de la reacción/ Que empiezan siendo 4 partículas naranjas y 2 azules, y al unirse pasan a ser 5 azules y 2 naranjas, lo cual no es posible porque no se mantiene ni la masa ni los reactivos/ Pienso que el error es que al juntarse una de 4 naranjas y otra de 2 azules, se forma una de 2 naranjas y 5 azules. Pero el error del que estoy seguro es que de 6 partículas no pueden resultar 7/ He concluido que en una reacción química no se eliminan, ni añaden partículas, sino que simplemente se transforman. Y en la imagen vemos que de haber 4 partículas naranjas pasa a haber 2, y al haber 2 azules pasa a 5/ Es imposible. Si la molécula azul hay 2 átomos, es un error que en el producto obtengamos 5 átomos azules/ Que el número de moléculas azules aumenta y el de naranjas disminuye. Porque tiene que haber el mismo número de moléculas en los reactivos y en los productos	6/55
Hay veces que hay partículas solas/sueltas	3/55
El número de reactivos debería disminuir y aumentar el de productos	3/55
Que al empezar hay 4 bolas rojas y 2 azules, y después en la molécula hay 2 naranjas y 4 azules/ Que en la molécula naranja hay 4 bolas y en la azul hay 2, y cuando se unen hay 2 naranjas y 5 azules/	2/55
Los rojos pasan a ser azules y las azules a rojos/ Hay un cambio de colorines	2/55
Otras respuestas poco claras con frecuencia igual a 1	10/55
No responden	14/55

Hay que decir que esta cuestión resultó la de mayor dificultad para los participantes (14/55 lo dejaron en blanco) y la que más tiempo requirió su realización, pero también la que suscitó más curiosidad. Por ello, al terminar la prueba, se procedió a explicar dónde se localizaban (en el texto y en la simulación) y por qué se trataba de un error.

Como hemos dicho, la animación utilizada contiene un error conceptual puesto que no se cumple la ley de conservación de la masa. Su identificación parece que la hacen casi la mitad de los participantes, pero con diferente grado de concreción. Hubo quienes relatan lo observado (20/55), pero sin justificar explícitamente la relación entre la masa o la cantidad de reactivos iniciales y la masa o la cantidad de productos finales; de ellos dos utilizan el término “moléculas”.

Solamente seis (6/55) localizaron el error y lo justificaron apoyándose en sus conocimientos sobre la ley de conservación de la masa, sirvan de ejemplo: “Originalmente hay 4 naranjas y dos azules, y en la reacción se unen 5 azules y dos naranjas. Según la ley de Lavoisier, la masa de los reactivos debe ser igual al principio y al final de la reacción”; “Que empiezan siendo 4 partículas naranjas y 2 azules, y al unirse pasan a ser 5 azules y 2 naranjas, lo cual no es posible porque no se mantiene ni la masa ni los reactivos”

Hubo muchas respuestas ambiguas (13/55). Además de las que se recogen en la tabla 10, podríamos señalar “A veces el número de bolitas azules es mayor al de naranjas, que seguirá siendo reactivo”, “Que los reactivos naranjas tienen más masa que los azules”... En estos casos, es difícil conocer qué piensan, por sus limitaciones en la comunicación escrita.

Consideraciones finales

En primer lugar, queremos señalar que no tratamos de evaluar ninguna propuesta, que hubiera requerido una intervención docente en el aula. Las animaciones son herramientas digitales que basan su propósito comunicador en el uso de un lenguaje visual dinámico, pero no están concebidas como un instrumento didáctico único para trabajar todos los contenidos o competencias de una temática. Sólo son unos recursos,

que deben combinarse con otros en un proceso de enseñanza. El objetivo de este trabajo es estudiar cómo unos estudiantes utilizan sus competencias digitales de tipo informativo cuando interactúan con una; en este caso, se refiere a la delimitación y la representación de una reacción química a nivel molecular.

En segundo lugar y en relación a los errores conceptuales y didácticos de la animación, pensamos que, desde el punto de vista docente, para introducir recursos novedosos en las aulas, es necesario asegurarse de la fiabilidad del contenido de los mismos –incluso, los propuestos por la Administración Educativa- ya que pueden ser una correa de transmisión de ideas alternativas a los estudiantes (Kelly y Jones, 2007; Smith y Villareal, 2015).

No obstante, la información textual y visual han puesto en situación a los participantes y estos han debido responder cuestiones, en las que subyacen unas subcompetencias: identificación de ideas (quiénes son los reactivos y los productos), la descripción e interpretación de observaciones (qué es lo que ocurre en una reacción y por qué), la realización de predicciones (qué ocurriría si aumentamos las moléculas de un reactivo), la inferencia lejana a la información del recurso (tres reacciones de la vida cotidiana) y la localización de errores (incumplimiento de la conservación de la masa).

Globalmente hemos podido apreciar que:

- a) hay un predominio de la información visual –la facilitada por la simulación- sobre la textual. Los elementos visuales (color, movimiento, choques, separación o proximidad... de las partículas) han facilitado la comunicación de lo que pensaban los participantes.
- b) hay una tendencia a utilizar los términos coloquiales (las bolas, las azules o las naranjas...) frente a la terminología científica.
- c) se ha corroborado la presencia de ideas alternativas, previstas en la literatura especializada: confundir transformaciones físicas y químicas, asignar propiedades macroscópicas a representaciones microscópicas, incapacidad para aplicar la ley de conservación de la masa... (Hierrezuelo y Montero, 1989; Kind, 2004).
- d) hay limitaciones importantes en la comunicación escrita; las contestaciones suelen ser escuetas, con errores de expresión y no siempre fácilmente comprensibles.

Desde el punto de vista de las subcompetencias digitales, los participantes:

- a) las respuestas más positivas se dan en la identificación de ideas en la animación (utilizando el texto o la simulación) y en la descripción de observaciones. En general los elementos visuales (color, movimiento...) han facilitado la elaboración de sus respuestas.
- b) han tenido más dificultades en las cuestiones en las que debían realizar explicaciones o predicciones de la información que visualizaban; no sólo por sus conocimientos sobre el modelo cinético-molecular, sino por sus limitaciones en la comunicación escrita.
- c) han sido capaces de identificar reacciones, pero sólo la mitad se refieren a hechos cotidianos; algunos respondieron “reacciones académicas” o “digitales”. Hubo errores o respuestas en blanco.
- d) las mayores dificultades las han tenido en la localización de errores (con mayor número de respuestas en blanco); probablemente haya influido la novedad que supone este tipo de preguntas para el alumnado.

Las principales limitaciones del trabajo son que la experiencia se ha realizado en una única sesión de aula, se ha utilizado sólo una animación y con unos errores determinados. Habría que ampliar el número de participantes, de animaciones, de TICs y de otras subcompetencias. No obstante, podemos decir que la información visual ha sido un elemento importante en la comprensión y extracción de información y en la elaboración de las respuestas de los participantes. Pero, precisamente debido a las carencias del recurso o de las limitaciones de los participantes, es preciso, más que nunca, el protagonismo del docente en la selección del recurso y en la gestión del mismo (Romero y Quesada, 2014; Smith y Villareal, 2015).

De acuerdo con Perales (2006), de igual forma que en las aulas de ciencias se realizan con frecuencia actividades que implican la lectura y comprensión de texto escrito y de la información que contiene, sería adecuado también la realización de actividades que impliquen el trabajo y la comprensión de información visual que complementen a las anteriores, con el objetivo de que la integración de la información de los canales visual y textual faciliten la asimilación de los conocimientos.

Referencias

- Al-Balushi, S. M. y Al-Hajri, S. H. (2014). Associating animations with concrete models to enhance students' comprehension of different visual representations in organic chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(1), 47-58.
- Area, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la Escuela*, 64, 5-18.
- BORM (2007). Decreto número 291/2007 por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Boletín de 14 de septiembre de 2007. pp. 27187. Murcia: CARM.
- Bouciguez, M. J. y Santos, G. (2010). Applets en la enseñanza de la Física: Un análisis de las características tecnológicas y disciplinares. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1), 56-74.
- Caamaño, A. (2003). La enseñanza y el aprendizaje de la Química. En P. Jiménez: *Enseñar Ciencias* (pp. 23-229). Barcelona: Graó.
- Cubero, J. (2003). Replanteando la Tecnología Educativa. *Comunicar*, 21, 23-30.
- Chang, R. (2010). *Química* (10ª Ed.). México D. F.: Mc Graw Hill.
- De Pablos, J., Colás, P. y González, T. (2010). Factores facilitadores de la innovación con TIC en los centros escolares. Un análisis comparativo entre diferentes políticas educativas autonómicas. *Revista de Educación*, 352, 23-51.
- Departamento de Educación del Gobierno Vasco (2012). *Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital. Marco teórico*. Gobierno Vasco
- European Parliament and the Council (2006). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L394/10. Recuperado de: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>
- Gabel, D. (1999). Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 548-554.

- Galvis, A. H. (2004). *Oportunidades Educativas de las TIC*. Concord, MA: Metacursos
- Hierrezuelo, J. y Montero, A. (1989) Transformaciones químicas. En Hierrezuelo, J. y Montero, A. *La ciencia de los alumnos*, (pp. 215-232). Barcelona: Laia/MEC.
- INTEF (2017). Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Recuperado de: <http://educalab.es/intef>
- Jiménez, M.P. (2010). *10 Ideas Clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- Johnstone, A. H. (2010). You Can't Get There from Here. *Journal of Chemical Education*, 87(1), 22-29.
- Kelly, R. M. y Jones, L. L. (2007). Exploring How Different Features of Animations of Sodium Chloride Dissolution Affect Student's Explanations. *Journal of Science Education and Technology*, 57(4), 247-262.
- Kind, V. (2004). Ideas de los estudiantes sobre procesos químicos. En Kind, V. *Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*, (pp. 53-64). Ciudad de México: Santillana.
- Lacolla, L., Meneses, J. A. y Valeiras, N. (2013). Las representaciones sociales y las reacciones químicas: Desde las explosiones hasta Fukushima. *Educación Química*, 24(3), 309-315.
- Lacolla, L., Meneses, J. A. y Valeiras, N. (2014). Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 89-109.
- Magro, C., Salvatella, J., Álvarez, M., Herrero, O., Paredes, A., y Vélez, G. (2014). *Cultura digital y transformación de las organizaciones. 8 competencias digitales para el éxito profesional*. RocaSalvatella. Recuperado de: <http://www.rocasalvatella.com/es/8-competencias-digitales-para-el-exito-profesional>
- Mayer, R. E. y Moreno, R. (2002). Animation as an Aid to Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87-99.
- MEC (2007). *Competencias clave: Competencia Digital CD*. Recuperado de: <http://www.mecd.gov.es/educacion-mecd/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/digital.html>
- MECD (2005). *Proyecto Antonio de Ulloa*. Recuperado de: <http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/>
- MECD (2016). *Proyecto Antonio de Ulloa. Recursos para Química*. Recuperado de: <http://educalab.es/recursos/historico/ficha?recurso=579>
- Özmen, K. (2011). Effect of animation enhanced conceptual change texts on 6th grade students' understanding of the particulate nature of matter and transformation during phase change. *Computers & Education*, 57(1), 1114-1126.
- Pedrinaci, E. (2012). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.
- Perales, F. J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 13-30.
- Petrucci, R.H.; Harwood, W.S. y Herring, F. G. (2007). *Química General (8ªEd.)*. Madrid: Pearson Educación.

- Pro, A. (2011). Conocimiento científico, ciencia escolar y enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. En A. Caamaño: *Didáctica de la Física y Química. Vol.II* (pp.13-34). Barcelona: Graó.
- Pro, A. y Rodríguez, J. (2014a). Ahorrando energía en Educación Primaria: estudio de una propuesta de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 151-170.
- Pro, A. y Rodríguez, J. (2014b). Desarrollo de la propuesta "si se necesita más energía... que no se hagan más centrales" en un aula de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 267-284.
- Raviolo, A., Garritz, A. y Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(3), 240-254.
- Romero, M. y Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 101-115.
- Smith, C. K. y Villareal, S. (2015). Using animations in identifying general chemistry students' misconceptions and evaluating their knowledge transfer relating to particle position in physical changes. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 273-282.
- Stieff, M. y Ryan, S. (2013). Explanatory Models for the Research & Development of Chemistry Visualizations. En Suits, J. P. y Sanger, M. J. (Eds.), *Pedagogic Roles of Animations and Simulations in Chemistry Courses*, (pp. 15-41). Washington: American Chemical Society.
- Suits, J. P. y Sanger, M. J. (2013). Dynamic Visualizations in Chemistry Courses. En Suits, J. P. y Sanger, M. J. (Eds.), *Pedagogic Roles of Animations and Simulations in Chemistry Courses*, (pp. 1-13). Washington: American Chemical Society.
- Tasker, R. y Dalton, R. (2006). Research into practise: visualization of the molecular world using animations. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 141-159.
- Tversky, B. y Morrison, J. B. (2002). Animation: can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies*, 57(4), 247-262.
- Williamson, M.V. (2011). Teaching Chemistry with Visualizations: What's the Research Evidence? En Bunce D. M. (Ed.) *Investigating Classroom Myths through Research on Teaching and Learning*, (pp. 65-81). Washington: American Chemical Society.
- Zabala, A. y Arnau, I. (2007): *11 Ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona. Graó.

PERCEPCIONES DE ALUMNOS DE QUÍMICA DE PRIMER CURSO DE GRADO SOBRE WIKIPEDIA Y SU USO COMO FUENTE DE INFORMACIÓN ACADÉMICA

Daniel Valverde Crespo, Joaquín González Sánchez
Universidad de Murcia

RESUMEN: Wikipedia es una fuente de información habitual para los estudiantes universitarios, que la utilizan como ayuda en sus diferentes tareas académicas. El presente estudio pretende indagar acerca de las percepciones que tiene el alumnado de Química de 1er. curso de diferentes Grados sobre Wikipedia y sobre su uso como fuente de consulta. Los resultados indican que los participantes no disponen de criterios para valorar la información encontrada y le otorgan poca fiabilidad a pesar de que la mayoría afirma ser usuarios habituales de la misma debido a la variedad de sus contenidos y a su posición en buscadores.

PALABRAS CLAVE: Wikipedia, Química, Educación universitaria, Percepciones, Alumnado.

OBJETIVOS: El objetivo de este trabajo es describir qué percepciones tiene el alumnado de Química de 1º curso de diferentes Grados universitarios de la rama de ciencias experimentales respecto a Wikipedia y a su uso como fuente de información académica. Queremos indagar sobre los motivos que tienen para utilizarla, la fiabilidad que le dan, cómo la utilizan...

MARCO TEÓRICO:

Wikipedia es una de las fuentes de información más usadas en Internet a nivel mundial desde hace años. Su enorme contenido y su alta posición en los buscadores más comunes han hecho de ella un sitio habitual de consulta de información para cualquier persona (Saorín, 2012). Además, en España, es la web más utilizada para búsquedas en la red sobre ciencia y tecnología, según los resultados de la *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia* (FECYT, 2015).

Entre sus múltiples usuarios se encuentran nuestros alumnos de educación secundaria y de la universidad, como han reflejado algunos estudios (Head y Eisenberg, 2010; Valverde y González, 2016), que la usan como recurso para la obtención de información para tareas académicas.

Además, como se ha indicado en trabajos previos, (Bruehl, Pan y Ferrer, 2015) es habitual que hasta los últimos cursos de los títulos universitarios, no se aborde el trabajo con fuentes de información específicas de cada disciplina o, incluso, que se trate de un contenido optativo. Por ello, durante toda la titulación los alumnos continúan utilizando como ayuda fuentes de información generales, tales como Wikipedia.

En cuanto al uso que hacen de Wikipedia los estudiantes universitarios, éste es habitual y destaca en las titulaciones del ámbito de ciencias experimentales, principalmente como fuente de aclaración o de interpretación de contenidos académicos de sus títulos y como medio de obtención rápido de información (Selwyn y Gorard, 2016). Además los juicios que emiten acerca de la credibilidad que le dan se ven influidos por las opiniones de profesores y compañeros más que por su propia revisión del contenido o por su conocimiento de ella (Menchen y Hargittai, 2011).

A pesar de su amplio uso por parte de los alumnos, Wikipedia siempre ha sido un recurso discutido en el ámbito educativo y académico (Purdy, 2010). Por un lado, habitualmente se cuestiona la fiabilidad de su contenido (por ser una enciclopedia de edición abierta), y también se cuestiona su pertinencia al no ser un recurso específicamente creado para un uso educativo; además se añade el mal empleo que los alumnos podrían hacer de ella al copiar literalmente sus contenidos. Por otro lado, como recurso para el aprendizaje de la química, en diferentes trabajos (Moy *et.al*, 2010; Martineau y Boisvert, 2011; Walker y Li, 2016) se alaba su potencialidad para el desarrollo de habilidades y competencias relacionadas con la información (análisis crítico, manejo de información, exploración de referencias...) y con la creación de contenido. También se ha valorado la edición de Wikipedia en castellano en relación a sus contenidos sobre ciencia y tecnología (Aibar *et al.*, 2016) indicando que ofrece una visión muy próxima a la ciencia actual y a su difusión, indicando referencias fiables en sus entradas (fuentes primarias, revistas de investigación...).

En resumen, las aportaciones indican que podemos considerar Wikipedia como un recurso que utilizan los estudiantes universitarios a pesar de que no esté en la práctica docente de sus profesores, y que es un recurso discutido, sobre el que se investiga en la actualidad para intentar aprovechar sus posibles ventajas, puesto que puede ofrecer beneficios en la enseñanza universitaria siempre que formemos a los estudiantes para tener una visión crítica de su contenido debido también a los posibles riesgos de su uso (Moore, 2008; Purdy, 2010).

METODOLOGÍA

Utilizamos un diseño *ex post facto*, de carácter descriptivo (Mateo, 2014) puesto que se extrae la información de una realidad educativa preestablecida con el fin de describir y responder cuestiones sobre su situación presente. Han participado 241 alumnos y alumnas de primer curso de las titulaciones de Grado ofertadas en la Facultad de Química de la Universidad de Murcia, cuya distribución se observa en la tabla 1. Todos los participantes cursaban la asignatura de “Química”, que ha sido la materia de referencia para aplicar el cuestionario, y que cursan en primer año en sus titulaciones.

Tabla 1.
Distribución de los participantes en titulaciones.

TITULACIÓN	TOTAL (N = 241)
Grado en Química	62 (26%)
Grado en Ingeniería Química	60 (25%)
Grado en Física	68 (28%)
Grado en Bioquímica	51 (21%)

Como instrumento de recogida de información se utilizó un cuestionario cuya elaboración tomó como referencia el de un trabajo previo de Valverde y González (2016). Consta de 14 cuestiones (11 cerradas y 3 abiertas), distribuidas en dos partes.

La primera parte contiene 6 preguntas cuyo objetivo es conocer qué recursos y qué webs utilizan estos estudiantes (qué aparatos disponen, cuánto tiempo los utilizan para su ocio y como herramientas de ayuda en sus estudios, qué webs utilizan, por qué eligen esas webs...). La segunda consta de 8 preguntas que sólo deben ser respondidas por los participantes que hayan afirmado ser usuarios de Wikipedia en la parte primera. Se centra exclusivamente en cuestiones sobre Wikipedia (con qué frecuencia la utilizan, causas por las que la usan, reparos al utilizarla, fiabilidad que le otorgan frente a los recursos tradicionales como libros de química...).

RESULTADOS

En la primera parte del cuestionario, prácticamente la totalidad de los participantes encuestados indica disponer de conexión a Internet y de una gran cantidad de aparatos digitales con los que acceder a la información.

Para su ocio la mitad aproximadamente de los participantes (52%) indica utilizarlos entre 1 y 3 horas, mientras que un tercio de ellos afirma usarlos más de 3 horas diarias. En cuanto a su uso para tareas académicas, los participantes indican una gran variedad de intervalos de tiempo (con un rango que oscila desde 0 hasta 28 horas semanales) obteniéndose un uso medio de 5 horas semanales.

Wikipedia ha sido el recurso web más seleccionado, por 215/241 de los participantes (89,2%), para buscar y seleccionar información que le ayudase en la asignatura de química, como se observa en la figura 1.

La segunda respuesta más recogida es la opción “*Otros*” (51,9%); los participantes han indicado que se trata de webs aleatorias ofrecidas por el buscador.

Recursos como Google Books, Google Académico o Revistas online (son divulgativas como *Muy Interesante* o *Quo*) han sido recogidas en las respuestas de menos del 20% de los participantes.

Los participantes indican que las causas de la elección de estos recursos se centran en la finalidad de su uso (*aclarar dudas, completar apuntes...*). Otros motivos son la facilidad de acceso, la fiabilidad de la información y la posición en los buscadores.

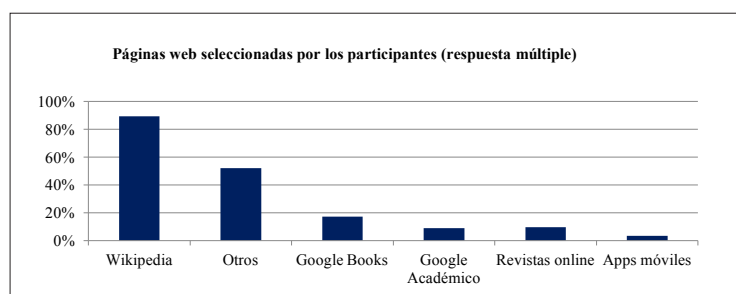


Fig 1. Páginas web seleccionadas para la búsqueda de información sobre química.

La segunda parte del cuestionario fue respondida por los 215 que dijeron usar Wikipedia como fuente de información para el aprendizaje de la Química. En cuanto a la frecuencia que la utilizan para ello, la respuesta mayoritaria de estos participantes fue la posición 3 de un diferencial semántico entre los extremos 1 (*Pocas veces*) y 5 (*Habitualmente*) lo que indica que se trata de un uso “algo más que ocasional”. Además, cuando se les cuestiona sobre la causa por la que utilizan, las dos respuestas más recogidas indican que se debe a que contiene información sobre cualquier tema que busquen y por aparecer en las primeras entradas de los buscadores.

Por otro lado, el 40% aproximadamente de los participantes indica sentir reparos a la hora de incluir Wikipedia entre las referencias de sus tareas académicas. Los motivos argumentados para sentir dichos reparos señalaban que Wikipedia no está bien considerada por el profesorado y a que le dan poca fiabilidad a su información.

Respecto a la credibilidad de Wikipedia, se les preguntó si le concedían mayor o menor fiabilidad al contenido de sus entradas en comparación a la información ofrecida en sus libros o manuales utilizados para la asignatura de química. Los resultados, mostrados en la figura 2, muestran que las posiciones 2 y 1 de un diferencial semántico entre los extremos 1 (*Wikipedia es muchísimo menos fiable*) y 5 (*Wikipedia es muchísimo más fiable*) son las respuestas más recogidas, lo que indica que a pesar de utilizarla, le dan poca fiabilidad en relación a recursos más tradicionales.

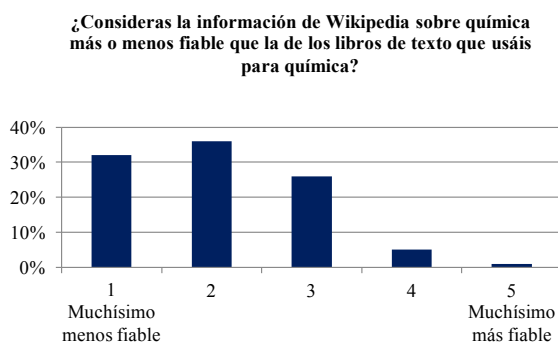


Fig 2. Comparación de la fiabilidad concedida a la información de Wikipedia frente a libros y manuales de química.

La limitada fiabilidad que le dan a la información de Wikipedia, como fuente de información para el aprendizaje de la química, contrasta con los resultados en cuanto a la localización de errores (figura 3). Además los participantes indican de forma mayoritaria que suelen entender el contenido de las entradas sobre química que visitan. Esto parece indicar que los juicios que emiten acerca de este recurso no se basan en su conocimiento sobre él, ni en la revisión o el uso de su información, sino que están influidos por la opinión de sus docentes, compañeros o percepciones sociales.

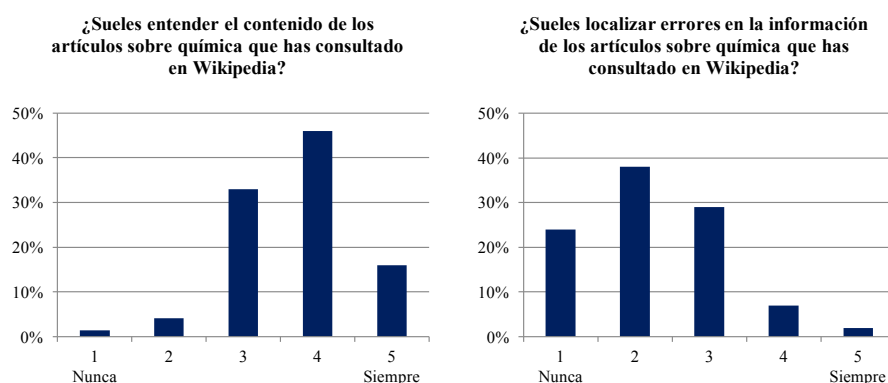


Fig 3. Respuestas obtenidas en las cuestiones sobre el contenido y la localización de errores en Wikipedia.

En cuanto a cómo usan Wikipedia, indican que habitualmente contrastan la información sobre química que consultan, del mismo modo que indican mayoritariamente que, cuando tienen que utilizar su información, la vuelven a elaborar con sus palabras tras su lectura. Esta tendencia en las respuestas indica que una pretensión de los participantes es hacer un uso correcto de la información de Wikipedia, como indica Saorín (2012). Una de las principales preocupaciones de los docentes en relación a Wikipedia consiste en la copia literal de su información.

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos nuestros estudiantes quedan definidos como usuarios habituales y activos de recursos digitales para ayudarse en sus tareas académicas -y también para su ocio como era previsible- puesto que disponen de gran cantidad de aparatos con conexión a Internet y los utilizan varias horas diarias.

En lo referente a Wikipedia, un amplio porcentaje de los participantes afirma ser usuario de esta web como fuente de información que les ayuda en las diversas tareas académicas para aprender química. Hacen un uso algo más que ocasional y la mayoría indica que la utilizan por su posición en buscadores y por la amplitud de su contenido.

A pesar de ello, le otorgan poca fiabilidad, en especial al comparar su contenido con el de recursos más tradicionales. Esto indica que, en muchos casos, prefieren usar un recurso que proporciona información de forma rápida y directa frente a un recurso que consideran más fiable pero que cuyo uso requiere mayor lentitud y dificultad de acceso. Además un porcentaje importante afirma sentir reparos si debe indicar que ha utilizado Wikipedia como fuente de información, principalmente por su mala consideración entre el profesorado, lo que indica que la valoración que hacen de ella está influida por la opinión de una autoridad como son sus docentes.

Los participantes también comparan la información que consultan en Wikipedia con la de otras fuentes, con otras webs ofrecidas por el buscador. Es un medio para comprobar la veracidad de su contenido. Además indican que reescriben su contenido para usarlo en las tareas académicas, presumiblemente para no destacar su procedencia.

Estos resultados nos permiten concluir que los participantes utilizan Wikipedia, a pesar de otorgarle poca fiabilidad, debido a que ofrece otras ventajas (accesibilidad, rapidez, variedad...). No parecen disponer de criterios ni de actitud crítica para valorarla como fuente de información. En este sentido estamos de acuerdo con las palabras de Calle (2016); *“Sabemos que la Wikipedia se utiliza con independencia de las advertencias de los docentes, ¿por qué no aprovechar su contenido a la vez que se incentiva el desarrollo del pensamiento crítico?”*.

Por ello vemos necesaria la formación en habilidades informativas y en el desarrollo de una actitud crítica hacia la información dentro de la educación universitaria. En este sentido aportaciones como la de Aibar *et al.* (2016) señalan la utilidad de Wikipedia en el ámbito universitario, seleccionando artículos que sean de calidad, como herramienta para explorar un tópico y su literatura primaria relacionada, además de en prácticas de edición de su contenido, creando entradas o mejorando las existentes tras su análisis, lo que fortalece habilidades de documentación, reelaboración, edición y comunicación de información que a su vez permiten profundizar en el tópico tratado.

REFERENCIAS

- AIBAR, E., MINGUILLÓN, J., LERGA, M., LLADÓS, J. MESEGUER, A. y DUNAJCSIK, P. (2016). *Análisis del contenido científico de la Wikipedia española*. En línea: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/51461?mode=full>
- BRUEHL, M., PAN, D. y FERRER, I. (2015). Demystifying the Chemistry Literature: Building Information Literacy in First-Year Chemistry Students through Student-Centered Learning and Experiment Design. *Journal of Chemical Education*, 92(1), 52-57.
- CALLE, J. (2016). ¿Es fiable la Wikipedia? *Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular*. En línea: <http://www.sebbm.es/web/es/divulgación/rincón-profesor-ciencias/articulos-divulgacion-científica/1598-es-fiable-la-wikipedia>.
- FECYT (2015). *VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia. Dossier informativo*. En línea: www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS_Prensa/2015/Dossier_PSC_2015.pdf
- HEAD, A. J. y EISENBERG, M. B. (2010). How today's college students use Wikipedia for course related-research. *First Monday*, 15(3).
- MARTINEAU, E. y BOISVERT, L. (2011). Using Wikipedia to develop student's critical analysis skills in the undergraduate chemistry curriculum. *Journal of Chemical Education*, 88(6), 769-771.
- MATEO, J. (2014). La investigación ex post-facto. En Bisquerra, R. (coord.) *Metodología de la Investigación Educativa*, (4ed., pp. 195-229). Madrid: La Muralla.
- MENCHEN, E. y HARGITAI, E. (2011). Young Adult's Credibility Assessment of Wikipedia. *Information, Communication & Society*, 14(1), 24-51.
- MOORE, J.W. (2008). Using Web to Teach Critical Thinking. *Journal of Chemical Education*, 85(10), 1307.
- MOY, C., LOCKE, R., COPPOLA, B. y McNEIL, A. (2010). Improving science education and understanding through editing Wikipedia. *Journal of Chemical Education*, 87(11), 1159-1162.
- PURDY, J. P. (2010). Wikipedia is Good for You!? En Lowe, C. y Zemliansky, P. (Eds) *Writing Spaces: Reading son writing Volume 1*, (pp. 205-244). Fort Collins: Parlor Press.
- SAORÍN, T. (2012). *Wikipedia de la A a la W*. Barcelona: UOC.
- SELWYN, N. y GORARD, S. (2016). Student's use of Wikipedia as an academic resource – Patterns of use and perceptions of usefulness. *Internet and Higher Education*, 28, 28-34.
- VALVERDE, D. y GONZÁLEZ, J. (2016). Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 67-83.
- WALKER, M. A. y LI, Y. (2016). Improving Information Literacy Skills through Learning To Use and Edit Wikipedia: A Chemistry Perspective. *Journal of Chemical Education*, 93(3), 509-515.

ANEXO 2: PARTICIPANTES.

Daniel Valverde Crespo

Contenido:

- 2. Participantes:
 - 2.1. Participantes 3º ESO digital.
 - 2.2. Participantes 4º ESO.

ANEXO 2. PARTICIPANTES

Participantes de 3º de ESO digital.

Centro	Ai	Calificación final Ciencias de la Naturaleza 2º ESO	Calificación primera evaluación Física y Química 3º ESO	Instrumento 1	Instrumento 2	Instrumento 3
Centro 1	A1	6	3			X
	A2	6	5			X
	A3	7	7	X	X	X
	A4	10	7	X	X	X
	A5	8	5	X	X	X
	A6	10	10	X	X	X
	A7	9	9	X	X	X
	A8	7	5	X	X	X
	A9	8	6			X
	A10	8	4	X	X	X
	A11	8	6	X	X	X
	A12	7	3	X	X	X
	A13	7	5	X	X	X
	A14	10	9	X	X	X
	A15	8	8	X	X	X
	A16	5	5	X	X	X
	A17	8	3	X	X	X
	A18	7	2	X	X	X
	A19	10	9			X
	A20	9	10	X	X	X
Centro 2	A21	5	8	X	X	X
	A22	6	8	X	X	X
	A23	5	6		X	X
	A24	10	9	X	X	X
	A25	8	9	X	X	X
	A26	3	5	X	X	X
	A27	5	4	X	X	X
	A28	5	4	X	X	X
	A29	8	8	X	X	X
	A30	8	9	X	X	X
	A31	5	7	X	X	
	A32	10	10	X	X	X
	A33	6	6	X	X	X
	A34	6	9	X	X	X
	A35	7	8	X	X	X
	A36	5	4	X	X	X
	A37	5	8	X	X	X
	A38	6	8	X	X	X
	A39	8	10	X	X	X
	A40	5	4	X	X	X
	A41	10	9	X	X	X
	A42	5	6	X	X	X
	A43	9	9	X	X	X
	A44	10	10	X	X	X
	A45	5	7	X	X	X
	A46	7	9	X	X	X

Centro	Ai	Calificación final Ciencias de la Naturaleza 2º ESO	Calificación primera evaluación Física y Química 3º ESO	Instrumento 1	Instrumento 2	Instrumento 3
	A47	5	6	X	X	X
	A48	7	8	X	X	X
	A49	6	9	X	X	X
	A50	6	8	X		X
	A51	8	9	X	X	X
	A52	5	7	X	X	X
	A53	5	9	X	X	X
	A54	9	8	X	X	X
	A55	5	4	X	X	X
	A56	8	9	X	X	X
	A57	5	5		X	X
	A58	7	4	X	X	X
	A59	8	6	X	X	X
	A60	5	5	X	X	X
	A61	7	6	X	X	X
	A62	7	7	X	X	X
	A63	5	8	X	X	X
	A64	5	7	X	X	X
	A65	10	9	X	X	X
	A66	5	7	X	X	X
	A67	5	6	X	X	X
	A68	6	6	X	X	X
	A69	6	5	X	X	X
	A70	9	9	X	X	X
	A71	9	10	X	X	X
	A72	9	8	X	X	X
	A73	6	7	X	X	X
	A74	7	10	X	X	X
	A75	-	4	X	X	X
	A76	7	6	X	X	X
	A77	8	6	X	X	X
	A78	8	9	X	X	X
	A79	6	6	X	X	X
	A80	5	5	X	X	X
	A81	6	5	X	X	X
	A82	9	7	X	X	X
	A83	6	8		X	X
	A84	6	5	X	X	X
	A85	8	7	X	X	X
	A86	7	6	X	X	X
	A87	-	6			X

Participantes de 4º ESO.

Centro	Bi	Calificación Física y Química 3º ESO	Calificación primera evaluación Física y Química 4º ESO	Instrumento 1	Instrumento 2	Instrumento 3
Centro 4	B1	9	5	X	X	X
	B2	8	3	X	X	X
	B3	6	4	X	X	X
	B4	7	5	X	X	X
	B5	6	7	X	X	X
	B6	6	3	X	X	X
	B7	6	1	X	X	X
	B8	6	6	X	X	X
	B9	10	5	X		X
	B10	7	6	X	X	X
	B11	4	1	X	X	X
	B12	8	6	X	X	X
	B13	10	8	X	X	X
	B14	x	5		X	
	B15	6	3	X		X
	B16	x	5		X	
	B17	6	4	X	X	X
	B18	x	5		X	X
	B19	8	2	X	X	X
	B20	8	1	X	X	X
	B21	5	6	X	X	X
	B22	7	8	X	X	X
	B23	5	2	X		X
	B24	9	4	X	X	X
	B25	5	6	X	X	X
	B26	8	7	X	X	X
	B27	7	5	X	X	X
	B28	8	5	X	X	X
	B29	7	1	X	X	X
	B30	8	6	X	X	X
Centro 2	B31	10	9	X	X	X
	B32	5	3	X	X	X
	B33	6	6		X	X
	B34	7	6	X	X	X
	B35	10	10	X	X	X
	B36	7	8			X
	B37	9	8	X	X	X
	B38	6	7	X	X	X
	B39	9	9	X	X	X
	B40	7	8		X	X
	B41	5	5		X	X
	B42	10	8	X	X	X
	B43	7	6		X	X
	B44	6	6	X	X	X
	B45	7	5		X	X
	B46	9	10		X	X
	B47	9	10	X	X	X
	B48	7	4	X	X	X

Centro	Bi	Calificación Física y Química 3º ESO	Calificación primera evaluación Física y Química 4º ESO	Instrumento 1	Instrumento 2	Instrumento 3
	B49	6	7	X	X	X
	B50	6	9	X	X	X
	B51	7	5		X	X
	B52	5	2	X	X	X
	B53	6	6	X	X	X
	B54	x	1		X	X
	B55	8	5	X	X	X
	B56	5	4	X	X	X
	B57	10	2			X
	B58	5	2			X
	B59	9	10	X	X	X
	B60	6	4	X		X
	B61	5	2	X		X
	B62	7	6	X	X	X
	B63	6	3	X	X	X
	B64	9	9	X	X	X
	B65	7	5	X	X	X
B66	5	3			X	
B67	6	3	X		X	
Centro 3	B68	9	8	X	X	X
	B69	8	5	X	X	X
	B70	8	6	X	X	
	B71	8	4	X	X	X
	B72	9	9	X	X	X
	B73	8	8	X	X	X
	B74	7	2	X		X
	B75	8	9	X	X	X
	B76	9	10	X	X	X
	B77	10	9	X	X	X
	B78	10	9	X	X	X
	B79	9	9	X	X	X
	B80	8	8	X	X	X
	B81	10	8	X	X	X
	B82	7	5	X	X	X
	B83	7	3		X	X
	B84	9	8	X	X	X
	B85	8	3	X	X	X
	B86	8	7	X	X	X
	B87	7	5	X	X	X
	B88	10	8	X	X	X
	B89	9	10	X	X	X

ANEXO 3: LIBROS DE TEXTO.

Daniel Valverde Crespo

Contenido:

3. Libros de texto:
 - 3.1. Listado de libros de texto de los participantes.
 - 3.2. Estructura de los libros de texto: Unidad de reacciones químicas.
 - 3.3. Contenidos conceptuales: Unidad de reacciones químicas.
 - 3.4. Contenidos procedimentales: Unidad de reacciones químicas.
 - 3.5. Contenidos actitudinales: Unidad de reacciones químicas.
 - 3.6. Actividades relacionadas con la competencia digital: Unidad de reacciones químicas.

ANEXO 3. LIBROS DE TEXTO

Listado de libros de texto de los participantes.

Editorial y año	Nivel	Nomenclatura	Título de la unidad e índice de contenidos	Nº páginas unidad/ Nº páginas total (%)	Usado en:	
Edelvives (2015)	3º ESO	EDIT 1	Las Reacciones Químicas: <ul style="list-style-type: none"> • Cambios físicos y químicos • Reacciones químicas • Leyes de las reacciones químicas • Ecuaciones químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de las reacciones químicas • Cálculos con ecuaciones químicas • Algunas reacciones químicas de interés • Velocidad de una reacción química • Reacciones contaminantes 	26/384 (6,8%)	Centro 1 y 3
Santillana (2015)	3º ESO	EDIT 2	La reacción química: <ul style="list-style-type: none"> • Las reacciones químicas • La ecuación química 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos en las reacciones químicas • La química y el medio ambiente • Los medicamentos y las drogas 	26/222 (11,8%)	Centro 2
Edelvives (2008)	4º ESO	EDIT 3	Reacciones químicas: <ul style="list-style-type: none"> • Las reacciones químicas • Leyes de las reacciones químicas • Cantidad de sustancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de reacciones químicas • Algunas reacciones importantes • Energía de las reacciones químicas • Estequiometría 	18/240 (7,5%)	Centro 2
Bruño (2011)	4º ESO	EDIT 4	Las reacciones químicas. Reacciones ácido-base y redox: <ul style="list-style-type: none"> • La ciencia de las transformaciones • La reacción química 	<ul style="list-style-type: none"> • Leyes de las reacciones químicas • Ecuaciones químicas • Cálculos estequiométricos • Reacciones ácido-base • Reacciones redox 	22/272 (8,1%)	Centro 3
Oxford (2012)	4º ESO	EDIT 5	Las reacciones químicas: <ul style="list-style-type: none"> • La reacción química. Leyes ponderales • Leyes volumétricas de las reacciones químicas • Ecuaciones químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estequiometría de las reacciones químicas • Reacciones químicas y energía • Velocidad de las reacciones químicas • Tipos de reacciones • Ciencia, tecnología y futuro sostenible 	26/296 (8,8%)	Centro 4

Estructura libros de texto: unidad de reacciones químicas.

Nomenclatura	Sección	Actividades planteadas por sección	Número total de actividades en la unidad
EDIT 1 (3º de ESO)	I	2 actividades	83 actividades
	D	Texto principal (18 actividades) Ejemplo resuelto (4 actividades)	
	A	Técnica de trabajo (3 actividades) Física y Química y... (3 actividades) Aprende a aprender (5 actividades) Repaso final (27 actividades)	
	E	Evaluación (13 actividades) Con la innovación (6 actividades) PBL (1 actividad) Con PISA (1 actividad)	
EDIT 2 (3º de ESO)	I	Nos hacemos preguntas (4 actividades) Repasa Física y Química (2 actividades)	76 actividades y 2 de ideas previas
	D	Texto principal (15 actividades) Realiza experiencias caseras (1 actividad) Ejemplos resueltos (3 actividades) Saber hacer (1 actividad) Documento de trabajo (1 actividad)	
	A	Repasa lo esencial (10 actividades) Practica (21 actividades) Ejemplo resuelto (2 actividades) Saber hacer: competencia científica (22 actividades)	
EDIT 3 (4º de ESO)	D	Texto principal (30 actividades) Experimenta (4 actividades) Actividad resuelta (5 actividades)	59 actividades
	A	Técnicas y experiencias (4 actividades) Ciencia y sociedad (3 actividades) Para repasar (13 actividades)	
EDIT 4 (4º de ESO)	D	Texto principal (21 actividades) Observa y aprende (4 actividades) La ciencia más cerca (3 actividades)	58 actividades
	A	Aplica lo aprendido (41 actividades) Es de tu competencia (2 actividades)	
EDIT 5 (4º de ESO)	I	2 actividades ideas previas 4 actividades	135 actividades y 2 de ideas previas
	D	Texto principal (25 actividades) Ejemplo (3 actividades) Experimenta (4 actividades) Lee y contesta (6 actividades)	
	A	Estrategias (4 actividades) Actividades (43 actividades)	
	E	Autoevaluación (15 actividades) Evaluación de competencias (31 actividades)	

Contenidos conceptuales libros de texto: unidad de reacciones químicas.

Conceptos	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º ESO)
Cambio físico	X	X		X	
Cambio químico	X	X		X	
Reacciones químicas	X	X	X	X	X
Reactivos	X				
Productos	X				
Ley de conservación de la masa	X	X	X	X	X
Ley de las proporciones definidas	X		X	X	X
Ley de las proporciones múltiples			X	X	
Ley de los volúmenes de combinación	X		X	X	X
Volumen molar			X		
Condiciones estándar		X			
Ley/ Hipótesis de Avogadro	X		X		X
Ecuación química	X	X	X		X
Coeficiente estequiométrico		X			
Ajuste de ecuaciones químicas	X	X	X	X	X
Reactivo limitante				X	
Teoría de colisiones	X	X		X	
Teoría cinético-molecular	X				
Mol			X	X	
Masa molar	X		X	X	
Masa molecular			X		
Molaridad				X	
Tipos de reacciones químicas			X	X	X
Ácido			X	X	
Base			X	X	
pH			X	X	
Reacción de neutralización			X		
Oxidante				X	
Reductor				X	
Reacciones de oxidación - reducción	X		X		X
Reacción de combustión	X		X	X	X
Corrosión			X		
Calor de reacción					X
Reacción exotérmica			X	X	X
Reacción endotérmica			X	X	X
Diagramas de energía			X	X	X
Velocidad de reacción	X		X	X	X
Factores que afectan a velocidad de reacción	X		X	X	X
Reacciones reversibles				X	
Reactivos puros e impuros			X		
Rendimiento de reacción química				X	
Lluvia ácida	X	X			
Efecto de invernadero	X	X			
Disminución de la capa de ozono	X	X			X
Metabolismo	X				
Medicamentos		X			
Vacuna		X			
Drogas		X			
Plásticos		X			
Cristales líquidos		X			

Conceptos	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º ESO)
Superconductores		X			
Conservantes y colorantes		X			
Acidulantes		X			
Antioxidantes		X			

Contenidos procedimentales libros de texto: sección de desarrollo unidad de reacciones químicas.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDADES DE DESARROLLO				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º ESO)
Destrezas técnicas					
Realización de montajes			X		X
Utilización de técnicas		X	XX		X
Destrezas básicas					
Observación		X	X		X
Clasificación		X	X	X	X
Medición			X		X
Tabulación o representación gráfica	XX	X			X
Destrezas de investigación					
Identificación de problemas					
Identificación de elementos					
Realización de predicciones					
Diseño experimental					
Análisis e interpretación de datos	X			X	X
Análisis e interpretación de situaciones	XXX	XX	X	XX	X
Uso de modelos	XX	X	XX	XX	X
Establecimiento de conclusiones					
Destrezas de comunicación					
Representación simbólica	XX	XX	XX	X	XX
Identificación de ideas en texto escrito, imágenes...		X		X	X
Interpretación de información en texto escrito		X			
Búsqueda de información	X	X			XX
TOTAL ACTIVIDADES DE DESARROLLO	22	21	39	28	38

Contenidos procedimentales libros de texto: secciones de aplicación y evaluación unidad de reacciones químicas.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º de ESO)
Destrezas técnicas					
Realización de montajes		X			X
Utilización de técnicas	X	X			
Destrezas básicas					
Observación		XX			
Clasificación	X			X	X

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º de ESO)
Medición					X
Tabulación o representación gráfica	X	X	XX		X
Destrezas de investigación					
Identificación de problemas					
Identificación de elementos					
Realización de predicciones	X				
Diseño experimental					
Análisis e interpretación de datos	X			X	
Análisis e interpretación de situaciones	XX	XX		X	XX
Uso de modelos	XX	XX	XX	XXX	XX
Establecimiento de conclusiones					
Destrezas de comunicación					
Representación simbólica	XX	XX	XX	X	XX
Identificación de ideas en texto escrito, imágenes...	XX	XXX	X	XX	XXX
Interpretación de información en texto escrito		X		X	X
Búsqueda de información	X	X	XX	X	X
Creación de contenidos o materiales	XX			X	
Exposición de contenidos o materiales				X	
TOTAL ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN	59	55	20	43	93

Contenidos actitudinales libros de texto: sección de desarrollo unidad de reacciones químicas.

CONTENIDOS ACTITUDINALES	ACTIVIDADES DE DESARROLLO				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º de ESO)
Actitud hacia las ciencias					
Valoración del trabajo científico: importancia y dificultades					
Valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento	XX	XX		X	XX
Respeto por el medio					
Preocupación por el desarrollo sostenible		XXX		X	
Actitud hacia la actividad científica					
Respeto a las normas de seguridad					
Hábitos saludables					
TOTAL ACTIVIDADES DE DESARROLLO	22	21	39	28	38

Contenidos actitudinales libros de texto: secciones de aplicación y evaluación unidad de reacciones químicas.

CONTENIDOS ACTITUDINALES	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN				
	EDIT 1 (3º ESO)	EDIT 2 (3º ESO)	EDIT 3 (4º ESO)	EDIT 4 (4º ESO)	EDIT 5 (4º de ESO)
Actitud hacia las ciencias					
Valoración del trabajo científico: importancia y dificultades					
Valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento	X	XX		X	X
Respeto por el medio					
Preocupación por el desarrollo sostenible	X	XX	X	X	X
Actitud hacia la actividad científica					
Respeto a las normas de seguridad	X	X			
Hábitos saludables					
			X		
TOTAL ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN	59	55	20	43	93

Actividades relacionadas con las diferentes áreas de la competencia digital

EDIT	Actividad (nº)	Áreas competencia digital*					Tipo de competencias (nº)
		I	C	CC	S	RS	
EDIT 1	Búsqueda de información (2)	X					Instrumental (2)
	Visionado de vídeo (2)	X					Instrumental (2) Cognitiva (1)
	Elaboración de materiales y difusión (4)		X	X			Instrumental (4) Sociocomunicativa (2)
EDIT 2	Búsqueda de información (5)	X					Instrumental (5)
EDIT 3	Búsqueda de información (2)	X					Instrumental (2)
EDIT 4	Búsqueda de información (2)	X					Instrumental (2) Cognitiva (1)
	Elaboración de materiales y difusión (1)		X	X			Instrumental (1) Cognitiva (1) Sociocomunicativa (1)
EDIT 5	Búsqueda de información (8)	X					Instrumental (8)
	Visualiza vídeo (1)	X					Instrumental (1)
	Actividades web (2)	X					Instrumental (2)

*I: Información; C: Comunicación; CC: Creación de contenido; S: Seguridad; RS: Resolución de problemas.

ANEXO 4: ENTREVISTAS AL PROFESORADO.

Daniel Valverde Crespo

Contenido:

4. Entrevistas al profesorado de Física y Química de los participantes.

ANEXO 4. ENTREVISTA AL PROFESORADO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LOS PARTICIPANTES

Docente	Centro	Grupo	Nomenclatura
Docente 1	Centro 1	3º ESO digital	D1
Docente 2	Centro 2	3º ESO digital y 4º ESO	D2
Docente 3	Centro 2	4º ESO	D3
Docente 4	Centro 3	3º ESO digital	D4
Docente 5	Centro 3	4º ESO	D5
Docente 6	Centro 4	4º ESO	D6

Cuestión: ¿Ha recibido usted formación específica acerca de las TIC como recurso educativo? ¿Cuál?	
Docente 1	<i>Sí, he hecho cursos, sobre todo por los puntos, sobre Moodle, aunque yo ya sabía usarlo, sobre pizarra digital, actualmente estoy haciendo un curso sobre Linux...</i>
Docente 2	<i>Sí, cursos del CPR, sobre Moodle, plataformas virtuales, libros digitales... sobre todo a partir de que nos inscribimos en Enseñanza XXI.</i>
Docente 3	<i>No en los últimos años, cursé algún CPR sobre el tema hace años.</i>
Docente 4	<i>No, fuera de lo que yo ya sabía. (Durante sus estudios dice que se formó en programación y por su cuenta ha aprendido código Latex).</i>
Docente 5	<i>Sí, muchos, he hecho muchos cursos... CPR... aunque hace ya años. ¿Sobre qué? No, sobre Moodle, plataformas virtuales no... eso es un rollo. Hace ya años que hice los cursos, sobre presentaciones, sobre cómo utilizar en clase las tecnologías...</i>
Docente 6	<i>No, iba a empezar uno hace poco, con el CPR, pero al final no he llegado a hacerlo.</i>
Cuestión: ¿Utiliza usted el libro de texto Física y Química para su práctica habitual de clase?	
Docente 1	<i>Sí, lo sigo mucho, es lo más cómodo y ayuda mucho. Seguimos los contenidos y en el caso del 3º digital que tenemos el libro digital, seguimos el libro y las opciones que trae. Las actividades del libro las hacemos en clase y mando yo a casa, pero también actividades que mando yo aparte que si no sería muy aburrido.</i>
Docente 2	<i>Para el grupo de 3º digital lo utilizo como guía de contenidos y actividades, pero como herramienta de trabajo uso más el currículo para hacer apuntes y presentaciones. Además doy links de internet a páginas con contenidos que creo convenientes. En el grupo de 4º de ESO sigo el libro para los contenidos, pero en clase yo expongo contenidos en la pizarra y a veces en presentaciones. Las actividades durante este trimestre hemos seguido las del libro pero para este segundo trimestre las actividades que les voy a mandar van a ser propias.</i>
Docente 3	<i>No, en mi práctica habitual uso guiones de trabajo y actividades propias. El libro lo utilizo más como un complemento para estudiar determinadas cosas o hacer algunas actividades, simplemente porque quiero acostumbrarlos a que lo lean.</i>
Docente 4	<i>Normalmente sí, sigo el orden de los contenidos aunque yo suelo explicar en la pizarra, sigo las actividades, algunas las hacemos en clase, otras las mando para casa... Pero para algunos temas concretos yo preparo los apuntes y son el texto principal para estudiar (como por ejemplo nomenclatura química, el método científico...)</i>
Docente 5	<i>No, para nada. A ver para justificar el gasto que han hecho en el libro les pido que se estudien cosas de allí, y que hagan las actividades en casa y en clase también hacemos. Pero lo normal es que yo explique en clase en la pizarra y ellos tomen nota.</i>
Docente 6	<i>En los cursos de ESO sí, porque si no, no hay manera. Sigo los contenidos y en clase normalmente explico yo y luego vamos leyendo uno a uno párrafo a párrafo las páginas que veo que están bien, como en parvulitos, lee uno, lee el otro, porque si no tienen la cabeza en otro sitio. Las actividades del libro las veo demasiado sencillas y se las mando para casa, pero en clase preparo yo ejercicios más complicados para resolverlos durante la clase.</i>
Cuestión: ¿En qué herramientas basa usted su evaluación?	
Docente 1	<i>Pruebas escritas, 2 o 3 por trimestre dependiendo del tiempo que haya y yo le doy un peso máximo, el 80% de la nota. También evalúo una vez por trimestre los cuadernos pero no le doy mucha importancia aunque tenemos que darle teóricamente el 10% de la nota. Trabajos de revisar información, una vez al curso mínimo, depende del curso o del tema, no tengo un tema fijo para mandar. Y luego le doy un 10% al trabajo diario, actitud...</i>

Docente 2	<p>En este grupo evalúo pruebas escritas (2 por trimestres, 60% de la calificación), cuadernos (los evalúo 1 vez por trimestre, 20% de la calificación), trabajos en los que tengan que revisar información (1 por trimestre, 10% de la calificación, no le quiero dar más peso porque me encuentro con mucho copia y pega), y por último, las notas de clase, ejercicios y tareas diarias (10% de la calificación).</p> <p>Igual para el grupo de 4º de ESO.</p>
Docente 3	<p>Pruebas escritas, 1 por trimestre con un peso del 40%, supervisión constante de cuadernos 50% y actividades, interés... un 10%</p>
Docente 4	<p>Pruebas escritas (2 por trimestre) con un peso del 80% de la nota, y pongo preguntas que engloban lo que ponen los estándares. También evalúo actitud y trabajo diario, tareas... aunque eso le doy mucha menos importancia (10% a cada ítem). Los trabajos de revisión bibliográfica los pongo a los que quieren subir nota o están muy justos para aprobar.</p>
Docente 5	<p>Pruebas escritas, dos por trimestre, con un peso del 70%. Yo tengo muy en cuenta el trabajo diario tanto de clase como de casa y voy evaluándolo de forma diaria y es un 20% de la nota. Por último también mando trabajos, normalmente uno por trimestre que vale un 10%, por ejemplo en este trimestre es sobre un libro que trata de Arquímedes que se llama "Contador de arena", otras veces el trabajo va sobre prácticas del laboratorio, o vemos una película con contenido científico (Contact, Luces rojas...) y les pongo un cuestionario para que lo hagan... ¿trabajos de revisar información de internet? A veces también, pero no todos.</p>
Docente 6	<p>Pruebas escritas, dos por trimestre y valen el 80%. El otro 20% viene por el trabajo diario, interés.</p>
<p>Cuestión: ¿Qué recursos digitales utiliza en sus clases de Física y Química y con qué frecuencia los utiliza?</p>	
Docente 1	<p>Sólo los utilizo en el grupo digital, para empezar internet lo usamos frecuentemente para buscar y resumir sobre temas concretos que estemos trabajando, por ejemplo hace poco vimos la teoría atómica de Dalton y les pedí que me buscaran información por internet para hacer un resumen con las ideas clave del modelo, y en este grupo que es bueno lo hacen bien. No, no les digo donde buscar. Luego vemos los trabajos en clase y los corrijo. Además en este aspecto uso mucho el libro electrónico, lleva enlaces, enlaces a YouTube, fotos, gráficos... presenta la información de forma muy atractiva</p> <p>En el caso de querer utilizar los recursos digitales de que dispone su centro, ¿tiene facilidades para poder hacerlo?</p> <p>Fuera de los grupos digitales no los he usado nunca, ni en este centro u otro, así que no lo sé.</p> <p>Tampoco es que haya muchas instalaciones, dos aulas en el centro y no llegarán a los 20 puestos cada una, pero no lo sé.</p>
Docente 2	<p>Depende del tema y del grupo, hay temas que se prestan más como formulación o algunos de física para ver vídeos o ver páginas. En el grupo de 3º digital, expongo contenidos en presentaciones y uso internet para buscar información, es un grupo muy inquieto, que preguntan muchas cosas, que a lo mejor no sé y lo buscamos en internet en ese momento. También uso vídeos de internet, pero esto es poco, en los últimos días antes de la evaluación, vídeos de interés o películas con contenido científico. También utilizo el aula virtual para compartir las presentaciones y apuntes que hago, les recomiendo enlaces a páginas (esto es muy frecuente).</p> <p>En el grupo de 4º uso mucho menos Internet para buscar información porque son menos inquietos y preguntan menos. Además las presentaciones o las actividades que tengo previstas para este segundo trimestre se las pongo en el aula virtual.</p>
Docente 3	<p>Sí, hacemos conexiones a Internet para buscar información si la necesitamos, utilizo mucho el aula virtual y también dropbox para compartir links, documentos... y también suelo utilizar presentaciones para exponer contenidos.</p>
Docente 4	<p>Internet lo uso poco, para hacer alguna actividad del libro digital o mirar alguna cosa. El aula virtual normalmente sí la utilizo, a veces pido que me manden las tareas por ella, y los apuntes que hago se los cuelgo allí, les cuelgo enlaces, además con ella paso lista en clase, los apuntes que hago los pongo en el proyector...</p> <p>En el caso de que quiera utilizar los recursos digitales de los que dispone en su centro, ¿tiene facilidades para poder hacerlo?</p> <p>No hay problema en general, un poco hay que ver la disponibilidad por planificar bien.</p>

Docente 5	<p>Uso la pizarra digital donde en ocasiones vemos los vídeos o también simulaciones (para ver las moléculas y su estructura), pero lo más habitual es que yo explique en la pizarra. También utilizo mucho el mail, yo tengo una cuenta y ellos me mandan enlaces, noticias que les llaman la atención, y a lo mejor no tienen que ver con la materia o con lo que estamos dando en el momento, y yo igualmente les mando artículos, noticias... es un intercambio con los alumnos, pero sí que es verdad que este grupo de 4º es muy bueno. De forma voluntaria quien quiere participan en el concurso reporteros en la red, que trata de elaborar un artículo en el que tienen que documentarse en internet, y yo lo reviso. Este año se ha apuntado uno que lo está haciendo sobre agujeros negros. ¿Las fuentes? No le doy instrucciones, ni les sugiero nada, ni me fijo en las que usan salvo que vea que algo desentona mucho; me preocupa más el contenido y la forma de expresarse.</p> <p>En el caso de querer utilizar los recursos digitales de su centro, ¿tiene facilidades para poder hacerlo?</p> <p>Facilidades no, las aulas de informática están adscritas al departamento de tecnología... y es un follón porque hay que ir, pedir el favor a los profesores de ese departamento, o pedir permiso en jefatura... así que facilidades ninguna.</p>
Docente 6	(No los usa nunca)
Cuestión: ¿Qué importancia le concede usted a internet como herramienta que forma parte de la formación de sus alumnos de física y química?	
Docente 1	<p>Todo es relativo, va en función de alumnos, nivel, nivel social... porque hay aquí en este instituto alumnos que no tienen internet en sus casas. Entonces depende, si hubiera más recursos aquí en el centro sería interesante buscar más horas para que ese tipo de alumnos las pudieran usar al menos aquí, y aprender cosas. Pero el grupo de 3º digital no es ese caso, son muy buenos, y trabajan con tecnología a diario, para buscar información además de para las tareas les pido que busquen en internet como tarea previa al tema que vamos a dar, al principio del tema que revisen cosas de internet. Y luego en clase hacemos una puesta en común, que por supuesto la dirijo yo, y lo hacen bien. No, no les doy fuentes, o miran las que lleva el libro de ese tema o las que quieran, y como luego vemos el contenido en clase. Pero ya te digo que eso es solamente posible con el grupo digital, por número de alumnos, por nivel académico y por nivel social. En grupos con peores alumnos, hay peor ambiente, además de por el número de alumnos (tengo otro 3º con 41 alumnos) es imposible utilizar libro y pizarra digital u ordenadores y este tipo de cosas.</p> <p>¿Tiene usted reparos a que lo utilicen?</p> <p>No para nada, yo les mando que busquen información, quiero que lo usen, y no solamente cosas programadas, estamos en clase y me interesa algo y les digo "para mañana buscad algo sobre esto o lo otro". Es algo que está ahí. Y luego también veo otras ventajas en los simuladores, gráficos, estructuras...</p>
Docente 2	<p>Creo que es muy útil, si no entienden algo en clase, tienen facilidad para acceder a vídeos por ejemplo (que luego resultan ser como las explicaciones de clase) y pueden verlos, pero creo que no lo usan mucho, salvo los enlaces que yo les mando.</p> <p>¿Tiene usted reparos a que lo utilicen?</p> <p>Mientras que se haga un buen uso, ninguno. Creo que es una herramienta que bien utilizada puede fomentar la autonomía y esto que llaman el "aprender a aprender".</p>
Docente 3	<p>No es el recurso principal, la suelo utilizar lo que en un momento dado me hace falta. No es mi punto de partida ni la piedra angular de mi metodología. Tiene ventajas como su inmediatez para el acceso a la información y su cercanía para estar en contacto con el alumno, proporcionarle recurso, información, notas... ¿Reparos? Pensar que todo se puede hacer con ellas, es decir, un exceso de confianza en el recurso, y que hay mucha farfulla informativa, sobre todo en cuanto a cantidad de información, ejercicios resueltos de cualquier manera y sin reflexión. Y como elemento formativo mi opinión es que hay cuestiones mucho más apremiantes que resolver, como la lectura o en cuanto al conocimiento científico, lo poco que se valoran los procedimientos y reflexiones para obtener un resultado. Por ello si pienso en internet como una herramienta educativa creo que hay problemas previos que deben atajarse, uno es la lectura, aprender a leer bien, y otro aprender a discriminar.</p>
Docente 4	<p>Tenemos poco tiempo para usarlos, son dos horas a la semana y a veces se hace desdoble para ir al laboratorio. Yo por lo que veo, no ha cambiado mucho el que sea un grupo digital, algunos siguen trayendo libreta o folios para tomar nota, yo uso la pizarra igual que siempre si hay que desarrollar algo. Hay mucha tontería, es un recurso más, que puede ayudar en ocasiones para mirar algo y sobre todo para compartir cosas. Y en cuanto al libro digital, digital o no cada vez se comenten más errores, son malísimos.</p> <p>¿Tiene usted reparos a que lo utilicen?</p> <p>No, ninguno.</p>

Docente 5	<p><i>Los alumnos manejan de forma increíble, son rápidos, hacen de todo, buscan lo que quieren, y tienen una facilidad para copiar también increíble. Es que yo ya les pido los trabajos escritos a mano, y eso es muy fuerte en el siglo XXI. Luego sin embargo hay cosas buenas para hacer con ellos, ver vídeos, o ver simulaciones de moléculas o estructuras que cuesta mucho verlas, o el tema de intercambiar contenidos. O sea que hay cosas buenas y malas.</i></p> <p>¿Tiene usted reparos a que lo utilicen?</p> <p><i>En cuanto a lo de buscar y copiarse sí, no me gusta y es que además se nota cuando lo hacen porque son trozos copiados literales y no hay estructura ninguna, y lo peor es que de esa forma no se enteran de nada.</i></p>
Docente 6	<p><i>Es una cosa que no me he planteado, que no he pensado porque nunca las uso en clase, y ya llevo más de un centro en el que hay proyector y pizarra digital pero no las uso. En estos últimos cursos me he encontrado con 2 o 3 alumnos que quizá ven las noticias en televisión y me preguntan cosas y quizá a esos sí les he mandado mirar algo por internet y saben buscar bien y encontrar. Pero por lo demás nunca mando que busquen nada en internet, antes sí, mandaba algún trabajo, pero era todo copiado y ya no los mando. Y con los años ya no pienso esas cosas, no las tengo muy en cuenta.</i></p> <p>¿Tiene usted reparos a que lo utilicen?</p> <p><i>Sí copian y pegan sí, y es lo que hacen, luego no mando nada para que hagan ni me paro a perder tiempo en eso.</i></p>
Cuestión: Ha dicho que recomienda links a páginas web a sus alumnos, ¿qué webs recomienda?	
Docente 1	-
Docente 2	<i>Depende del tema, no es que recomiende ninguna específica. Por ponerte un ejemplo reciente, hemos visto formulación y les he recomendado páginas de formulación online con actividades como "la tiza virtual".</i>
Docente 3	<i>Ninguna en especial. Depende del tema o de cosas de actualidad, como enlaces a diarios o noticias... informaciones concretas que me interesan y sobre todo también para que lean.</i>
Docente 4	<i>Sobre todo la web de la IUPAC porque no quiero que se estudien la formulación en los libros o en otros sitios de internet porque es un auténtico desastre. Pero de todas formas yo les doy por el aula XXI los apuntes hechos por mí que están basados en las normas de la IUPAC. Además de eso, les puedo poner algún enlace o contenido a cosas que salen en la semana de la ciencia o alguna noticia... pero eso ya menos.</i>
Docente 5	<i>Ninguna específica, cosas que veo que les puede servir.</i>
Docente 6	-

ANEXO 5: INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN.

Daniel Valverde Crespo

Contenido:

5. Instrumentos de recogida de información:
 - 5.1. Instrumento 1. Cuestionario sobre uso de TIC e Internet.
 - 5.2. Instrumento 2. Cuestionario sobre búsqueda y selección de información.
 - 5.3. Instrumento 3. Cuestionario sobre evaluación de información.
 - 5.4. Texto de Instrumento 3.

ANEXO 5.1. INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO SOBRE USO DE TIC E INTERNET

I.E.S: _____ Curso: _____

Nombre y apellidos: _____

Por favor lee atentamente las preguntas de este cuestionario y marca con una X tus respuestas. En el caso de las preguntas que sea necesario rodea con un círculo tu respuesta.

PARTE I: DATOS GENERALES.

1 – De los siguientes aparatos digitales, ¿de cuáles dispones? (Selecciona todos los que tengas).

Smartphone [] Ordenador de sobremesa [] Otros []

Ordenador portátil [] Tablet [] Ninguno []

2 – ¿Dispones en tu domicilio de conexión a Internet (Wi-Fi, 3G, 4G...)?

Sí [] No []

3 - ¿Cuánto tiempo al día pasas utilizando los recursos digitales de que dispones?

Menos de una hora [] Entre una y dos horas [] Más de dos horas []

PARTE II: LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN ONLINE EN LAS CLASES DE FÍSICA Y QUÍMICA.

4 - ¿Para qué tipo de actividades utilizáis las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química? (Selecciona todas las opciones que necesites).

ACTIVIDAD.	SÍ	NO
Para seguir el libro de texto (en formato digital).		
Para buscar información de Física y Química de Internet.		
Para resolver problemas ayudándonos de Internet.		
Para hacer los cálculos matemáticos de los problemas.		
Para ver vídeos sobre algún tema de Física y Química.		
Para ver animaciones o simulaciones de fenómenos Físicos o Químicos.		
Para hacer gráficos o representar datos científicos.		
Para leer algún texto sobre un tema de Física y Química.		
Para descargar apuntes que ha hecho el profesor/a.		
Otras actividades. Por favor indica de que actividades se trata:		

5 - ¿Quién realiza las actividades con las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química? ¿Con qué frecuencia se realizan? (Selecciona todas las que necesites).

¿QUIÉN LA REALIZA?	SÍ	NO	CASI SIEMPRE	ALGUNA VEZ	NUNCA
El profesor/a.					
Un alumno/a en el ordenador del aula.					
Todos los alumnos con los ordenadores o tablets.					
En parejas o grupos de alumnos.					

6 - ¿Con qué frecuencia vais al aula de ordenadores en la clase de Física y Química?

Más de una vez durante el desarrollo de un tema []

Una vez por cada tema []

Alguna vez durante todo el trimestre []

Alguna vez durante el curso []

Nunca vamos al aula de ordenadores []

7 - ¿Cuándo utilizáis las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química?

Respecto a las clases:

Al principio de la clase []

Cuando es necesario, en cualquier momento de la clase []

Al final de la clase []

Nunca []

Respecto al tema:

Al principio del tema []

Durante todo el desarrollo del tema []

Al final del tema []

Nunca []

8 – ¿Quién sugiere las páginas web donde buscar información durante las clases de Física y Química?

El profesor sugiere y propone las páginas web donde buscamos información en las clases de Física y Química.	SÍ	NO
Indica por favor qué páginas web son las que suele sugerir el profesor:		
Somos los alumnos en conjunto los que proponemos páginas web donde buscar información sobre Física y Química durante las clases.	SÍ	NO
Indica por favor qué páginas web son las que elegís en conjunto:		
Cada uno busca la información donde quiere durante las clases de Física y Química.	SÍ	NO

PARTE III: LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN SOBRE FÍSICA Y QUÍMICA FUERA DE LAS AULAS.

9 – Cuando tienes que buscar información para poder realizar alguna tarea sobre Física y Química, ¿tu primera opción para buscar información es Internet?

Sí [] No []

10 - ¿Con qué frecuencia utilizas las nuevas tecnologías para realizar tareas de Física y Química en casa?

Diariamente []

Entre tres y cinco veces a la semana []

Una vez a la semana []

Menos de una vez a la semana []

Menos de una vez al mes []

11 - ¿Para qué utilizas las nuevas tecnologías fuera del aula para la asignatura de Física y Química? (Puedes seleccionar tantas como necesites).

¿PARA QUÉ?	SÍ	NO
Para buscar información en Internet que me permita completar apuntes.		
Para buscar información en Internet que me permita aclarar dudas sobre la materia.		
Para buscar información para hacer trabajos.		
Para copiar apuntes, preguntas de examen...		
Para buscar ejercicios y problemas resueltos.		
Para buscar más cantidad de ejercicios y problemas.		
Para buscar datos científicos concretos.		
Para descargar documentos o apuntes que da el profesor.		
Para ver enlaces web que indica el profesor.		
Para buscar información sobre curiosidades que me han surgido.		
Otras. Por favor, indica cuáles.		

12 - ¿Qué páginas web utilizas fuera del aula para buscar información sobre temas relacionados con la asignatura de Física y Química? (Puedes seleccionar tantas como necesites).

Wikipedia []

Scribd []

Youtube []

Monografías.com []

El rincón del vago []

Otros [] (por favor indica cuáles)

Quimitube []

Aplicaciones para móviles []

13 - ¿En qué criterios te basas para elegir una página web de Internet para buscar información sobre Física y Química? (Selecciona las opciones que necesites)

CRITERIOS:	SÍ	NO
Que sea de las primeras páginas web que aparecen en los buscadores de Internet.		
Que tenga información sobre cualquier tema de Física y Química que busque.		
Que sea una página web que me ha recomendado un profesor o un adulto.		
Que sea una página web muy famosa y conocida.		
Que sea una página web donde conseguir la información que necesito de forma rápida.		
Que sea una página web fiable.		

14 - ¿Consideras la información sobre Física y Química de Internet más o menos fiable que la de tu libro de texto de Física y Química?

INTERNET ES MUCHÍSIMO MENOS FIABLE QUE EL LIBRO DE TEXTO	INTERNET ES MENOS FIABLE QUE EL LIBRO DE TEXTO	SON IGUALMENTE FIABLES	INTERNET ES MÁS FIABLE QUE EL LIBRO DE TEXTO	INTERNET ES MUCHÍSIMO MÁS FIABLE QUE EL LIBRO DE TEXTO
1	2	3	4	5

15 – Cuando buscas información en Internet sobre Física y Química, ¿comparas la información de distintas páginas web antes de seleccionar una información concreta para utilizarla?

NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1	2	3	4	5

16 – Cuando seleccionas una información sobre Física y Química en Internet, cuando vas a utilizarla para resolver alguna tarea, ¿la copias de forma literal o la reescribes con tus palabras?

LA COPIO DE FORMA LITERAL	1	2	3	4	5	LA VUELVO A ESCRIBIR CON MIS PALABRAS

ANEXO 5.2. INSTRUMENTO 2: CUESTIONARIO SOBRE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE INFORMACIÓN

I.E.S: _____

Chico [] Chica []

Nombre y apellidos: _____

Lluvia ácida.

La lluvia ácida es un problema medioambiental que tuvo su origen principalmente durante la Revolución Industrial y que actualmente sigue afectando a muchos países industrializados como por ejemplo Estados Unidos, China o diversos países de Europa.

PARTE I: Investiga acerca de la lluvia ácida. Para ello busca información en internet sobre este fenómeno y selecciona dos páginas web que tú quieras, para responder a las preguntas que se plantean en la PARTE II de esta hoja de trabajo.

1 – Indica paso a paso el proceso de búsqueda que has seguido para buscar las páginas. Escribe todo lo que hagas con el ordenador durante la búsqueda (lo que pones en el buscador, las páginas que visitas...).

Paso 1:

Paso 2:

Paso 3:

Paso 4:

Paso 5:

Paso 6:

Paso 7

2 – Indica las dos páginas web que has seleccionado sobre la lluvia ácida y por qué las has seleccionado. Debes indicar las páginas que has seleccionado, las palabras introducidas en el buscador para buscarlas y el motivo que has tenido para seleccionar cada una de ellas.

Buscador utilizado: _____

Páginas web seleccionadas	Palabras introducidas en el buscador	¿Por qué la has seleccionado?
Nombre de la página web seleccionada 1.		
Nombre de la página web seleccionada 2.		

PARTE II: Con la información de las dos páginas que web que has seleccionado, responde a las siguientes preguntas.

1 – Explica brevemente y con tus palabras, qué es y en qué consiste la lluvia ácida.

2 – Explica brevemente y con tus palabras, por qué la lluvia ácida es un problema medioambiental.

3 a) - ¿Qué tipo de proceso es la formación de la lluvia ácida?

Cambio de estado []

Reacción Química []

Descomposición []

3 b) - ¿Por qué es ese tipo de proceso?

4 – Indica dos posibles medidas para evitar la formación de lluvia ácida.

PARTE III: Por último, responde a estas cuestiones sobre las páginas web que has seleccionado.

1 – Indica si te fías mucho, poco o nada de la información cada una de las páginas web que has seleccionado y por qué te fías mucho, poco o nada.

Página web 1:

Me fío: Mucho [] Poco [] Nada []

Indica por qué:

Página web 2:

Me fío: Mucho [] Poco [] Nada []

Indica por qué:

ANEXO 5.3. INSTRUMENTO 3: CUESTIONARIO SOBRE EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN

I.E.S: _____

Chico [] Chica []

Nombre y Apellidos: _____

La actividad que se va a realizar trata sobre las reacciones químicas, más concretamente sobre las reacciones de combustión. Debes buscar en internet el blog Informa-Ciencias cuya dirección es: **infor-quimica.blogspot.com.es** y leer atentamente la información que contiene sobre reacciones de combustión.

PARTE I: Una vez leída la información, responde a las siguientes cuestiones:

1 – Según lo que has leído en la información, explica brevemente y con tus palabras que es una Reacción Química de combustión.

2 - ¿Qué dos sustancias debe haber siempre para que pueda ocurrir una reacción de combustión?

3 – Además del ejemplo de la combustión de butano en un calentador de agua y de la combustión de la gasolina en un motor, indica otros dos ejemplos diferentes de dónde podemos encontrar reacciones químicas de combustión en la actividad humana.

4 – Si las reacciones químicas de combustión son tan perjudiciales como el texto expone, ¿por qué piensas que seguimos realizando actividades donde tienen lugar estas reacciones?

5 a) – En el texto hay tres errores, ¿puedes decir cuáles son?

5 b) - ¿Por qué son errores?

6 a) - ¿Qué crees que pretende la autora al escribir y publicar la información del último párrafo del texto?

6 b) - ¿Por qué piensas eso?

PARTE II: Responde a estas cuestiones sobre la información de internet que hemos utilizado.

✓ ¿Cómo dirías que es la calidad de la información que has leído en esta prueba?

Muy mala [] Regular [] Buena [] Excelente []

Por favor, indica por qué:

✓ Indica si te fías mucho, poco o nada de lo que pone la información de internet con la que hemos trabajado y por qué te fías mucho, poco o nada.

Me fío: Mucho [] Poco [] Nada []

Por favor, indica por qué:

✓ Si tu profesor de Física y Química te pidiera que hicieras un trabajo sobre Reacciones Químicas de combustión buscando información de internet, ¿utilizarías esta página web o algunas parecidas (blogs, foros...) como fuente de información?

Sí [] No []

En el caso de responder “**No**” indica qué páginas web o qué otros recursos utilizarías como fuentes para buscar información y por qué los utilizarías.

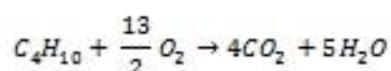
Utilizaría:	Por qué:

ANEXO 5.4. TEXTO EMPLEADO PARA EL INSTRUMENTO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN 3

REACCIONES QUÍMICAS DE COMBUSTIÓN.

Las reacciones químicas de combustión son procesos muy comunes en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno (reactivos) y producen otras sustancias diferentes (productos) y, generalmente, energía térmica que podemos consumir o utilizar.

Ejemplos muy clásicos son la combustión de los hidrocarburos como la gasolina en los motores, o el que ponemos a continuación de la combustión del butano (C_4H_{10}) en un calentador de agua.



En la reacción de combustión de hidrocarburos se produce trióxido de carbono (CO_2) como uno de los productos, por lo que se consideran reacciones perjudiciales para el medio ambiente ya que esta sustancia es un gas de efecto invernadero. Además, cuando los combustibles que participan en reacciones químicas de combustión contienen azufre o nitrógeno, la reacción también produce óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno que son gases que en la atmósfera provocan la formación de lluvia ácida.

Por ello debemos ser cuidadosos con nuestras actividades de consumo, transporte... porque junto con ellas ocurre una reacción química de combustión perjudicial tanto para el medio ambiente como para nosotros mismos, que en el año 2011, por ejemplo, dio lugar a emisiones en torno a los 0,0000058 kilogramos de CO_2 por persona en España.

Una de las principales causas de estas emisiones ocurre por la combustión de la gasolina en los motores. Sin embargo, recientes estudios demuestran que el CO_2 y otros gases procedentes de las reacciones de combustión provocadas por la actividad humana pueden ser eliminados si se coloca en el tubo de escape de tu vehículo el filtro Anti-CombustionSuper1000 (fabricado por Industrias ChemicalBogus). Así que no pierdas el tiempo y por 19,95 dólares, echa una mano a la naturaleza.

Giorgia Cannondale,

Asesora científico-comercial de Industrias ChemicalBogus.

Disponible en el enlace: infor-quimica.blogspot.com.es

ANEXO 6: RESULTADOS.

Daniel Valverde Crespo

Contenido:

- 6. Resultados:
 - 6.1. Resultados Instrumento 1.
 - 6.2. Resultados Instrumento 2.
 - 6.2.1. Resultados Instrumento 2: Vaciado tipo A o hipotético.
 - 6.2.2. Resultados Instrumento 2: Vaciado tipo B o inductivo.
 - 6.3. Resultados Instrumento 3.

ANEXO 6.1. RESULTADOS INSTRUMENTO 1

Parte I: Datos generales.

Cuestión 1. De los siguientes aparatos digitales, ¿de cuáles dispones? (Selecciona todos los que tengas).

Respuestas	3ºESO digital	4º ESO
<i>Smartphone</i>	68	73
<i>Ordenador de sobremesa</i>	50	54
<i>Portátil</i>	67	57
<i>Tablet</i>	63	47
<i>Otros</i>	15	18
<i>Ninguno</i>	0	0

Cuestión 2. ¿Dispones de conexión a Internet en tu domicilio (Wi-Fi, 3G, 4G...)?

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Sí</i>	78	72
<i>No</i>	1	1

Cuestión 3. ¿Cuánto tiempo pasas al día utilizando los recursos digitales de que dispones?

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO digital
<i>Menos de una hora</i>	1	4
<i>Entre una y dos horas</i>	18	29
<i>Más de dos horas</i>	60	40

Parte II: La búsqueda de información online en las clases de Física y Química.

Cuestión 4. ¿Para qué tipo de actividades utilizáis las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química?

Descriptor	Respuestas	3º ESO digital		4º ESO	
		Sí	No	Sí	No
4.1	<i>Seguir libro de texto (en formato digital)</i>	66	13	5	68
4.2	<i>Buscar información de Física y Química en Internet</i>	69	10	36	37
4.3	<i>Para resolver problemas ayudándonos de Internet</i>	51	28	20	53
4.4	<i>Para hacer los cálculos matemáticos de los problemas</i>	29	50	10	63
4.5	<i>Para ver vídeos sobre algún tema de Física y Química</i>	49	30	28	45
4.6	<i>Para ver animaciones o simulaciones de fenómenos físicos o químicos</i>	41	38	20	53
4.7	<i>Para hacer gráficos o representar datos científicos</i>	17	62	11	62
4.8	<i>Para leer algún texto sobre Física y Química</i>	66	13	20	53
4.9	<i>Para descargar apuntes que ha hecho el profesor/a</i>	69	10	38	35
Otros (por favor, indica de qué actividades se trata)		5		1	
	• <i>Ver resúmenes del temario de Física y Química</i>	0		1	
	• <i>Resolver dudas y buscar sinónimos</i>	1		0	
	• <i>Comunicarnos con el profesor</i>	1		0	
	• <i>Seguir power point/ presentaciones en pizarra digital</i>	3		0	

Cuestión 5. ¿Quién realiza las actividades con las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química? ¿Con qué frecuencia las realizan?

Respuestas	3º ESO digital			4º ESO		
	Siempre	Alguna vez	Nunca	Siempre	Alguna vez	Nunca
<i>El profesor/a</i>	67	12	0	12	12	49
<i>Un alumno en el ordenador del aula</i>	14	19	46	0	8	65
<i>Todos los alumnos con sus ordenadores o tablets</i>	58	17	4	1	3	69
<i>En parejas o en grupos de alumnos</i>	3	35	41	0	8	65

Cuestión 6. ¿Con qué frecuencia vais al aula de ordenadores en la clase de Física y Química?

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Más de una vez durante el desarrollo de un tema</i>	0	0
<i>Una vez por cada tema</i>	0	0
<i>Alguna vez durante todo el trimestre</i>	0	14
<i>Alguna vez durante el curso</i>	1	16
<i>Nunca vamos al aula de ordenadores</i>	78	43

Cuestión 7. ¿Cuándo utilizáis las nuevas tecnologías durante las clases de Física y Química?

Respecto a las clases:		
Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Al principio de la clase</i>	2	3
<i>Cuando es necesario, en cualquier momento de la clase</i>	76	20
<i>Al final de la clase</i>	0	1
<i>Nunca</i>	1	49
Respecto a la unidad:		
Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Al principio del tema</i>	1	1
<i>Durante todo el desarrollo del tema</i>	75	20
<i>Al final del tema</i>	0	1
<i>Nunca</i>	3	51

Cuestión 8. ¿Quién sugiere las páginas web donde buscar información durante las clases de Física y Química?

Respuestas	3º ESO digital		4º ESO	
	Sí	No	Sí	No
<i>El profesor sugiere y propone las páginas web donde buscamos información en las clases de Física y Química</i>	41	38	8	65
<i>Somos los alumnos en conjunto los que proponemos páginas web donde buscar información sobre Física y Química durante las clases</i>	5	74	5	68
<i>Cada uno busca información donde quiere durante las clases de Física y Química</i>	55	24	20	53

Parte III: La búsqueda de información online sobre Física y Química fuera de las aulas.

Cuestión 9. Cuando tienes que buscar información para poder realizar alguna tarea de Física y Química, ¿tu primera opción para buscar información es Internet?

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Sí</i>	59	43
<i>No</i>	20	30

Cuestión 10. ¿Con qué frecuencia utilizas las nuevas tecnologías para realizar tareas de Física y Química en casa?

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Diariamente</i>	23	3
<i>Entre tres y cinco veces a la semana</i>	29	3
<i>Una vez a la semana</i>	19	18
<i>Menos de una vez a la semana</i>	6	15
<i>Menos de una vez al mes</i>	2	33

Cuestión 11. ¿Para qué utilizas las nuevas tecnologías fuera del aula para la asignatura de Física y Química?

Descriptor	Respuestas	3º ESO digital		4º ESO	
		Sí	No	Sí	No
11.1	<i>Para buscar información en Internet para completar apuntes</i>	57	22	43	30
11.2	<i>Para buscar información en Internet para aclarar dudas sobre la materia</i>	70	9	54	19
11.3	<i>Para buscar información en Internet para hacer trabajos</i>	71	8	52	21
11.4	<i>Para copiar apuntes, preguntas de examen...</i>	35	44	14	59
11.5	<i>Para buscar ejercicios y problemas resueltos</i>	46	33	32	41
11.6	<i>Para buscar más cantidad de ejercicios y problemas</i>	30	49	27	46
11.7	<i>Para buscar datos científicos concretos</i>	54	25	25	48
11.8	<i>Para descargar documentos o apuntes que realiza el profesor</i>	73	6	29	44
11.9	<i>Para ver enlaces web que indica el profesor</i>	63	16	22	51
11.10	<i>Para buscar información sobre curiosidades de Física y Química que me han surgido</i>	54	25	36	37
Otros (por favor, indica cuáles)		1		0	
	• Para entender mejor las operaciones	1		0	

Cuestión 12. ¿Qué páginas web utilizas fuera del aula para buscar información sobre temas relacionados con la asignatura de Física y Química? (Puedes seleccionar tantos como necesites).

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Wikipedia</i>	67	56
<i>Youtube</i>	49	52
<i>El rincón del vago</i>	26	22
<i>Quimitube</i>	4	4
<i>Aplicaciones para móviles</i>	2	8
<i>Scribd</i>	6	1
<i>Monografías</i>	6	0
<i>Otros</i>	42	9

“Otros” – Respuestas 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
<i>Páginas web aleatorias/ Resultados de Google/ Google</i>	13
<i>National Geographic</i>	8
<i>Yahoo respuestas</i>	4
<i>Blogs</i>	4
<i>Blogs o páginas de profesores o expertos</i>	3
<i>Páginas oficiales</i>	2
<i>Aula virtual/ Aula XXI</i>	2
<i>Fisicayquimicaweb.com</i>	2
<i>Páginas de institutos o universidades</i>	1
<i>Páginas con problemas resueltos</i>	1
<i>Rae.es</i>	1
<i>Khanacademy.org</i>	1
<i>Libro</i>	2
“Otros” – Respuestas 4º ESO	Frecuencia absoluta
<i>Páginas aleatorias/ Google</i>	2
<i>Yahoo respuestas</i>	2
<i>Blogs</i>	2
<i>Vitutor</i>	1
<i>No recuerda/ En blanco</i>	3

Cuestión 13. ¿En qué criterios te basas para elegir una página web de Internet para buscar información sobre Física y Química? (Selecciona las opciones que necesites).

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Que sea de las primeras páginas web que aparecen en los buscadores de Internet</i>	39	44
<i>Que tenga información sobre cualquier tema de Física y Química que busque</i>	60	45
<i>Que sea una página web que me ha recomendado un profesor o un adulto</i>	69	54
<i>Que sea una página web muy famosa y conocida</i>	51	51
<i>Que sea una página web donde conseguir la información de forma rápida</i>	50	51
<i>Que sea una página web fiable</i>	76	67

Cuestión 14. ¿Consideras la información sobre Física y Química de Internet más o menos fiable que la de tu libro de texto de Física y Química?

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Internet es muchísimo menos fiable que el libro de texto</i>		
<i>1</i>	3	4
<i>2</i>	28	43
<i>3</i>	42	19
<i>4</i>	6	7
<i>5</i>	0	0
<i>Internet es muchísimo más fiable que el libro de texto</i>		

Cuestión 15. Cuando buscas información sobre Física y Química, ¿comparas la información de distintas páginas web antes de seleccionar una información concreta para utilizarla?

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>Nunca</i>		
1	1	10
2	8	6
3	23	25
4	37	17
5	10	15
<i>Siempre</i>		

Cuestión 16. Cuando seleccionas una información sobre Física y Química en Internet y vas a utilizarla para resolver alguna tarea, ¿la copias de forma literal o la reescribes con tus palabras?

Respuestas	3º ESO digital	4º ESO
<i>La copio de forma literal</i>		
1	2	6
2	7	8
3	19	19
4	35	26
5	16	14
<i>La vuelvo a escribir con mis palabras</i>		

Vaciado Instrumento 1 – Participantes 3º ESO digital

Alumnado:	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Portátil	1	1			1	1	1	1		1	1	1		1	
Tablet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otros												1			
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No		1													
Cuestión 3															
Menos de una hora		1													
Entre una y dos horas	1		1		1								1		1
Más de dos horas				1		1	1	1	1	1	1	1		1	
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Buscar información en internet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Resolver problemas	1	1						1	1			1			
Hacer los cálculos matemáticos	1														
Ver vídeos sobre FyQ	1			1	1		1	1		1	1	1	1		
Ver animaciones y simulaciones de FyQ				1			1	1			1	1	1		
Hacer gráficos				1											
Leer textos	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Descargar apuntes	1	1	1	1	1			1	1	1	1		1		1
Otros									1						
Cuestión 5															
Profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Algún alumno	1		1			1	1			1	1	1		1	1
Todos los alumnos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
En parejas o grupos	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1	
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre															
Alguna vez durante el curso															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 7															
Al principio de la clase				1											
Cuando es necesario	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al final de la clase															
Nunca															
Al principio del tema															
Durante el tema	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al final del tema															
Nunca															
Cuestión 8															
Sí		1										1			
No	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Sí															
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sí	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No		1													
Cuestión 9															
Sí		1		1	1	1	1	1			1	1	1	1	
No	1		1							1					1
Cuestión 10															
Diariamente	1			1			1	1	1	1	1	1			
Entre tres y cinco veces a la semana			1		1								1		1
Una vez a la semana		1			1									1	
Menos de una vez a la semana															
Menos de una vez al mes															
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1	1	1			1				1		1	1	1	1
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Alumnado:	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Para copiar apuntes, exámenes...	1					1								1	1
Para buscar ejercicios resueltos	1			1		1		1	1	1			1	1	
Para buscar más cantidad de ejercicios	1			1			1				1	1	1		
Para buscar datos concretos	1				1		1			1		1			
Para descargar apuntes del profesor	1	1	1		1				1	1	1		1		1
Para ver enlaces que indica el profesor	1	1	1	1							1	1			
Para buscar curiosidades		1				1	1			1	1	1	1	1	
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Youtube	1						1	1	1	1		1			
El rincón del vago				1					1		1		1		
Quimitube												1			
Aplicaciones para móviles															
Scribd															
Monografías															
Otros	1				1	1				1				1	1
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador	1			1	1		1		1	1	1				
Tener información sobre cualquier tema	1		1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1
Página recomendada por adulto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Página web famosa	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
Conseguir información rápida					1	1	1	1	1	1			1	1	1
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 14															
1										1		1			
2	1	1	1	1	1	1	1				1			1	1
3								1	1				1		
4															
5															
Cuestión 15															
1															
2													1		1
3			1						1						
4	1	1		1	1		1	1		1	1				
5						1						1		1	
Cuestión 16															
1													1		
2			1						1						
3							1								1
4	1			1	1	1		1		1	1			1	
5		1										1			

Alumno:	A20	A21	A22	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1			1	1		1		1		1	1	1
Ordenador de sobremesa	1	1			1		1		1		1		1	1	
Portátil		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tablet	1	1	1		1				1		1	1		1	
Otros							1					1			
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No															
Cuestión 3															
Menos de una hora															
Entre una y dos horas						1									
Más de dos horas	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)	1	1	1	1	1			1				1	1	1	1
Buscar información en internet	1	1	1	1			1	1	1		1	1	1	1	1
Resolver problemas	1	1	1				1	1			1		1	1	1
Hacer los cálculos matemáticos		1			1				1				1		1

Alumno:	A20	A21	A22	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35
Ver vídeos sobre FyQ	1		1	1			1	1	1		1			1	1
Ver animaciones y simulaciones de FyQ	1	1		1			1	1	1		1		1	1	1
Hacer gráficos	1	1									1			1	
Leer textos	1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	1
Descargar apuntes	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otros	1				1										
Cuestión 5															
Profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Algún alumno					1	1	1						1		
Todos los alumnos	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1
En parejas o grupos		1	1	1		1	1		1			1	1		
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre															
Alguna vez durante el curso															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 7															
Al principio de la clase						1									
Cuando es necesario	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al final de la clase															
Nunca															
Al principio del tema					1										
Durante el tema	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1
Al final del tema															
Nunca									1						
Cuestión 8															
Sí	1	1						1	1		1				
No			1	1	1	1	1			1		1	1	1	1
Sí							1	1							
No	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1
Sí		1	1	1	1	1		1	1	1			1	1	1
No	1						1				1	1			
Cuestión 9															
Sí		1	1		1	1		1	1	1	1		1	1	
No	1			1			1					1			1
Cuestión 10															
Diariamente		1	1	1											1
Entre tres y cinco veces a la semana							1	1		1	1				
Una vez a la semana	1				1								1		
Menos de una vez a la semana						1			1			1			1
Menos de una vez al mes															
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para copiar apuntes, exámenes...		1		1		1	1	1			1				
Para buscar ejercicios resueltos	1	1				1	1	1	1						
Para buscar más cantidad de ejercicios					1			1						1	1
Para buscar datos concretos	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1		1	1
Para descargar apuntes del profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para ver enlaces que indica el profesor	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1
Para buscar curiosidades	1	1		1	1			1	1	1	1	1	1	1	
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1	1			1	1	1			1		1	1	1	1
Youtube	1	1	1			1	1	1	1		1			1	
El rincón del vago			1			1					1	1			1
Quimitube								1							
Aplicaciones para móviles															
Scribd		1										1			
Monografías				1											
Otros	1		1	1			1	1	1				1		
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador	1					1	1		1		1		1	1	
Tener información sobre cualquier		1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1

Alumno:	A20	A21	A22	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35
Página recomendada por adulto	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Página web famosa		1		1	1	1			1		1			1	
Conseguir información rápida	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1		1
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 14															
1															
2		1					1	1	1	1		1			1
3	1		1	1	1	1					1		1		
4															1
5															
Cuestión 15															
1															
2									1		1				
3		1				1							1		1
4			1	1	1		1	1		1		1		1	
5	1														
Cuestión 16															
1						1									
2											1				
3										1			1	1	
4	1	1	1		1		1	1							1
5				1					1			1			

Alumno:	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa			1		1	1	1	1					1	1	1
Portátil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tablet		1	1		1	1	1		1	1	1		1		
Otros		1	1				1	1					1		
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No															
Cuestión 3															
Menos de una hora															
Entre una y dos horas			1									1			
Más de dos horas	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1
Buscar información en internet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1
Resolver problemas	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1				1
Hacer los cálculos matemáticos			1				1			1	1	1			
Ver vídeos sobre FyQ		1	1	1		1	1	1	1	1		1			1
Ver animaciones y simulaciones de FyQ			1	1		1	1	1	1		1	1			1
Hacer gráficos	1					1	1		1						
Leer textos	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1			1
Descargar apuntes	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1
Otros				1							1				
Cuestión 5															
Profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Algún alumno	1		1	1	1		1	1	1				1		1
Todos los alumnos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
En parejas o grupos	1		1	1		1		1			1	1	1	1	1
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre															
Alguna vez durante el curso		1													
Nunca	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 7															
Al principio de la clase															
Cuando es necesario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Al final de la clase															

Alumno:	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50
Nunca													1		
Al principio del tema															
Durante el tema	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Al final del tema															
Nunca										1			1		
Cuestión 8															
Sí		1				1	1		1		1		1		1
No	1		1	1	1			1		1		1		1	
Sí													1		
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Sí	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1
No						1						1			
Cuestión 9															
Sí	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1
No							1							1	
Cuestión 10															
Diariamente						1	1								
Entre tres y cinco veces a la semana		1	1	1	1			1	1			1			1
Una vez a la semana	1									1	1		1		
Menos de una vez a la semana															
Menos de una vez al mes														1	
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1	1	1	1	1		1	1		1		1	1		
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Para copiar apuntes, exámenes...	1		1				1	1							1
Para buscar ejercicios resueltos	1	1	1			1	1			1	1	1			
Para buscar más cantidad de ejercicios		1	1			1	1	1		1	1				
Para buscar datos concretos		1	1	1		1		1	1		1		1	1	1
Para descargar apuntes del profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para ver enlaces que indica el profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Para buscar curiosidades	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1	1	1	1	1				1	1		1	1	1	1
Youtube			1	1	1		1		1	1		1		1	
El rincón del vago		1							1	1			1		
Quimitube									1						
Aplicaciones para móviles															
Scribd											1				
Monografías				1				1	1						
Otros		1		1	1	1	1	1	1		1	1			1
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador		1			1			1	1	1					1
Tener información sobre cualquier	1	1	1	1	1		1	1			1	1			1
Página recomendada por adulto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Página web famosa		1			1			1		1	1	1	1	1	1
Conseguir información rápida	1		1	1	1				1	1	1	1	1	1	1
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 14															
1															
2							1			1			1	1	
3	1	1		1	1	1		1	1		1	1			
4			1												1
5															
Cuestión 15															
1	1														
2		1									1				
3			1	1	1									1	1
4						1	1		1	1		1	1		
5								1							
Cuestión 16															
1															
2			1		1										
3	1	1								1			1	1	
4				1		1	1		1			1			1
5								1			1				

Alumno:	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A58	A59	A60	A61	A62	A63	A64	A65	A66
Cuestión 1															
Smartphone		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	
Ordenador de sobremesa		1	1			1				1	1		1	1	1
Portátil	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	
Tablet		1	1	1			1	1	1		1	1	1	1	1
Otros			1					1					1		1
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No															
Cuestión 3															
Menos de una hora															
Entre una y dos horas								1		1					
Más de dos horas	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)	1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Buscar información en internet	1	1	1	1			1	1	1	1		1	1	1	1
Resolver problemas	1	1	1	1						1	1		1		1
Hacer los cálculos matemáticos		1	1	1				1		1	1	1		1	
Ver vídeos sobre FyQ	1	1	1	1	1			1		1		1	1		1
Ver animaciones y simulaciones de FyQ	1		1		1				1			1	1	1	1
Hacer gráficos											1	1			
Leer textos	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1
Descargar apuntes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Otros															
Cuestión 5															
Profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Algún alumno	1			1					1	1			1		
Todos los alumnos	1	1	1	1			1	1	1	1		1	1	1	1
En parejas o grupos	1	1						1	1	1		1			
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre															
Alguna vez durante el curso															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 7															
Al principio de la clase															
Cuando es necesario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al final de la clase															
Nunca															
Al principio del tema															
Durante el tema	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al final del tema															
Nunca															
Cuestión 8															
Sí					1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
No	1	1	1	1			1								
Sí			1												
No	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sí	1	1		1	1		1	1	1				1	1	1
No			1			1				1	1	1			
Cuestión 9															
Sí	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
No			1								1				
Cuestión 10															
Diariamente	1	1				1					1				
Entre tres y cinco veces a la semana			1	1					1					1	
Una vez a la semana								1		1		1			1
Menos de una vez a la semana					1		1								
Menos de una vez al mes													1		
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1

Alumno:	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A58	A59	A60	A61	A62	A63	A64	A65	A66
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1
Para copiar apuntes, exámenes...	1					1	1		1	1			1		1
Para buscar ejercicios resueltos	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1			1
Para buscar más cantidad de ejercicios	1	1					1		1	1		1			1
Para buscar datos concretos	1		1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	
Para descargar apuntes del profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para ver enlaces que indica el profesor			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para buscar curiosidades	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Youtube		1	1	1		1	1	1			1	1	1	1	1
El rincón del vago	1		1		1		1	1		1					
Quimitube	1														
Aplicaciones para móviles			1												
Scribd			1												
Monografías															
Otros	1	1		1	1		1			1		1	1	1	
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador	1			1	1		1	1	1	1					1
Tener información sobre cualquier tema			1				1		1	1	1	1		1	1
Página recomendada por adulto	1	1			1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
Página web famosa		1		1	1	1	1	1		1	1		1	1	1
Conseguir información rápida	1	1			1		1	1	1	1	1		1	1	
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	
Cuestión 14															
1															
2					1				1		1		1		
3	1	1	1			1	1			1		1		1	1
4				1				1							
5															
Cuestión 15															
1															
2									1	1					
3		1					1	1				1			1
4				1	1	1					1		1	1	
5	1		1												
Cuestión 16															
1															
2							1								
3		1		1					1						1
4			1		1	1				1	1	1	1		
5	1							1							1

Alumno:	A67	A68	A69	A70	A71	A72	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80	A81
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa	1	1	1	1			1	1	1		1	1	1	1	1
Portátil	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tablet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otros					1			1			1				
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No															
Cuestión 3															
Menos de una hora															
Entre una y dos horas	1	1	1		1	1	1	1							
Más de dos horas				1					1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1
Buscar información en internet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Resolver problemas	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Alumno:	A67	A68	A69	A70	A71	A72	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80	A81
Hacer los cálculos matemáticos	1	1	1		1	1		1	1	1			1	1	
Ver vídeos sobre FyQ	1			1			1		1			1		1	1
Ver animaciones y simulaciones	1	1		1			1		1			1		1	
Hacer gráficos		1		1	1						1				
Leer textos	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Descargar apuntes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otros															
Cuestión 5															
Profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Algún alumno		1		1					1	1					1
Todos los alumnos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
En parejas o grupos				1			1		1					1	
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre															
Alguna vez durante el curso															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 7															
Al principio de la clase															
Cuando es necesario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al final de la clase															
Nunca															
Al principio del tema															
Durante el tema	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al final del tema															
Nunca															
Cuestión 8															
Sí	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
No				1					1						
Sí														1	
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
Sí			1	1			1		1	1			1	1	
No	1	1			1	1		1			1	1			1
Cuestión 9															
Sí	1	1		1	1	1	1	1				1		1	
No			1						1	1	1		1		1
Cuestión 10															
Diariamente							1	1	1	1					
Entre tres y cinco veces a la semana	1	1	1		1							1		1	1
Una vez a la semana				1		1					1		1		
Menos de una vez a la semana															
Menos de una vez al mes															
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1		1	1	1	1	1	1		1				1	1
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para copiar apuntes, exámenes...		1	1	1	1	1	1	1		1	1				1
Para buscar ejercicios resueltos	1		1	1	1			1	1	1			1	1	1
Para buscar más cantidad de ejercicios	1			1	1				1						
Para buscar datos concretos	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para descargar apuntes del profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para ver enlaces que indica el profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para buscar curiosidades	1		1	1	1			1		1			1		1
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
Youtube	1	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1
El rincón del vago	1	1	1				1					1	1	1	
Quimitube															
Aplicaciones para móviles								1							
Scribd				1			1								
Monografías											1			1	
Otros		1		1	1	1	1	1			1	1			
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador	1	1				1		1	1		1	1	1	1	1

Alumno:	A67	A68	A69	A70	A71	A72	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80	A81
Tener información sobre cualquier tema	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Página recomendada por adulto	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1
Página web famosa	1			1	1	1	1		1	1	1			1	1
Conseguir información rápida		1	1	1	1		1	1							
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 14															
1	1														
2											1		1		
3		1	1		1	1	1	1	1	1		1		1	1
4				1											
5															
Cuestión 15															
1															
2															
3		1	1			1			1	1	1				1
4	1			1	1		1	1				1		1	
5													1		
Cuestión 16															
1															
2		1													
3			1			1							1		1
4				1	1				1	1	1				
5	1						1	1				1		1	

Alumno:	A82	A84	A85	A86
Cuestión 1				
Smartphone	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa	1	1	1	1
Portátil	1		1	1
Tablet	1	1	1	1
Otros				
Ninguno				
Cuestión 2				
Sí	1	1	1	1
No				
Cuestión 3				
Menos de una hora				
Entre una y dos horas		1		
Más de dos horas	1		1	1
Cuestión 4				
Seguir libro de texto (digital)	1	1	1	1
Buscar información en internet	1	1	1	1
Resolver problemas	1	1	1	1
Hacer los cálculos matemáticos				
Ver vídeos sobre FyQ	1	1	1	1
Ver animaciones y simulaciones de FyQ				1
Hacer gráficos	1			1
Leer textos	1	1	1	1
Descargar apuntes	1	1	1	1
Otros				
Cuestión 5				
Profesor	1	1	1	1
Algún alumno				1
Todos los alumnos	1	1	1	1
En parejas o grupos		1		1
Cuestión 6				
Más de una vez durante el tema				
Una vez por cada tema				
Alguna vez durante el trimestre				
Alguna vez durante el curso				
Nunca	1	1	1	1
Cuestión 7				
Al principio de la clase				
Cuando es necesario	1	1	1	1

Alumno:	A82	A84	A85	A86
Al final de la clase				
Nunca				
Al principio del tema				
Durante el tema	1	1	1	1
Al final del tema				
Nunca				
Cuestión 8				
Sí	1	1	1	1
No				
Sí				
No	1	1	1	1
Sí				
No	1	1	1	1
Cuestión 9				
Sí		1	1	1
No	1			
Cuestión 10				
Diariamente		1		
Entre tres y cinco veces a la semana	1		1	
Una vez a la semana				1
Menos de una vez a la semana				
Menos de una vez al mes				
Cuestión 11				
Para buscar inf. Y completar apuntes	1	1	1	1
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1	1
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1		1
Para copiar apuntes, exámenes...	1	1	1	
Para buscar ejercicios resueltos	1		1	1
Para buscar más cantidad de ejercicios	1			1
Para buscar datos concretos		1	1	
Para descargar apuntes del profesor	1	1	1	1
Para ver enlaces que indica el profesor	1	1	1	1
Para buscar curiosidades	1		1	1
Otros	1			
Cuestión 12				
Wikipedia	1	1	1	1
Youtube	1	1	1	1
El rincón del vago				
Quimitube				
Aplicaciones para móviles				
Scribd				
Monografías				
Otros	1			1
Cuestión 13				
Primeras páginas en buscador			1	
Tener información sobre cualquier tema	1	1	1	1
Página recomendada por adulto	1		1	1
Página web famosa		1	1	
Conseguir información rápida	1	1		1
Web fiable	1	1	1	1
Cuestión 14				
1				
2	1			
3		1	1	1
4				
5				
Cuestión 15				
1				
2				
3				
4		1	1	
5	1			1
Cuestión 16				
1				
2				
3			1	

Alumno:	A82	A84	A85	A86
4	1			1
5		1		

Vaciado Instrumento 1 – Participantes 4º ESO

Alumno:	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B15	B17
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa	1				1	1	1		1			1	1	1	1
Portátil		1		1			1	1	1	1	1		1	1	1
Tablet	1		1				1	1		1		1	1	1	1
Otros		1								1					
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No															
Cuestión 3															
Menos de una hora		1												1	
Entre una y dos horas			1						1	1	1				1
Más de dos horas	1			1	1	1	1	1				1	1		
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)				1											
Buscar información en internet	1			1			1		1	1			1		1
Resolver problemas	1		1	1			1		1						1
Hacer los cálculos matemáticos															1
Ver vídeos sobre FyQ	1		1				1						1		1
Ver animaciones y simulaciones de FyQ	1		1	1			1						1		
Hacer gráficos			1												
Leer textos	1		1	1					1				1		1
Descargar apuntes	1		1	1					1				1		
Otros															
Cuestión 5															
Profesor															
Algún alumno															
Todos los alumnos															
En parejas o grupos															
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre															
Alguna vez durante el curso															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 7															
Al principio de la clase															
Cuando es necesario															
Al final de la clase															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al principio del tema															
Durante el tema															
Al final del tema															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 8															
Sí									1	1					
No	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1
Sí															1
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Sí		1		1											
No	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 9															
Sí		1		1	1		1	1					1		1
No	1		1			1			1	1	1	1		1	
Cuestión 10															
Diariamente		1					1								
Entre tres y cinco veces a la semana															
Una vez a la semana	1				1	1					1			1	

Alumno:	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B15	B17
Menos de una vez a la semana									1						1
Menos de una vez al mes			1	1				1		1		1	1		
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1			1	1		1		1		1	1	1		1
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1		1
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1		
Para copiar apuntes, exámenes...	1														1
Para buscar ejercicios resueltos		1	1	1		1	1	1			1	1	1		1
Para buscar más cantidad de ejercicios	1			1	1	1		1			1		1		1
Para buscar datos concretos	1				1		1		1		1				1
Para descargar apuntes del profesor				1	1									1	
Para ver enlaces que indica el profesor				1					1					1	
Para buscar curiosidades	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1		
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1	1		1	1		1	1	1	1		1	1	1	1
Youtube	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1
El rincón del vago		1		1			1	1					1		1
Quimitube	1	1													
Aplicaciones para móviles	1	1				1	1								
Scribd															
Monografías															
Otros													1	1	1
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador	1	1		1		1	1					1			1
Tener información sobre cualquier tema	1	1		1		1	1		1		1	1			1
Página recomendada por adulto	1	1			1	1	1		1	1	1	1	1		1
Página web famosa	1			1	1		1					1	1		1
Conseguir información rápida		1	1	1			1	1				1	1		1
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1
Cuestión 14															
1												1			1
2						1		1	1	1	1				1
3	1		1	1			1						1		
4		1			1										
5															
Cuestión 15															
1		1	1									1			1
2				1											1
3						1	1		1	1	1		1		
4								1							
5	1				1										
Cuestión 16															
1															
2															
3	1	1	1						1	1		1			1
4				1		1	1	1					1		
5					1						1				1

Alumno:	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31	B32	B34
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
Portátil	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
Tablet	1	1		1	1	1			1	1		1		1	1
Otros	1	1		1	1					1	1				
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No															
Cuestión 3															
Menos de una hora													1		1
Entre una y dos horas	1	1				1						1			
Más de dos horas			1	1	1		1	1	1	1	1			1	

Alumno:	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31	B32	B34
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)															1
Buscar información en internet	1	1										1	1	1	1
Resolver problemas	1	1												1	
Hacer los cálculos matemáticos	1	1								1					1
Ver vídeos sobre FyQ	1	1										1	1	1	1
Ver animaciones y simulaciones de FyQ												1	1		1
Hacer gráficos															1
Leer textos	1													1	
Descargar apuntes	1	1								1			1	1	1
Otros															
Cuestión 5															
Profesor													1	1	1
Algún alumno															1
Todos los alumnos															
En parejas o grupos															
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre															
Alguna vez durante el curso															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 7															
Al principio de la clase															
Cuando es necesario													1	1	1
Al final de la clase															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Al principio del tema															1
Durante el tema													1	1	
Al final del tema															
Nunca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Cuestión 8															
Sí															
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sí	1	1													
No			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sí															
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 9															
Sí	1	1	1		1				1		1	1			1
No				1		1	1	1		1			1	1	
Cuestión 10															
Diariamente															
Entre tres y cinco veces a la semana															1
Una vez a la semana			1									1			
Menos de una vez a la semana	1	1							1				1		
Menos de una vez al mes				1	1	1	1	1		1					1
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1	1	1				1	1				1	1	1	
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1				1	1				1	1	1	1
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1					1	1				1	1	1	
Para copiar apuntes, exámenes...	1	1											1		
Para buscar ejercicios resueltos	1	1	1											1	
Para buscar más cantidad de ejercicios	1	1	1											1	1
Para buscar datos concretos	1	1					1	1				1			1
Para descargar apuntes del profesor													1	1	1
Para ver enlaces que indica el profesor														1	1
Para buscar curiosidades	1	1	1				1	1				1			
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1			1	1	1	1	1				1		1	1
Youtube	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		
El rincón del vago	1	1				1					1				
Quimitube						1									
Aplicaciones para móviles		1		1		1						1			
Scribd															
Monografías															

Alumno:	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31	B32	B34
Otros	1	1													
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador	1	1					1	1	1		1		1		
Tener información sobre cualquier tema	1	1	1			1	1	1			1	1	1	1	
Página recomendada por adulto	1	1	1			1	1	1	1				1	1	1
Página web famosa	1	1	1			1	1	1	1		1		1	1	1
Conseguir información rápida	1	1	1				1	1	1		1		1		
Web fiable	1	1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1
Cuestión 14															
1										1					
2	1	1		1	1		1	1				1	1	1	
3			1			1			1		1				
4															1
5															
Cuestión 15															
1				1						1	1				
2	1	1			1										
3						1			1					1	
4								1				1	1		
5			1				1								1
Cuestión 16															
1			1		1				1	1	1				
2				1			1	1							
3												1			1
4	1	1													
5						1							1	1	

Alumno:	B35	B37	B38	B39	B42	B44	B47	B48	B49	B50	B52	B53	B55	B56	B59
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa	1		1	1	1		1		1	1	1		1		
Portátil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Tablet			1	1			1	1	1			1	1	1	1
Otros														1	
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No															
Cuestión 3															
Menos de una hora															
Entre una y dos horas	1			1	1		1		1		1	1			1
Más de dos horas		1	1			1		1		1			1	1	
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)	1								1						
Buscar información en internet	1	1				1	1		1			1	1	1	
Resolver problemas									1						
Hacer los cálculos matemáticos								1	1						
Ver vídeos sobre FyQ	1	1		1		1	1	1		1		1			
Ver animaciones y simulaciones de FyQ	1				1		1			1					
Hacer gráficos			1			1		1			1	1			
Leer textos			1		1							1			
Descargar apuntes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			
Otros											1				
Cuestión 5															
Profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			
Algún alumno					1				1						
Todos los alumnos													1	1	
En parejas o grupos															
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre		1									1				
Alguna vez durante el curso	1		1										1	1	
Nunca				1	1	1	1	1	1	1		1			1

Alumno:	B35	B37	B38	B39	B42	B44	B47	B48	B49	B50	B52	B53	B55	B56	B59
Cuestión 7															
Al principio de la clase															
Cuando es necesario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Al final de la clase															
Nunca															1
Al principio del tema															
Durante el tema	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			
Al final del tema															
Nunca											1		1	1	1
Cuestión 8															
Sí	1	1							1			1			
No			1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1
Sí												1			
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Sí						1						1	1	1	
No	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1				1
Cuestión 9															
Sí		1	1						1			1	1	1	1
No	1			1	1	1	1	1		1	1				
Cuestión 10															
Diariamente															
Entre tres y cinco veces a la semana		1				1									
Una vez a la semana							1		1				1	1	
Menos de una vez a la semana								1		1					
Menos de una vez al mes	1		1	1	1						1	1			1
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1	1					1					1	1	1	1
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1		1		1			1		1	1		
Para copiar apuntes, exámenes...		1				1			1						
Para buscar ejercicios resueltos					1	1			1	1	1	1			
Para buscar más cantidad de ejercicios					1	1			1						
Para buscar datos concretos		1						1				1			
Para descargar apuntes del profesor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		
Para ver enlaces que indica el profesor	1	1					1		1	1					
Para buscar curiosidades	1	1		1	1		1			1	1	1	1		
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1	1				1	1	1	1	1		1	1	1	1
Youtube	1	1		1	1		1	1	1		1		1	1	
El rincón del vago	1	1				1	1		1		1	1			
Quimitube												1			
Aplicaciones para móviles															
Scribd															
Monografías															
Otros			1						1						
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador	1					1	1	1	1	1			1		1
Tener información sobre cualquier tema	1	1			1		1					1	1	1	1
Página recomendada por adulto	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		
Página web famosa	1	1				1	1	1	1	1		1	1	1	1
Conseguir información rápida		1		1	1	1	1			1			1	1	1
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 14															
1															
2	1	1	1	1			1	1	1	1					
3					1	1						1			1
4											1		1	1	
5															
Cuestión 15															
1							1			1					
2								1							
3		1				1			1						
4			1	1									1	1	
5	1				1						1	1			1
Cuestión 16															

Alumno:	B35	B37	B38	B39	B42	B44	B47	B48	B49	B50	B52	B53	B55	B56	B59
1															
2								1							
3		1		1		1			1						
4	1						1						1	1	
5			1		1					1	1	1			1
Alumno:	B60	B61	B62	B63	B64	B65	B67	B68	B69	B70	B71	B72	B73	B74	B75
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1
Portátil		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Tablet	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1
Otros		1							1	1				1	1
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No					1										
Cuestión 3															
Menos de una hora															
Entre una y dos horas	1		1				1	1		1	1			1	
Más de dos horas		1		1	1	1			1			1	1		1
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)															
Buscar información en internet	1	1		1	1					1			1		1
Resolver problemas	1		1	1			1						1		
Hacer los cálculos matemáticos		1								1				1	
Ver vídeos sobre FyQ	1									1					
Ver animaciones y simulaciones de FyQ		1			1					1					1
Hacer gráficos		1								1				1	
Leer textos		1	1	1	1					1					
Descargar apuntes	1	1		1	1		1			1				1	1
Otros															
Cuestión 5															
Profesor	1		1	1			1		1						1
Algún alumno											1				
Todos los alumnos					1										
En parejas o grupos					1										
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre		1	1				1		1	1	1				
Alguna vez durante el curso					1	1		1				1		1	
Nunca	1			1										1	1
Cuestión 7															
Al principio de la clase									1						1
Cuando es necesario		1	1												
Al final de la clase															
Nunca	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Al principio del tema															
Durante el tema		1	1												1
Al final del tema									1						
Nunca	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Cuestión 8															
Sí															1
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sí															
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sí	1	1	1	1	1	1	1				1			1	
No				1		1		1	1	1		1	1	1	1
Cuestión 9															
Sí	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1			
No								1			1		1	1	1
Cuestión 10															
Diariamente															
Entre tres y cinco veces a la semana															
Una vez a la semana	1	1		1					1						
Menos de una vez a la semana			1					1				1			
Menos de una vez al mes					1	1	1			1	1		1	1	1

Alumno:	B35	B37	B38	B39	B42	B44	B47	B48	B49	B50	B52	B53	B55	B56	B59
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1	1			1		1	1	1			1	1	1	
Para buscar inf. Y resolver dudas	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para copiar apuntes, exámenes...	1	1		1					1					1	
Para buscar ejercicios resueltos	1			1			1		1	1	1	1	1		

Alumno:	B60	B61	B62	B63	B64	B65	B67	B68	B69	B70	B71	B72	B73	B74	B75
Cuestión 1															
Smartphone	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1
Portátil		1	1	1	1	1		1	1	1	1			1	1
Tablet	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1
Otros		1							1	1				1	1
Ninguno															
Cuestión 2															
Sí	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No					1										
Cuestión 3															
Menos de una hora															
Entre una y dos horas	1		1				1	1		1	1			1	
Más de dos horas		1		1	1	1			1			1	1		1
Cuestión 4															
Seguir libro de texto (digital)															
Buscar información en internet	1	1		1	1					1			1		1
Resolver problemas	1		1	1			1						1		
Hacer los cálculos matemáticos		1								1				1	
Ver vídeos sobre FyQ	1									1					
Ver animaciones y simulaciones de FyQ		1			1					1					1
Hacer gráficos		1								1				1	
Leer textos		1	1	1	1					1					
Descargar apuntes	1	1		1	1		1			1				1	1
Otros															
Cuestión 5															
Profesor	1		1	1			1		1						1
Algún alumno											1				
Todos los alumnos					1										
En parejas o grupos					1										
Cuestión 6															
Más de una vez durante el tema															
Una vez por cada tema															
Alguna vez durante el trimestre		1	1				1		1	1	1				
Alguna vez durante el curso					1	1		1				1		1	
Nunca	1			1									1		1
Cuestión 7															
Al principio de la clase									1						1
Cuando es necesario		1	1												
Al final de la clase															
Nunca	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Al principio del tema															
Durante el tema		1	1												1
Al final del tema									1						
Nunca	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Cuestión 8															
Sí															1
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sí															
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sí	1	1	1	1	1	1	1			1				1	1
No				1		1		1	1	1		1	1	1	1
Cuestión 9															
Sí	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1			
No									1			1		1	1
Cuestión 10															
Diariamente															

Alumno:	B60	B61	B62	B63	B64	B65	B67	B68	B69	B70	B71	B72	B73	B74	B75
Entre tres y cinco veces a la semana															
Una vez a la semana	1	1		1					1						
Menos de una vez a la semana			1					1				1			
Menos de una vez al mes					1	1	1			1	1		1	1	1
Cuestión 11															
Para buscar inf. Y completar apuntes	1	1			1		1	1	1			1	1	1	
Para buscar inf. Y resolver dudas	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para copiar apuntes, exámenes...	1	1		1					1					1	
Para buscar ejercicios resueltos	1			1			1		1	1	1	1	1		
Para buscar más cantidad de ejercicios	1			1			1		1	1	1		1		
Para buscar datos concretos	1				1		1				1	1			1
Para descargar apuntes del profesor	1		1		1		1					1			1
Para ver enlaces que indica el profesor	1		1		1		1					1		1	1
Para buscar curiosidades	1	1			1		1		1				1	1	
Otros															
Cuestión 12															
Wikipedia	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
Youtube	1				1		1		1	1		1	1	1	
El rincón del vago			1			1				1				1	
Quimitube															
Aplicaciones para móviles															
Scribd															
Monografías															
Otros															
Cuestión 13															
Primeras páginas en buscador	1		1	1		1	1		1			1	1	1	1
Tener información sobre cualquier tema	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Página recomendada por adulto	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Página web famosa	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1
Conseguir información rápida	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuestión 14															
1							1								
2	1		1	1	1		1	1			1	1	1	1	
3		1							1	1					
4															1
5															
Cuestión 15															
1														1	
2															
3					1	1			1	1	1		1		1
4	1		1	1								1			
5		1					1	1							
Cuestión 16															
1															1
2													1		1
3			1		1							1			
4	1	1		1			1	1	1		1				
5						1				1					

Alumno:	B76	B77	B78	B79	B80	B81	B82	B84	B85	B86	B87	B88	B89
Cuestión 1													
Smartphone	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ordenador de sobremesa			1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Portátil	1	1	1		1	1	1		1		1		
Tablet			1		1	1			1		1		1
Otros				1						1	1	1	
Ninguno													
Cuestión 2													
Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No													
Cuestión 3													
Menos de una hora													

Alumno:	B76	B77	B78	B79	B80	B81	B82	B84	B85	B86	B87	B88	B89
Entre una y dos horas			1		1	1	1				1		
Más de dos horas	1	1		1				1	1	1		1	1
Cuestión 4													
Seguir libro de texto (digital)				1									
Buscar información en internet		1	1	1	1	1	1	1			1		
Resolver problemas				1		1	1	1			1		
Hacer los cálculos matemáticos													
Ver vídeos sobre FyQ		1	1	1	1	1	1				1		
Ver animaciones y simulaciones de FyQ		1	1				1				1		
Hacer gráficos				1									
Leer textos				1			1	1			1		
Descargar apuntes		1	1	1	1	1	1	1			1		
Otros													
Cuestión 5													
Profesor		1	1	1							1		
Algún alumno		1	1										
Todos los alumnos													
En parejas o grupos		1	1		1	1		1					
Cuestión 6													
Más de una vez durante el tema													
Una vez por cada tema													
Alguna vez durante el trimestre		1	1	1	1	1	1				1		
Alguna vez durante el curso	1							1	1	1	1	1	1
Nunca													
Cuestión 7													
Al principio de la clase		1											
Cuando es necesario											1		
Al final de la clase			1										
Nunca	1			1	1	1	1	1	1	1		1	1
Al principio del tema													
Durante el tema			1		1	1					1		
Al final del tema													
Nunca	1	1		1				1	1	1	1	1	1
Cuestión 8													
Sí								1					
No	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Sí											1		
No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Sí		1	1	1	1	1		1			1		
No	1							1		1	1	1	1
Cuestión 9													
Sí		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No	1							1					
Cuestión 10													
Diariamente			1										
Entre tres y cinco veces a la semana													
Una vez a la semana		1						1			1		
Menos de una vez a la semana	1			1						1			1
Menos de una vez al mes					1	1		1		1		1	
Cuestión 11													
Para buscar inf. Y completar apuntes	1		1		1	1		1	1	1	1	1	1
Para buscar inf. Y resolver dudas	1	1	1		1	1	1	1		1	1		1
Para buscar inf. Y hacer trabajos	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Para copiar apuntes, exámenes...							1						
Para buscar ejercicios resueltos					1	1	1	1					
Para buscar más cantidad de ejercicios		1	1				1		1				
Para buscar datos concretos			1	1			1		1				
Para descargar apuntes del profesor			1		1	1		1	1	1			
Para ver enlaces que indica el profesor			1		1	1		1	1				
Para buscar curiosidades			1	1							1		
Otros													
Cuestión 12													
Wikipedia	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1
Youtube		1		1	1	1	1	1	1	1		1	1
El rincón del vago								1					
Quimitube													
Aplicaciones para móviles													

Alumno:	B76	B77	B78	B79	B80	B81	B82	B84	B85	B86	B87	B88	B89
Scribd			1										
Monografías													
Otros										1		1	1
Cuestión 13													
Primeras páginas en buscador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tener información sobre cualquier tema	1					1	1			1	1		1
Página recomendada por adulto	1				1	1	1	1	1	1			1
Página web famosa	1			1		1	1	1	1	1	1		1
Conseguir información rápida	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Web fiable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1
Cuestión 14													
1													
2	1	1	1				1	1	1	1			1
3				1	1							1	
4													
5													
Cuestión 15													
1													
2													
3				1	1			1	1	1			1
4	1	1	1								1		1
5						1							1
Cuestión 16													
1													
2							1						1
3	1									1	1		
4		1	1	1	1	1		1				1	1
5													

ANEXO 6.2. RESULTADOS INSTRUMENTO 2

6.2.1. Vaciado tipo A o hipotético.

Parte I: Navegación, búsqueda y selección.

Resultados 3º ESO digital

Capacidad digital	Frecuencia de los niveles (3º ESO digital, N=77)
1. Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa.	77B
2. Acceso a la información.	
2.1 Elección de la herramienta de búsqueda.	76B + I
2.2 Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a la información.	76B + I
3 Navegación y selección de resultados.	
3.1 Revisión de resultados.	69B + 3I + 5X
3.2 Navegación entre distintos resultados de la búsqueda.	37B + 11I + 29X
3.3 Selección de resultados de la búsqueda.	63B + 9I + 5X
4. Estrategias personales de información.	74B + 3I

Perfiles y frecuencia 3º ESO digital (N=77)	Alumnos
7B: 30 participantes	A3, A4, A6, A7, A8, A11, A14, A16, A17, A18, A26, A28, A34, A37, A38, A39, A40, A46, A47, A49, A59, A62, A67, A68, A72, A75, A80, A81, A83, A84
6B + X: 22 participantes <ul style="list-style-type: none"> • X en la capacidad 3.2: 20 participantes • X en la capacidad 3.1: 1 participante • X en la capacidad 3.3: 1 participante 	A5, A10, A12, A13, A21, A23, A27, A33, A45, A52, A53, A55, A57, A61, A64, A74, A76, A78, A79, A82, A85, A86
6B + I: 9 participantes <ul style="list-style-type: none"> • I en la capacidad 2.1: 1 participante • I en la capacidad 3.1: 1 participante • I en la capacidad 3.2: 5 participantes • I en la capacidad 3.3: 1 participante • I en la capacidad 4: 1 participante 	A20, A22, A24, A25, A36, A56, A58, A65, A71
5B + 2I: 6 participantes <ul style="list-style-type: none"> • X en las capacidades 3.1 y 3.2: 1 participante • X en las capacidades 3.2 y 3.3: 4 participantes • X en las capacidades 3.3 y 4: 1 participante 	A30, A32, A42, A43, A44, A70
5B + 2X: 5 participantes <ul style="list-style-type: none"> • X en las capacidades 3.1 y 3.2: 3 participantes • X en las capacidades 3.2 y 3.3: 2 participantes 	A31, A51, A63, A66, A77
4B + 3X: 2 participantes <ul style="list-style-type: none"> • X en las capacidades 3.1, 3.2 y 3.3: 2 participantes 	A15, A48
5B + I + X: 1 participante	A29, A73
2B + 5I: 1 participante	A41

Capacidad/ Alumnado	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A20	A21	A22	A23	A24	A25	
1.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.2	B	B	X	B	B	B	X	B	X	X	B	X	B	B	B	I	X	B	X	B	I	
3.3	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	B	B	B	B	B	I	B	B	B	
4.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	I	B	
Total participante	7B	7B	6B + X	7B	7B	7B	6B + X	7B	6B + X	6B + X	7B	4B + 3X	7B	7B	7B	6B + I	6B + X	6B + I	6B + X	6B + I	6B + I	6B + I

Capacidad/ Alumnado	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	
1.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	I	B	B	B	B	B	B
3.1	B	B	B	B	B	X	B	B	B	B	B	B	B	B	I	B	B	B	B	B	B
3.2	B	X	B	X	I	X	I	X	B	I	B	B	B	B	I	I	B	I	X	B	
3.3	B	B	B	I	I	B	I	B	B	B	B	B	B	B	I	I	I	I	B	B	
4.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	I	B	I	B	B	B	
Total participante	7B	6B + X	7B	5B + I + X	5B + 2I	5B + 2X	5B + 2I	6B + X	7B	6B + I	7B	7B	7B	7B	2B + 5I	5B + 2I	5B + 2I	5B + 2I	5B + 2I	6B + X	7B

Capacidad/ Alumnado	A47	A48	A49	A51	A52	A53	A55	A56	A57	A58	A59	A61	A62	A63	A64	A65	A66	A67	A68	A70
1.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	I	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.1	B	X	B	X	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	B	B	B	B	I
3.2	B	X	B	X	X	X	X	I	X	B	B	X	B	X	B	I	X	B	B	I
3.3	B	X	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	B	B	X	B	B	B
4.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Total participante	7B	4B + 3X	7B	5B + 2X	6B + 1X	6B + 1X	6B + 1X	6B + I	6B + X	6B + I	7B	6B + X	7B	5B + 2X	6B + X	6B + I	5B + 2X	7B	7B	5B + 2I

Capacidad/ Alumnado	A71	A72	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80	A81	A82	A83	A84	A85	A86
1.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.1	I	B	B	B	B	B	X	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.2	B	B	X	X	B	X	X	X	B	B	B	X	B	B	X	X
3.3	B	B	I	B	B	B	B	B	X	B	B	B	B	B	B	B
4.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Total participante	6B + I	7B	5B + I + X	6B + X	7B	6B + X	5B + 2X	6B + X	6B + X	7B	7B	6B + X	7B	7B	6B + X	6B + X

Resultados 4º ESO

Capacidad digital	Frecuencia de los niveles (4º ESO, N=74)
1. Organización de la búsqueda a partir de la demanda informativa.	74B
2. Acceso a la información. 2.1 Elección de la herramienta de búsqueda. 2.2 Uso de la herramienta de búsqueda para acceder a la información.	74B 74B
3 Navegación y selección de resultados. 3.1 Revisión de resultados. 3.2 Navegación entre distintos resultados de la búsqueda. 3.3 Selección de resultados de la búsqueda.	68B + 2I + 4X 47B + 2I + 25X 70B + I + 3 X
4. Estrategias personales de información.	74B

Perfiles y frecuencia 4º ESO (N=74)	Alumnos
7B: 45 participantes	B1, B2, B5, B7, B11, B12, B13, B14, B16, B17, B19, B24, B27, B28, B30, B32, B37, B38, B40, B42, B43, B45, B47, B49, B50, B54, B55, B56, B59, B63, B65, B68, B70, B71, B72, B73, B75, B76, B78, B80, B81, B84, B85, B87, B89
6B + X: 18 participantes • X en la capacidad 3.2: 18 participantes	B8, B,10, B29, B31, B34, B35, B39, B41, B44, B46, B48, B51, B62, B64, B69, B83, B86, B88
5B + 2X: 6 participantes • X en las capacidades 3.1 y 3.2: 3 participantes • X en las capacidades 3.2 y 3.3: 3 participantes	B3, B18, B20, B21, B52, B53
6B + I: 4 participantes • I en la capacidad 3.1: 2 participantes • I en la capacidad 3.2: 2 participantes	B25, B26, B77, B79
4B + I + 2X: 1 participante	B6

Capacidad/ Alumnado	B1	B2	B3	B5	B6	B7	B8	B10	B11	B12	B13	B14	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B24	B25	B26	
1.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.1	B	B	B	B	X	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	B	X	X	B	I	I	
3.2	B	B	X	B	X	B	X	X	B	B	B	B	B	B	X	B	X	X	B	B	B	B
3.3	B	B	X	B	I	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Total participante	7B	7B	5B+ 2X	7B	4B+I +2X	7B	6B +X	6B+ X	7B	7B	7B	7B	7B	7B	5B+ 2X	7B	5B+ 2X		7B	6B+ I	6B+ I	

Capacidad/ Alumnado	B27	B28	B29	B30	B31	B32	B34	B35	B37	B38	B39	B40	B41	B42	B43	B44	B45	B46	B47	B48	B49	
1.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.2	B	B	X	B	X	B	X	X	B	B	X	B	X	B	B	X	B	X	B	X	B	B
3.3	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Total participante	7B	7B	6B+ X	7B	6B+ X	7B	6B+ X	6B+ X	7B	7B	6B+ X	7B	6B+ X	7B	7B	6B+ X	7B	6B+ X	7B	6B+ X	7B	7B

Capacidad/ Alumnado	B50	B51	B52	B53	B54	B55	B56	B59	B62	B63	B64	B65	B68	B69	B70	B71	B72	B73	B75	B76	B77
1.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.2	B	X	X	X	B	B	B	B	X	B	X	B	B	X	B	B	B	B	B	B	I
3.3	B	B	X	X	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Total participante	7B	6B + X	5B + 2X	5B + 2X	7B	7B	7B	7B	6B + X	7B	6B + X	7B	7B	6B + X	7B	7B	7B	7B	7B	7B	6B + I

Capacidad/ Alumnado	B78	B79	B80	B81	B83	B84	B85	B86	B87	B88	B89
1.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2.2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3.2	B	I	B	B	X	B	B	X	B	X	B
3.3	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Total participante	7B	6B + I	7B	7B	6B + X	7B	7B	6B + X	7B	6B + X	7B

6.2.2 Vaciado tipo B o inductivo.

Parte I: Navegación, búsqueda y selección.

Resultados 3º ESO digital

Acciones generales 3º ESO digital	Participantes
Uso de una determinada herramienta de búsqueda en Internet (buscador/ navegador).	77
Introducción de términos en la herramienta de búsqueda de Internet.	77
Revisión/ Consulta de la lista de enlaces ofrecidos por la herramienta de búsqueda.	77
Uso de elementos de la herramienta de búsqueda para acceder a distintas páginas web (varias pestañas, flecha hacia atrás...)	48
Revisión/ consulta de páginas web y de su contenido (lectura, utilidad extensión...)	43
Comparación/ comprobación del contenido entre varias páginas web.	18
Elección de una o dos páginas web concretas.	77
Realización de cambios o reinicio de la búsqueda.	6
Organización/ resumen de la información de las páginas web elegidas: mediante herramientas de formato digital (procesador de texto) o de formato físico (cuaderno, folios...).	12

Secuencia	Frecuencia	Estudiantes 3º ESO digital
Tipo A	29	A4, A5, A13, A16, A18, A21, A22, A23, A24, A26, A27, A29, A31, A34, A38, A45, A57, A61, A63, A64, A67, A68, A71, A72, A74, A77, A81, A82, A86
Tipo B	6	A14, A15, A32, A59, A75, A78
Tipo C	36	A3, A4, A7, A8, A10, A11, A12, A17, A20, A25, A28, A30, A33, A36, A39, A40, A42, A43, A46, A48, A49, A52, A53, A55, A58, A62, A65, A66, A70, A73, A76, A79, A80, A83, A84, A85
Tipo D	6	A37, A41, A44, A47, A51, A56
No clasificables por falta de información.	4	A35, A54, A60, A69

Motor de búsqueda utilizado. 3º de ESO digital.	Frecuencia
- Google	79
- DuckDuckGo*	1
- Bing	1
- Puffin Free	1

* Utilizado de forma complementaria a Google por el participante A41

Términos introducidos (Buscador usado). 3º ESO digital.	Frecuencia
- Lluvia ácida (Google, Puffin Free y Bing)	62
- Información acerca/de la lluvia ácida (Google)	6
- Lluvia ácida National Geographic (Google y DuckDuckGo)	3
- Qué es la lluvia ácida	3

Términos introducidos (Buscador usado). 3º ESO digital.	Frecuencia
- Lluvia ácida Wikipedia (Google)	3
- Lluvia ácida significado (Google)	1
- Lluvia ácida definición (Google)	1
- Lluvia ácida definición y composición (Google)	1
- Lluvia ácida problemas que conlleva (Google)	1
- Lluvia ácida por qué se produce (Google)	1
- Consecuencias de la lluvia ácida (Google)	1
- Lluvia ácida formación (Google)	1
- Efectos de la lluvia ácida (Google)	1
- Causas y consecuencias de la lluvia ácida (Google)	1
- Lluvia ácida definición, causas y consecuencias (Google)	1

Sitos Web seleccionados	Frecuencia	Justificación	Alum
National Geographic	61	Porque es una página muy fiable.	A3
		Bien expresado y bien explicado.	A6
		Porque me parece una fuente fiable.	A7
		Porque al ser la página oficial de National Geographic la información que hay es verdadera.	A8
		Me parece una página confiable y es científica.	A10
		Porque me ha parecido una buena definición.	A11
		Me gustaba su contenido.	A12
		Es fiable.	A13
		Está bien explicado.	A14
		Tiene la información que busco.	A15
		Me fío de lo que dice.	A16
		Porque la información es muy buena y explica claramente que es la lluvia ácida...	A17
		Me ha parecido buena ya que tiene que ver con sucesos de la naturaleza.	A18
		Me parece buena la información.	A20
		Porque es una web especializada en el medioambiente	A21
		Porque me parece fiable	A23
		Porque es una página mundialmente conocida y fiable	A24
		Porque es una de las más conocidas del mundo	A25
		Porque era la segunda página que salía	A26
		Es una web con buena información	A27
		Me parece una buena página ya que su información es verídica	A28
		Explica el concepto y las consecuencias del mismo	A29
		Me parece una web fiable y con un contenido completo	A30
		Porque se trata de la página de una organización, además erudita en estos temas.	A32
		Porque es una entidad americana conocida que se centra en temas del medio ambiente	A34
		Porque me ha parecido de ayuda y con suficiente información	A36
		Porque la National Geographic sabe mucho de esto	A37
		Porque parece una fuente segura y sabe mucho sobre estos temas	A38

Sitos Web seleccionados	Frecuencia	Justificación	Alum
		Porque es una entidad sin ánimo de lucro a nivel internacional que trata sobre la educación y ciencia	A39
		Es una fuente contrastada	A41
		Tiene buena fama y es un sitio oficial	A42
		Porque me parece una fuente interesante, fiable y completa	A43
		Es una página que trata a menudo estos temas	A44
		Porque me parece una página con buena información aparte de que es muy conocida	A45
		Porque me gusta y aporta información correcta	A48
		Por asegurar lo que he buscado en el primero (Wikipedia)	A49
		Tiene buena información y es una página famosa a nivel mundial	A51
		Es una revista que está muy bien, está hecha con personas con titulación y es una web oficial (no un blog)	A53
		Porque es una página fiable y la han escrito expertos	A54
		Es una de las mejores páginas que contiene diversa información sobre la naturaleza	A55
		Por ser una página a la que me he redirigido después de Wikipedia cuando he encontrado información en la segunda	A58
		En blanco	A63
		Porque es una página que conozco sobre medioambiente	A64
		Porque me ha parecido una web fiable y creo que me podría aportar buenos datos	A65
		Porque es una de las primeras páginas y la información parece completa y escrita por expertos	A66
		Porque es una página oficial	A67
		Porque me parece interesante	A69
		Porque me parece que es fiable	A71
		Porque está especializada en naturaleza y tiene una información completa	A72
		Por su reputación	A73
		Porque me parece una información segura y especializada en ciencia	A74
		Porque es una fuente fiable	A75
		Porque me parece fiable	A76
		Porque pienso que es más correcta	A77
		Porque es una revista con una reputación lo suficientemente grande como para que me fie	A79
		Porque contiene datos buenos y de confianza	A81
		Porque es una revista profesional	A82
		Porque me parece un sitio fiable	A83
		Porque es una página oficial y de confianza que he usado antes	A84
		Porque este grupo está especializado en la naturaleza	A85
		Porque en enlace externo ponían los datos necesarios que hay que saber sobre la lluvia ácida	A86
Wikipedia	37	Porque la información está muy bien organizada.	A3
		Porque era una enciclopedia digital.	A4
		Porque ahí entro a buscar algo muchas veces.	A5

Sitos Web seleccionados	Frecuencia	Justificación	Alum
		Bien expresado y bien explicado.	A6
		Porque tiene mucha información.	A7
		Me gustaba su contenido.	A12
		Porque la utilizo mucho.	A13
		Porque al leerlo lo he entendido y está bien.	A14
		Me fío de lo que dice.	A16
		Porque confío un poco en la información que sale.	A18
		Porque es una página que se utiliza a diario	A21
		Porque es la más buscada	A26
		Buena información	A27
		Porque es una enciclopedia online revisada por muchos expertos y que suele tener mayor información	A34
		Porque es una enciclopedia de Internet en la que no suele haber fallos	A39
		Porque la conozco y me fío	A40
		Me parece una fuente fiable y con buena y bastante información	A47
		Porque es el primero y me fío	A49
		Porque pone mucha información	A57
		Por su información confiable, al menos para mí	A58
		Porque la Wikipedia es una página conocida por su buen nivel.	A59
		Porque casi siempre uso esta página	A62
		Porque hay mucha información	A64
		Porque es la primera que sale y si sale la primera es porque es cierta y está bien redactada	A66
		Porque suelo utilizarla	A67
		Porque Wikipedia es muy fiable	A68
		Porque me ha parecido buena	A69
		Porque es a la que más suelo recurrir	A70
		Porque es una enciclopedia a nivel mundial y la considero fiable	A72
		Porque es la primera que me ha salido	A75
		Porque me parece que tiene buena información	A76
		Porque era la que más visitas tiene	A77
		La uso muchas veces	A80
Porque posee mucha información	A81		
Porque da mucha información	A83		
Porque es una página oficial y de confianza que he usado antes	A84		
Porque en otros diversos trabajos la he usado y me parece fiable	A85		
Lareserva.com	20	Da una información variada sobre el tema.	A10
		Lo explica muy bien y con palabras que lo entendería cualquier persona.	A17
		Porque es una página hecha por ecologistas	A22
		Porque la he mirado y me parece una buena página	A25
		En blanco	A28
		Explica por qué se produce y cómo combatirla	A29
		Porque la información me parece completa y bien explicada	A30
		Es una página que conozco	A31
		Me parece interesante	A33
		Porque parece de fiar	A35

Sitos Web seleccionados	Frecuencia	Justificación	Alum
		Para completar la que ya tenía (National Geographic)	A36
		Se ve que hablan de lo que saben	A42
		Me parece fiable y completa	A43
		Porque contiene información muy válida y se parece a la de otras páginas, por lo tanto es cierta	A46
		Porque hay un apartado que dice cómo combatirla	A52
		Porque me he metido y he visto unas fotos buenas	A60
		Porque parece fiable	A70
		Los blogs siempre tienen cosas interesantes	A78
		Porque me ha salido	A80
		En esta página te informaban sobre qué es la lluvia ácida, cómo podemos combatirla y más datos curiosos	A86
INECC	6	Porque es la página del Instituto Nacional de Ecología.	A4
		Porque me parece buena y es de un instituto.	A20
		No conozco mucho sobre esta página pero lo que me atrae es su nivel profesional	A59
		Porque ponía que era del instituto nacional de ecología	A63
		Porque considero que el Instituto Nacional de Ecología es una página fiable	A71
		Confío en que el Instituto Nacional de Ecología me proporcione una información básica	A74
Epa.gov	9	Porque dice qué es, qué causa, qué se está haciendo y lo que yo puedo hacer...	A11
		Porque tiene la información que busco.	A15
		Porque parece informar más o menos bien	A32
		Al poner "para estudiantes" he pensado que iban a utilizar palabras más fáciles para poderlo entender mejor	A38
		Porque me ha parecido una página con información resumida y buena	A45
		Porque se explica bien, no es muy extensa y aparece un esquema	A52
		Porque es muy interesante	A60
		Porque quería hacer uno que no fuese como los demás que eligen Wikipedia	A61
		Por el lenguaje utilizado	A73
Historiaybiografias.com	3	Aparece bien explicado todo, con imágenes...	A8
		Porque de las que he visto ha sido la que más me ha gustado	A47
		La he seleccionado porque responde a las preguntas	A56
Yahoo respuestas	3	Porque opina mucha gente	A57
		Porque habrá información que Wikipedia no tenga	A68
		Porque ya no me fío de Wikipedia	A78
Significados.com	2	Porque ponía el significado y el concepto.	A5
		Porque aporta datos que necesito	A48
Monografías.com	2	Porque tiene mucha información	A22
		Porque aporta mucha información, la cual coincide con la página anterior (National Geographic), y amplía en algunas cosas	A24
Rincón del vago	2	Porque la conozco y me fío	A40
		Por el gran número de información que puedo seleccionar	A79
Lliviacida.blogspot.es	1	Porque me ha parecido fiable	A37

Sitos Web seleccionados	Frecuencia	Justificación	Alum
100ciaquimica.net	1	Me ha parecido bastante potable y contrastable con la página anterior (National Geographic)	A41
Twenergy.com	1	Simplemente salía de las primeras y me ha parecido buena	A44
Reaccionesquimicascoebaep-wikispaces	1	Porque mira la lluvia ácida desde un punto de vista técnico y se ve detalladamente cómo se forma	A46
Naturaeduca.com	1	Es una página oficial	A53
Ehv.eus (universidad del país vasco)	1	De la anterior página faltaba un poco de información sobre las causas de la lluvia ácida y sus consecuencias, y en esta página se explican bien	A54
Google imágenes	1	Para ver mejores imágenes	A23
Reacciones-acidos-bases.wikispaces.com	1	La he seleccionado porque responde a lo que estaba buscando	A56
Medioambiente.blogspot.com	1	Porque quería hacer uno que no fuese como los demás que eligen Wikipedia	A61
Tendenzias.com	1	Porque me parece buena	A62
Rae	1	Porque es una definición de la Real Academia Española	A82

Resultados 4º ESO

Acciones generales 4º ESO	Participantes
Uso de una determinada herramienta de búsqueda en Internet (buscador/ navegador).	74
Introducción de términos en la herramienta de búsqueda de Internet.	74
Revisión/ Consulta de la lista de enlaces ofrecidos por la herramienta de búsqueda.	74
Uso de elementos de la herramienta de búsqueda para acceder a distintas páginas web (varias pestañas, flecha hacia atrás...)	36
Revisión/ consulta de páginas web y de su contenido (lectura, utilidad extensión...)	32
Comparación/ comprobación del contenido entre varias páginas web.	15
Elección de una o dos páginas web concretas.	74
Realización de cambios o reinicio de la búsqueda.	1
Organización/ resumen de la información de las páginas web elegidas: mediante herramientas de formato digital (procesador de texto) o de formato físico (cuaderno, folios...).	7

Secuencia	Frecuencia	Estudiantes 4º ESO
Tipo A	38	B1, B2, B3, B5, B6, B8, B10, B16, B18, B20, B21, B31, B35, B39, B41, B42, B44, B45, B46, B48, B49, B50, B51, B52, B53, B55, B64, B68, B70, B71, B73, B75, B83, B85, B86, B87, B88, B89
Tipo B	4	B43, B62, B69, B84
Tipo C	31	B7, B11, B12, B13, B14, B17, B19, B24, B25, B26, B27, B28, B29, B30, B32, B34, B37, B38, B40, B47, B54, B56, B59, B63, B65, B72, B76, B77, B78, B80, B81
Tipo D	1	B79

Secuencia	Frecuencia	Estudiantes 4º ESO
No clasificables por falta de información.	4	B4, B22, B33, B82

Motor de búsqueda utilizado. 4º de ESO.	Frecuencia
- Google	78

Términos introducidos. 4º ESO.	Frecuencia
- Lluvia ácida	71
- Qué es la lluvia ácida	2
- Lluvia ácida información	1
- Información sobre la lluvia ácida	1
- Lluvia ácida y sus causas	1
- Lluvia ácida Wikipedia	1
- Lluvia ácida composición y causas	1
- Datos de la lluvia ácida en España	1

Sito Web seleccionado	Frecuencia	Justificación	Alum
National Geographic	65	Debido a que es una página de referencia mundial y es muy fiable.	B1
		Porque su información es totalmente verdadera.	B2
		Porque es conocida.	B3
		Por su buena información.	B4
		Porque parece fiable.	B5
		Privada y seria.	B6
		Porque parece la más confiable.	B7
		Porque es la oficial con lo cual la información es real.	B8
		Porque es una página famosa	B10
		Porque es una conocida revista que tiene un canal de tv.	B11
		Porque toda la información es verdadera.	B12
		Porque es una página conocida.	B13
		Para poner en común con la otra página (Wikipedia).	B16
		Porque es conocida y creo que fiable.	B17
		En blanco.	B18
		Es una página muy fiable respecto a temas biológicos.	B19
		Me parece fiable.	B20
		Porque es conocida.	B22
		Porque es conocida y fiable.	B24
		Porque es una página conocida por tener datos generalmente ciertos y de confianza.	B25
Porque es muy conocida y muy fiable.	B27		
Me parece una página muy fiable.	B28		
Porque veo que su información es más segura.	B29		
Me atraía el título de la página.	B30		
En blanco.	B31		

Sito Web seleccionado	Frecuencia	Justificación	Alum
		Me parece que hay mucha información y muy completa sobre el tema que busque	B32
		Porque contiene la información que busco.	B33
		Porque me fío mucho de esta página.	B34
		En blanco.	B35
		Porque es una página especializada en temas naturales.	B37
		Me parece veraz.	B38
		Porque era de la que más me fiaba.	B39
		Me parece una página seria.	B40
		Parece buena.	B41
		Porque me pareció fiable.	B42
		Porque la información es buena.	B44
		Es una página dedicada a este tipo de casos.	B45
		Porque parecía profesional.	B47
		Porque ha sido de las primeras páginas que han aparecido.	B48
		La información de esta página suele ser bastante buena.	B49
		La uso para comprobar lo que he encontrado en Wikipedia.	B52
		Es específica en lo referente al planeta Tierra.	B53
		Es una página científica con buena información.	B54
		Me parece una página de confianza.	B55
		Porque es fácil y rápido de comprender.	B56
		Porque es una página de la que nos podemos fiar.	B59
		Para comparar con la Wikipedia, porque parece más fiable.	B62
		Porque la conozco y es buena.	B63
		Por su nombre.	B64
		Porque es una información fiable.	B65
		Porque es una página especializada en lo natural.	B68
		Conozco el nombre y sé que puede haber cosas interesantes sobre el tema.	B69
		Es una página que investiga la naturaleza.	B70
		Porque está especializada en la naturaleza.	B71
		Porque es muy famosa y supongo que la información será buena.	B72
		Porque es conocida y oficial.	B73
		Porque está de las primeras páginas y la información parece fiable.	B75
		Porque parece que tiene la información completa y resumida y no la típica de Wikipedia.	B78
		Porque considero que es una página fiable.	B80
Considero que podría tener información muy fiable.	B81		
Porque es la más fiable.	B82		
Porque confío más en la información de esta página.	B85		
Porque me gusta ese canal de televisión.	B86		
Porque habla sobre fenómenos de la naturaleza.	B87		
Por la fiabilidad y la calidad de la información.	B89		
Wikipedia.	58	Debido a que es una página fiable.	B1
		Porque la utiliza todo el mundo y está todo.	B2
		La más rápida.	B4
		Porque tiene información muy completa.	B5
		Página que conozco.	B6
		Porque es la primera.	B7
		Porque es la más fiable a nivel mundial.	B8
		Porque es famosa y fiable	B10
Porque es una página fiable.	B11		

Sito Web seleccionado	Frecuencia	Justificación	Alum
		Porque es la más utilizada.	B12
		Por su fiabilidad.	B14
		Es la página que más uso para obtener información.	B16
		En blanco.	B18
		Porque es una página muy fiable bajo mi punto de vista.	B19
		Es rápida y da una idea base para poder seguir buscado.	B20
		Es la página de información más utilizada.	B21
		Fiable bajo mi punto de vista	B26
		Porque es muy utilizada.	B28
		Porque daba varios contenidos interesantes.	B30
		Porque comparando varias páginas web saca la mejor información.	B32
		Aunque es posible que tenga información errónea, me gusta usarla.	B34
		Porque es la más famosa de todas y aparece de las primeras.	B37
		Porque necesitaba la información que no encontraba en la primera.	B39
		Porque es de fiar.	B40
		Es una de las más utilizadas.	B41
		Porque da mucha información.	B44
		Porque me inspira confianza.	B45
		Porque era la primera.	B47
		Porque es una página famosa.	B48
		Porque me resulta bastante fiable y es una a la que recurro siempre.	B49
		Porque era la que buscaba.	B50
		Porque tiene mucha información segura.	B51
		Es una buena página por su amplio contenido.	B52
		Es la página principal que casi siempre utilizo.	B53
		Es muy utilizada para hacer trabajos.	B54
		Porque hay gran cantidad de información.	B55
		Porque contiene todo tipo de información.	B56
		Porque aporta mucha información.	B59
		Me parece una buena página por todo el contenido que tiene.	B62
		Porque uso Google y sale la primera y lo que pone está bien.	B63
		Porque contiene mucha información.	B64
		Porque hay información abundante.	B65
		Porque tiene mucha información y bien ordenada.	B68
		Conozco la página y la considero una buena fuente.	B69
		Es una página que contiene información fiable.	B70
		Porque es de confianza.	B71
		Porque es muy utilizada.	B72
		Porque es la que siempre se usa.	B73
		Es el tema principal.	B75
		Porque es una página que conozco y suele tener buena información.	B76
		Porque es la página a la que primero recurrimos, ya que contiene todo tipo de información.	B77
		Porque es la más conocida.	B82
		Porque es de las más fiables.	B83
		Porque es la primera página que aparecía en los resultados, lo cual es supuestamente más fiable y completa.	B84
		Porque te da la información más resumida.	B85

Sito Web seleccionado	Frecuencia	Justificación	Alum
		Porque es la más verídica.	B86
		Porque siempre es fiable.	B87
		Porque contiene toda la información.	B88
La reserva.com	11	Llama la atención aunque no fuera muy conocida.	B17
		Porque de portada ponía "¿Qué es la lluvia ácida?"	B21
		Llama la atención y me resulta familiar.	B24
		Porque me ha llamado la atención la página y me resulta fiable.	B27
		Porque contiene la información que busco.	B33
		Porque en el título pone lo que busco.	B43
		Tiene buen contenido.	B51
		Porque parece que tiene la información completa y resumida y no la típica de Wikipedia.	B78
		Porque tenía datos buenos, bien divididos en secciones e incluso algún vídeo.	B79
		Explica muy bien el tema.	B80
		Porque al leer los contenidos de esta página, al ser tan positiva me fío.	B82
INECC	11	Porque parece fiable.	B3
		Porque es una página realizada por expertos.	B13
		Porque es fiable.	B22
		Porque es una página elaborada por personas expertas en estos casos.	B25
		En blanco.	B31
		En blanco.	B35
		Me parecía veraz.	B38
		Porque me pareció fiable.	B42
		Porque en el título pone lo que busco.	B43
		Porque creo que es una página fiable.	B80
		Porque es información procedente de un instituto especializado en eso, y de otro lugar, por lo que aporta más variedad.	B89
Lluviaacida.wordpress	2	Porque es la primera que sale	B50
		Porque pone datos específicos de la comunidad	B79
Batanga.com	2	En blanco	B77
		Porque la información aparece bien presentada y resumida para poder comparar con la anterior	B84
Google definiciones	1	Porque es la más rápida en pantalla.	B14
Monografias.com	1	Me gusta la estructura y la información que contiene.	B26
Twenergy	1	Parece fiable. Nombre oficial de la página web.	B46
Historiaybiografias.com	1	Porque estaba la segunda.	B46
Yahoo respuestas	1	Tiene un vocabulario más entendible.	B88
Wiki winneer	1	Para que me salga Wikipedia.	B75

Parte II: Uso de la información seleccionada para resolver cuestiones.

Cuestión 1. Explica brevemente y con tus palabras, qué es y en qué consiste la lluvia ácida.

Respuestas 3º ESO digital

Respuesta Cuestión 1. 3ºESO digital.	Frecuencia
Localizan la información adecuada para responder la cuestión:	63
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida son precipitaciones con gran cantidad de sulfúrico y nítrico, aunque también pueden mostrarse en forma de niebla o nieve. • Es la forma de precipitación que tiene elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico y también se puede dar en forma de niebla o nieve. • La lluvia ácida son precipitaciones que contienen mucho ácido sulfúrico y nítrico. • Es cualquier precipitación que lleve ácido sulfúrico y nítrico. • Es cualquier tipo de precipitación (nieve, niebla...) que contiene alta concentración de ácidos sulfúrico y nítrico. Consiste en la disolución en el agua de la lluvia y en la reacción con ella y otros agentes como el oxígeno. • Consiste en lluvia con ácidos sulfúricos y nítricos y se muestra en forma nieve, niebla y partículas de material seco. • Consiste en una lluvia de gotas de ácido sulfúrico y nítrico. • Son precipitaciones con mucho ácido sulfúrico y nítrico. Puede ser nieve, niebla... que posan sobre la tierra, aparte de agua. • La lluvia ácida es cualquier precipitación que posee un ph mayor al habitual, asociada a elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. • Son las precipitaciones con altas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. Cuando se produce una combustión se librea productos químicos al aire que son perjudiciales y pueden llegar a causar este fenómeno. • Precipitación con altos niveles de ácido sulfúrico y nítrico. 	29
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida se forma cuando la humedad del aire entra en contacto con el óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre emitidos por las fábricas, vehículos, centrales eléctricas... • Se forma cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y el trióxido de azufre emitidos por fábricas, vehículos... • Se forma cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y trióxido de azufre. • La combustión de carburantes fósiles genera dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno que al mezclarlos con las nubes genera la llamada lluvia ácida • Se forma cuando la humedad se junta en el aire con óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre • La lluvia ácida se forma cuando la humedad que hay en el aire se junta con distintos gases. Al unirse forman ácidos que caen junto a la lluvia. 	13
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida es la caída de ácidos presentes en la atmósfera a través de la lluvia, niebla y nieve. • Es la caída de ácidos a través de la lluvia provocada por la contaminación de la atmósfera. • Es un tipo de contaminación que hace referencia a la caída de ácidos presentes en la atmósfera a través de la lluvia, niebla y nieve. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Es la precipitación con ácido sulfúrico y nítrico, esto sucede cuando el ser humano quema combustibles fósiles. • Es cualquier tipo de precipitación (nieve, niebla...) que contiene ácido sulfúrico y nítrico en grandes cantidades. Está mayormente producida por la quema de combustibles. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en un tipo de lluvia que se forma cuando diferentes gases emitidos se combinan con la humedad del aire. • Es lluvia que se produce al combinarse con gases contaminantes. 	2

Respuesta Cuestión 1. 3ºESO digital.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Los gases contaminantes como los óxidos de nitrógeno se mezclan con las nubes de agua y caen al suelo en forma de lluvia. • Es un fenómeno que se produce cuando los gases y óxidos de las fábricas se mezclan con las nubes. La lluvia cae con un pH más bajo de lo normal. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Es una forma de precipitación que ocurre porque óxidos de azufre y de nitrógeno emitidos por termoeléctricas, motores de combustión, etc. van a la atmósfera y caen con la lluvia, niebla o nieve. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Un tipo de precipitación que contiene sustancias tóxicas. Consiste en que las sustancias tóxicas que contiene (una de ellas al quemarse forma dióxido de azufre), se mezclan con las gotas de lluvia y pasan a ser ácido sulfúrico. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es una lluvia que tiene mucho ácido sulfúrico y nítrico concentrados, aunque los vegetales en descomposición y los volcanes en erupción liberan químicos a la atmósfera que la pueden formar, pero la mayor parte se forma con la actividad humana con las fábricas, los automóviles, etc. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el agua de la lluvia interacciona con los gases desprendidos por las fábricas, centrales, vehículos... forma ácidos nítricos y sulfúricos y caen a la tierra en forma de lluvia. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Los gases contaminados que generan un incendio o un automóvil suben a las nubes, se mezclan con el agua y al llover ésta está más ácido de lo normal, de ahí su nombre. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es una lluvia que se ha vuelto ácida porque se ha mezclado con sustancias contaminantes que se hallan en el aire, las consecuencias son que tiene una gran cantidad de efectos nocivos en ecosistemas y materiales. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en un aumento de la acidez del agua de lluvia, provocada por la emisión a la atmósfera de determinados gases capaces de experimentar reacciones químicas que los convierten en ácidos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es una lluvia con ácidos disueltos procedentes de combustibles fósiles y motores de explosión. 	1
Localiza información parcialmente adecuada para responder la cuestión:	17
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida es una de las consecuencias de la contaminación de aire. Cuando cualquier tipo de combustible se quema, diferentes productos químicos se liberan a la atmósfera. • Es una consecuencia de la contaminación del aire. La mayor parte es producida por el humano. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida es un problema del medio ambiente que se produce por la acumulación de contaminantes en la atmósfera. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es la mezcla de vapor de agua con sustancias contaminantes (ácido sulfúrico y nítrico) por la combustión de productos químicos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia que se ha vuelto ácida por la contaminación que hay en el aire. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es cuando la lluvia se contamina con sustancias químicas. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida es una consecuencia de la contaminación del aire. Se forma cuando el aire se mezcla con el dióxido de azufre. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Los desperdicios de las fábricas se quedan en el ambiente y cuando hay precipitaciones la lluvia se juntan con los desechos y cae lluvia ácida. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es una mezcla de sedimentación de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre que se provocan en fábricas, centrales, vehículos... 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Sucede por la contaminación del aire cuando algún combustible se quema, por ejemplo el humo de las fábricas. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es la mezcla entre la humedad que contiene cantidades más altas de ácido sulfúrico. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es una aberración de la naturaleza creada indirectamente por el ser humano. Al juntarse diferentes gases en la atmósfera, caen con la lluvia normal. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es cuando la humedad del aire se combina con otras sustancias y cae en forma de precipitación. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es una reacción química compleja que tiene lugar cuando una gran cantidad de nitrógeno y óxido de azufre. 	1

Respuesta Cuestión 1. 3ºESO digital.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Es una causa de la contaminación del aire. 	1
No localiza información adecuada para responder la cuestión.	3
<ul style="list-style-type: none"> • Es una precipitación debida a los gases nocivos que expulsamos Cuando llueve estos gases caen con el agua y daña árboles... 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Una lluvia provocada por la acumulación de los contaminantes que destruye la vegetación, lagos, ríos, arroyos y perjudica también a la naturaleza y su entorno. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es cuando el agua se evapora y sube con la contaminación que desprenden las fábricas. 	1

Respuestas 4º ESO

Respuesta Cuestión 1. 4º ESO.	Frecuencia
Localizan la información adecuada para responder la cuestión:	69
<ul style="list-style-type: none"> • Es una precipitación en la que hay ácido sulfúrico y nítrico. • Es la precipitación con gran abundancia de ácido sulfúrico y nítrico. • Engloba cualquier tipo de precipitación que contiene elevadas cantidades de ácido sulfúrico y nítrico. • Una lluvia que contiene alto nivel de ácido sulfúrico y nítrico. • Lluvia con altas cantidades de ácido sulfúrico y nítrico. • Es un tipo de precipitación que presenta características peligrosas como ácido sulfúrico y nítrico. • Se conoce como lluvia ácida a cualquier forma de precipitación de ácido sulfúrico y nítrico. • Es una precipitación con altos niveles de ácidos. • Es una precipitación que presenta elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. Puede mostrarse en forma de nieve, niebla... • Es una lluvia que tiene ácidos sulfúrico y nítrico. • La lluvia ácida es cualquier forma de precipitación que contiene una concentración elevada de ácidos, tanto sulfúrico como nítrico. Se produce por la liberación de sustancias químicas que resultan perjudiciales para el medio ambiente. La mayoría de estas sustancias proceden de acciones del ser humano. • La lluvia ácida es una forma de precipitación con altas concentraciones/grandes cantidades de ácido sulfúrico y nítrico. Puede presentarse en varias formas, lluvia, niebla, nieve. • Es un tipo de precipitación en el cual se dan altas concentraciones de sustancias ácidas perjudiciales para el medio ambiente y los seres vivos. Está causada, por lo general, por las abundantes contaminaciones de las fábricas, la quema de combustibles fósiles, etc. • Cualquier forma de precipitación (lluvia, niebla, nieve y partículas de material seco que se posan sobre la Tierra) que presenta una elevada concentración de ácidos, principalmente, ácido nítrico y sulfúrico. • Es cualquier forma de precipitación sobre la tierra que presenta altas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. Se produce básicamente por la acción humana (fábricas, vehículos...). • El concepto de lluvia ácida engloba/es todo/cualquier tipo de precipitación que presente elevadas concentraciones de ácido sulfúrico. (También puede mostrarse en forma de nieve o niebla.) • La lluvia ácida es cuando las precipitaciones contienen altas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. • Es cualquier forma de precipitación que presenta elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. • Es cualquier forma de precipitación que contenga ácidos. Esto se debe a la expulsión de ácidos a la atmósfera que pasa a las nubes y luego se producen precipitaciones. 	36

Respuesta Cuestión 1. 4º ESO.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida es cualquier forma de precipitaciones, ya hablemos de lluvia, nieve, niebla... etc. que presenta gran concentración de ácidos sulfúrico y nítrico. 	
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida es un grave problema para el medio ambiente. Se forma cuando la humedad en el aire se junta con óxido de nitrógeno... • Se produce cuando la humedad se combina con los óxidos de nitrógeno, óxido de azufre y trióxido de azufre. • Es la combinación en el aire de óxidos de nitrógeno, óxido de azufre y trióxido de azufre que se precipita. • Consiste en una concentración de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno en el aire y se combinan con el agua y otras sustancias químicas. • Se forma cuando la humedad del aire se combina con el óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre emitidos por agentes contaminantes. • Es la precipitación de agua combinada con óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre. • Es la combinación de vapor de agua y óxidos que producen las fábricas, los coches, etc... Estos gases producen ácidos que caen a la tierra. • Lluvia formada por el agua combinada con óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre. Estos gases producen ácidos que caen en las precipitaciones. • Es la unión de agua con el óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y el trióxido de azufre. Esto provoca el deterioro del medio ambiente. • Se forma cuando la humedad se combina con los óxidos y los distintos gases emitidos por las fábricas y se junta con el agua. 	11
<ul style="list-style-type: none"> • Es una lluvia contaminada por los ácidos. • Es lluvia con ácidos disueltos, estos ácidos caen a la tierra acompañados de precipitaciones que provocan acidificación. • Es lluvia contaminada con ácidos de la atmósfera. La mayoría de estos ácidos provienen de actividades humanas. • Agua en forma de lluvia que contiene algunos tipos de ácidos. Los gases de la contaminación de los coches, fábricas suben a la atmósfera y cuando condensan llueve al llegar a una parte demasiado fría. • Es una consecuencia de la contaminación del aire. Es una lluvia con ácidos disueltos. • Es una lluvia que contiene elevadas concentraciones de sustancias químicas ácidas perjudiciales para el medio ambiente y los seres vivos como el ácido sulfúrico. 	6
<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia ácida es una de las consecuencias de la contaminación del aire. Consiste en la mezcla de humos con las nubes produciendo ácidos que caen con las precipitaciones. • Es una consecuencia de la contaminación del aire. Cuando algún tipo de combustible se quema, diferentes productos químicos se liberan al aire. Consiste en la mezcla de humos con las nubes produciendo ácidos que caen con las precipitaciones. • Es una consecuencia de la contaminación del aire que se expresa en forma de precipitación. Puede aparecer en muchas formas (nieve, lluvia, niebla). El ácido de la atmósfera pasa a las nubes y cae en forma de precipitado. • Es una consecuencia de la contaminación del aire. Es una lluvia que quema todo. • Es una consecuencia de la contaminación del aire, se forma cuando el aire se mezcla con óxidos. 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Es lluvia con ácidos disueltos (nítrico y sulfúrico), procedentes de combustibles fósiles y motores de explosión. • Es una lluvia con ácidos disueltos, principalmente nítrico y sulfúrico, procedentes de quemar combustibles fósiles. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Es caída de ácidos en forma de precipitación que se debe a la contaminación. • La lluvia ácida es una forma de contaminación que se basa en la precipitación de ácidos procedentes de la atmósfera. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Es la formación de lluvia a partir de partículas de nitrógeno y azufre. Cae en forma de precipitación y destruye el medio ambiente. • Cuando la humedad se mezcla con el nitrógeno y azufre y se precipita. 	2

Respuesta Cuestión 1. 4º ESO.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> El concepto de lluvia ácida engloba todo tipo de precipitación que presente elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. Se forma cuando la humedad del aire se combina con el óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre emitidos por las fábricas. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Se produce al haber mucha concentración de ácido sulfúrico. Cae en forma de precipitaciones, principalmente en forma de lluvia. Y principalmente por la causa del hombre. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Es la precipitación de agua que ha sido contaminada por gases perjudiciales como el óxido de nitrógeno o el dióxido de azufre. 	1
Localiza información parcialmente adecuada para responder la cuestión:	8
<ul style="list-style-type: none"> Ocurre cuando la humedad se combina con químicos. La lluvia ácida ocurre cuando la humedad del aire se combina con químicos que son liberados, por ejemplo en las fábricas. 	2
<ul style="list-style-type: none"> Es una lluvia contaminada que se produce por el humo de las fábricas. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Es la caída de ácidos que se encuentran en la atmósfera. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Son ácidos disueltos, principalmente, ácido sulfúrico y nítrico. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Con la contaminación, los gases producidos suben a la atmósfera y reaccionan con la humedad de las nubes. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Es una combinación de productos químicos proporcionados por el hombre con la lluvia. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Se produce cuando los gases que hay en el aire se mezclan con óxidos y otros componentes, y esto se junta con el agua. 	1
No localiza información adecuada para responder la cuestión.	1
<ul style="list-style-type: none"> Es cuando distintos reactivos y las nubes que provocan que lluvia se juntan y provoca que caiga ácido. 	1

Cuestión 2. Explica brevemente por qué la lluvia ácida es un problema medioambiental.

Respuestas 3º ESO digital

Respuesta Cuestión 2. 3º ESO digital.	Frecuencia
Identifica información adecuada para responder la cuestión.	67
<ul style="list-style-type: none"> Porque al caer, como es tóxico y ácido, cuando cae en ríos, lagos, bosques los estropea y hace que la fauna y la flora que viven ahí muera. Acidifica el agua de lagos, ríos y mares por lo que acaba con la biodiversidad de esas aguas, aparte de contaminarlas. También entra en los acuíferos y contamina los suelos de cultivo. También contamina selvas y bosques. Porque contamina lagos, río... dificultando el desarrollo de la vida así como el deterioro de algunas plantas. Contamina el agua. Quema bosques. Porque destruye lagos, ríos y arroyos y también mueren los animales que hay dentro. También puede contaminar selvas y bosques. Porque afecta a ríos, lagos y acuíferos, y a los árboles en los bosques. En los medios acuáticos eleva la acidez y en los bosques dificulta la absorción de agua. La lluvia ácida tiene muchas consecuencias nocivas para el entorno. Ésta eleva el nivel ácido en los acuíferos, lo que posibilita la absorción de aluminio que se transfiere desde las tierras de labranza a los ríos y lagos incrementando la toxicidad de las aguas para los animales acuáticos. Además reduce la resistencia de los árboles y plantas a las bajas temperaturas, a la acción de los insectos y enfermedades. Es un problema porque va haciendo que aguas se contaminen, que la vegetación se pudra... En general, se está cargando el medio ambiente. Porque eleva el nivel ácido en los acuíferos, contamina suelos y bosques quemándolos y a los animales también los quema y contamina. 	17

Respuesta Cuestión 2. 3º ESO digital.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Produce daños sobre la vegetación, acabando con los microorganismos, fijadores de nitrógeno. También destruye nutrientes importantes para las plantas. También provoca que el ph de los ríos y lagos sea inferior lo que provoca la muerte de los peces. • Porque añade ácidos en el agua y vuelve tóxica el agua. Afecta a las especies del ecosistema. También contamina selvas y bosques. • Afecta negativamente a la calidad del agua, a los suelos, a los ecosistemas y de modo particular a la vegetación. • A lo que más afecta es a los medios acuáticos. También afecta a árboles y bosques. Afecta al suelo también. • Perjudica a la calidad del agua, suelo, ecosistemas y vegetación. • Porque altera el desarrollo de vida acuática y puede provocar mortalidad en animales de ríos, lagos y mares, además afecta a la vegetación. Además estas lluvias son producidas por gases contaminantes. • Porque afecta a ríos y lagos, y también a animales y plantas. • Produce daños a la vegetación, contamina lagos, ríos y océanos y afecta a la fauna acuática. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Porque al caer en los bosques, acaba con los nutrientes y con la vegetación que estos contienen. • Porque afecta a la vegetación y contiene sustancias contaminantes. • Porque contamina y destruye la vegetación. • Porque destruye todo lo que pilla, lo que más son plantas, árboles... • Porque empeora la resistencia de los árboles y pueden morir antes. • Porque reduce la resistencia de los árboles y plantas. • Porque reduce la resistencia de los árboles y plantas a las bajas temperaturas, a la acción de los insectos y enfermedades. • Contamina a las plantas y puede matarlas. • Porque puede llegar a destrozar bosques enteros. • Porque va quemando los árboles. • Porque mata a las plantas. • Porque quema los bosques y destroza muchas cosas. • Porque daña a la flora gravemente y contamina mucho. 	14
<ul style="list-style-type: none"> • Porque tiene consecuencias nocivas para el entorno. Tiene efecto sobre lagos, ríos... Eleva el nivel ácido en los acuíferos. Incrementa la toxicidad de las aguas. • Porque la acidificación de las aguas de lagos, ríos y mares dificulta el desarrollo de vida acuática lo que aumenta en gran medida la mortalidad de peces. • Hace que los lagos, ríos... y en general el medio acuático tenga un nivel más alto de ácido incrementando la toxicidad de las aguas. También contamina selvas y bosques liberando aluminio en el suelo o dificultando la absorción de nutrientes. • Acidifica los medios acuáticos, lo que permite el juego de otros contaminantes (como aluminio) e incrementa la toxicidad de éstas. • Puede volver más tóxico el nivel del mar y agua convirtiéndolas en no potables o perjudiciales para los seres vivos. • Contamina los lagos, ríos, arroyos... todo el medio acuático y eso hace que los peces que nos comemos estén contaminados. • Aumenta la acidez de ríos y lagos. • Porque aumenta el nivel ácido en lagos ríos... e incrementa la toxicidad del agua. / • Principalmente tiene consecuencias en mares, ríos y lagos ya que hace que aumente el nivel ácido de los acuíferos y la toxicidad de las aguas, lo que es peligroso, tanto para nosotros como para los seres acuáticos. • Porque contamina ríos, mares y acuíferos y esto hace difícil la vida de las especies acuáticas. 	13
<ul style="list-style-type: none"> • Las sustancias tóxicas se filtran en el suelo y daña los ecosistemas fuertemente. • Porque aumenta la acidez de los suelos y en el agua, y es muy perjudicial para el 	9

Respuesta Cuestión 2. 3º ESO digital.	Frecuencia
<p>medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porque aumenta la acidez de los suelos. • Porque afecta a la fertilidad del suelo y a la absorción de agua de los árboles. • Porque afecta a los suelos, que puede impedir el crecimiento de vegetación o el deterioro de ésta, y dañar a la fauna. • Porque tiene efectos nocivos para el medio ambiente. Cuando ésta cae a la tierra en forma de precipitación afecta a todas las superficies con las que entra en contacto, y fluye a través de la superficie, entrando en los acuíferos. Porque contamina la tierra. • Dependiendo del grado de acidez causa daños al medio ambiente, descomponiendo los nutrientes del suelo y dificultando el crecimiento de árboles. • Porque el ácido se filtra en el suelo y las raíces de los árboles los absorben y éstos mueren. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Provoca la degradación de materiales de construcción, reduce el pH en ecosistemas terrestres y acuáticos, dañando bosques, suelos, peces y otros seres vivos. • Porque arrasa grandes secciones de terreno y daña hasta parques naturales e incluso pisos y edificios de índole humana. • Acidifica el agua y la tierra, dañando a los peces y los árboles. También daña a las rocas de los edificios antiguos y es malo para nuestra piel. • Por la contaminación de aguas y terrenos, la corrosión de edificios, y daños a las personas. • Porque hace daño a la vegetación y a los peces. También puede causar daño a edificios. • Porque contamina cultivos, bosques, agua... 	6
<ul style="list-style-type: none"> • Porque destruye ecosistemas. • Porque destruye el ecosistema. • Porque destruye la naturaleza. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Un problema medioambiental causa efectos negativos en el medio ambiente, lo que en nuestros tiempos está causado por la actividad humana. La lluvia ácida cumple esos dos requisitos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque cuando se expulsan esos ácidos, caen en forma de lluvia. Esto provoca que se pierdan bosques, cultivos y haya más contaminación. También al caer el agua contaminada entra en los acuíferos y los contamina. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque puede causar problemas en la salud humana, contamina los ríos, lagos y arroyos, provoca la muerte de la fauna marina. También contamina selvas y bosques. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Puede causar contaminación, pérdida de biodiversidad, deforestación... 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque sus compuestos, el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno, se acumulan en el aire y pueden alcanzar altas concentraciones que en contacto causa una forma de contaminación ambiental que afecta a la actividad humana. 	1
No identifica información adecuada para responder la cuestión.	14
<ul style="list-style-type: none"> • Porque es ácido que llueve y que quema, por lo que significa que contamina mucho. • Porque el ácido destruye todo. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Es un problema porque es dañino para la atmósfera. • Porque es consecuencia de la contaminación del aire ya que se produce cuando una precipitación posee un elevado número de ácido. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque mata animales y plantas y contamina bosques. • Porque mata animales y rompe árboles. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque las plantas toman el agua por sus hojas y esto hace que se les hagan agujeros y se puedan caer. Si la lluvia cae en un río se mezcla con el agua normal y tanto los animales que viven en el río como los que beben de él podrían morir. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es un gran problema porque se carga todo por donde pasa y lo descompone. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque cae en el suelo donde saldrán árboles que darán frutos contaminados, o directamente sobre ellos y luego tú te los comes y te sientan mal. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque contiene partículas de color gris, además de una gran cantidad de gases invisibles. 	1

Respuesta Cuestión 2. 3º ESO digital.	Frecuencia
• Porque tiene una elevada concentración y todo esto se esparce por el viento.	1
• Porque puede causar deterioros en el medio ambiente.	1
• Los productos que desprenden son altamente dañinos para el cuerpo humano.	1
• Es un problema ya que tiene consecuencias nocivas para el entorno.	1

Respuestas 4º ESO

Respuestas Cuestión 2. 4º ESO.	Frecuencia
Identifica información adecuada para responder la cuestión.	62
<ul style="list-style-type: none"> • Porque destruye gran cantidad de flora y fauna, por lo que afecta a los ecosistemas. • Porque perjudica gravemente el entorno, destruyendo bosques y contaminando el agua dulce. • Afecta a la tierra en general, especialmente a plantas y a seres vivos. • Afecta a los árboles y a los seres vivos ya que el agua cae contaminada. • Porque destruye microorganismos y plantas. Hace daño a los seres vivos. • Porque provoca daños a bosques, peces, seres vivos... Provoca la muerte de ellos y sin ellos nos afectaría a nosotros también. • Es un problema medioambiental debido a las consecuencias que tiene sobre los medios acuáticos. Provoca un aumento en los niveles ácidos y altera la fauna y la flora. • Afecta a lagos, ríos, arroyos, pantanos... aumentando la toxicidad de sus aguas. Contamina selvas y bosques. • Porque afecta al medio acuático y a la vegetación. • Es un problema principalmente porque aumenta la acidez de ríos y lagos, alterando la composición de los mismos. Además aumenta la acidez de los suelos, eliminando nutrientes para las plantas. • La lluvia ácida contamina mares y lagos haciendo que algunas especies no puedan habitar en esas aguas. Contamina los bosques y selvas haciéndolos inhabitables. • Porque produce el deterioro medioambiental, contamina los medios acuáticos, selvas y bosques debido a sus compuestos químicos. • Porque contamina el suelo, árboles, etc. y aumenta la mortalidad de los seres vivos. • Si cae al agua puede matar muchas vidas de diversos seres vivos en su interior. También contamina bosques y suelos debido a su alta concentración. • Porque produce el deterioro del medio ambiente, dificulta el desarrollo de la vida acuática, es corrosiva y contribuye al efecto invernadero. • Afecta directamente a los vegetales, aumenta la mortalidad de los peces... • Provoca daño en las plantas y dificulta la vida acuática. • Porque tiene muchas consecuencias nocivas para el medio ambiente. Sobre todo afecta a lagos, ríos, arroyos, etc, ya que los contamina y dificulta el desarrollo de la vida de las especies acuáticas. También contamina selvas y bosques. • Porque el ácido que contiene la lluvia es perjudicial para las plantas, animales y para los seres humanos. • Porque el ácido que lleva la lluvia afecta al medio ambiente, perjudica a ríos, lagos, bosques, animales y a las personas. • Porque aumenta la acidez del suelo y quema la vegetación. • Porque afecta a muchos factores importantes, entre ellos, aumenta el nivel de toxicidad del agua, contamina, daña árboles y plantas, y en muchas ocasiones echa a perder cultivos o terrenos donde cultivar. 	23

Respuestas Cuestión 2. 4º ESO.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Porque eleva el nivel de ácido en casi todos los medios acuáticos, ríos, lagos... por eso muchos animales mueren. • Eleva el número de toxinas sobre el agua que cae, lo que afecta a los animales que viven de ella. • Porque contamina lagos, ríos, arroyos pantanos... con ácidos nítricos y sulfúricos. • Porque contamina con ácido nítrico y sulfúrico el entorno ríos, lagos, pantanos... • Su efecto mayor lo tienen sobre lagos, ríos, arroyos y otros medios acuáticos. La lluvia ácida eleva el nivel ácido en los acuíferos. Lo que posibilita la absorción de aluminio. Esa combinación incrementa la contaminación de las aguas para los animales acuáticos. • Porque afecta a lagos, ríos y arroyos, haciendo que absorban aluminio que se transfiere desde las tierras. Esto aumenta la toxicidad de ella. • Porque contamina ríos, mares, lagos y puede llegar a infiltrarse en los acuíferos usados por nosotros. • Porque provoca la acidificación de las aguas de lagos o ríos, que dificulta el desarrollo de la vida acuática. Afecta directamente a la vegetación. • Aumenta la toxicidad del agua. • Porque aumenta el nivel de ácido en mares, ríos, etc. aumentando la mortalidad de peces. • Porque tiene muchas consecuencias nocivas para el entorno, donde mayor efecto tiene es en lagos, ríos... • La acidificación de las aguas de lagos, mares y ríos dificulta el desarrollo de vida acuática. • Porque las sustancias que contiene son nocivas y contamina las aguas de lagos, ríos, arroyos, que puede afectar a todos los seres vivos. • Afecta a lagos, ríos, mares... la lluvia ácida eleva el nivel ácido y puede llegar a ser muy peligroso. • Porque la lluvia ácida eleva el nivel de ácido en los ríos, lagos, pantanos... etc lo que da lugar a la absorción de aluminio. Esta combinación aumenta la toxicidad de las aguas para la biodiversidad de especies que las habitan. 	16
<ul style="list-style-type: none"> • Porque a largo plazo afecta a los monumentos y daña a la vegetación. • Porque acaba con la vida animal en los mares y provoca el deterioro de infraestructuras ya que es corrosiva. • Afecta a la vegetación por lo que produce daños en zonas forestales. La acidificación de las aguas de lagos, mares y ríos dificulta el desarrollo de vida acuática. Corroe las construcciones y las infraestructuras. • Porque arrasa bosques y deteriora edificios. • Porque destruye los bosques. Corroe estatuas y coches. 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Afecta a los ecosistemas y a los suelos fértiles. • Porque es producida por la contaminación y contamina el suelo. • Porque los componentes que tiene son peligrosos para el medio ambiente y contamina el suelo. • Porque produce daños medioambientales y contribuye en la degradación del suelo. 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Destruye la vegetación. • Porque mata a los vegetales. • Imposibilita que las plantas absorban agua. • Porque daña la flora. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Porque contamina toda la capa terrestre, haciendo fuertes daños a las especies. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque empeora el medio ambiente y no deja que la naturaleza se produzca, como los ríos, bosques... 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque daña gravemente todos los ecosistemas donde precipita. También reduce la visibilidad. Además si esta agua es consumida por personas puede dañar la salud. / 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque aunque algunos seres vivos la toleren más que otros, al estar los ecosistemas interconectados, termina afectando a todos los seres vivos. 	1

Respuestas Cuestión 2. 4º ESO.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Porque esta reacción química que se produce, que cuando llueva todas las plantas y seres vivos ingieran esa contaminación y ácidos y mueran. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque los gases químicos reaccionan con el agua, el oxígeno y otras sustancias para formar soluciones diluidas de ácido nítrico y sulfúrico. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque al ser gases y ácidos diluidos en agua, son corrosivos para el medio ambiente. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque tiene un pH bajo y daña a los seres vivos y a los inertes poco a poco. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque esos gases perjudiciales al mezclarse con el agua causan daños al precipitarse con la lluvia, ya sea corroyendo o envenenándolos. 	1
No identifica información adecuada para responder la cuestión.	15
<ul style="list-style-type: none"> • Porque daña el medio ambiente, contamina ecosistemas... • Porque tiene muchas consecuencias nocivas para el entorno. • Daña gravemente los distintos ecosistemas. • Porque provoca el deterioro del medio ambiente. • Porque provoca grandes daños ambientales. • Porque se destruye el medio ambiente. • Porque es muy perjudicial para la naturaleza y el medio ambiente. 	8
<ul style="list-style-type: none"> • Porque los componentes que tiene son perjudiciales para el medio ambiente. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque cuando la capa vegetal está en descomposición y los volcanes liberan algunos compuestos a la atmósfera, pueden originar la lluvia ácida. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque contamina el aire. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es una de las causas de la lluvia, este surge por su elevada concentración. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque tiene un pH bajo y daña el medio en el que se origina. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque contiene componentes peligrosos tanto para la naturaleza como para el ser humano. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque llueve ácido y destroza cosas. 	1
En blanco.	1

Cuestión 3. ¿Qué tipo de proceso es la formación de la lluvia ácida? ¿Por qué es este tipo de proceso?

Respuestas 3º ESO digital

Cambio de estado.	Reacción química.	Descomposición.
7	73	1

Respuesta Cuestión 3. 3º ESO digital.	Frecuencia
Reacción química:	73
<ul style="list-style-type: none"> • Porque los óxidos al juntarse con el agua forman ácidos. • Porque es una reacción entre azufre, óxidos de nitrógeno, con el agua que hay en la atmósfera. • Es una reacción química ya que los óxidos al juntarse con el agua se convierten en ácido. Cambio de estado no puede ser porque los gases no cambian de estado solos, necesitan al agua. Y la descomposición tampoco puede ser, ya que el ácido descompone y no está descompuesto. • Porque los ácidos se originan en la atmósfera al reaccionar trióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, agua, oxígeno y otras sustancias. • Porque se forma cuando la humedad del aire se mezcla con dióxido de azufre. • Cuando liberamos azufre y óxido de nitrógeno a la atmósfera. Estos gases reaccionan con el agua y otras sustancias para formar ácido nítrico y sulfúrico. • Porque para conseguir ese nivel de acidez, el nivel de dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno reaccionan con ciertos agentes como el agua o el oxígeno. 	24

Respuesta Cuestión 3. 3º ESO digital.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Porque los gases contaminantes se mezclan con el agua creando una reacción química. • Porque varias sustancias reaccionan con otras. En este caso el óxido de azufre y el óxido de nitrógeno con las gotas de agua. • Porque las partículas contaminantes se mezclan con el vapor de agua y se transforman por ejemplo en ácido sulfúrico mezclado con agua. • Porque al juntar el óxido de nitrógeno y el dióxido de azufre emitidos por las fábricas, vehículos... con el vapor de agua, los gases forman ácido sulfúrico y ácido nítrico. • Porque se combina óxido de nitrógeno, dióxido de azufre, trióxido de azufre con humedad. • Los gases emitidos reaccionan al juntarse con el agua de lluvia y se convierten en ácidos. • Porque es una combinación de gases que se combinan con las nubes y general un ácido. • Porque cuando se queman combustibles se libera dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno a la atmósfera, y éstos reaccionan con el agua, oxígeno y otras sustancias y forman los ácidos. • Porque se cambia la composición de los óxidos y el agua, creando otra sustancia. • Porque se produce por reacción química entre gases perjudiciales de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno con el agua, oxígeno y otras sustancias formando ácido nítrico y sulfúrico. • Porque los óxidos que se acumulan en la atmósfera provienen de la combustión de combustibles fósiles y en la atmósfera se mezclan con vapor de agua haciendo que caiga en forma de precipitaciones compuestas de agua y ácido. • Porque los gases y óxidos se convierten en otras sustancias al llegar las nubes. • Porque el agua reacciona con los gases nocivos. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Porque por el proceso de quemar sustancias cambian y se precipitan. • Porque se produce a partir de la combustión. • Porque al quemar el combustible se produce una reacción química. • Porque quema combustibles fósiles, libera dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno a la atmósfera. • Porque al quemarse un combustible se expulsa al aire diferentes químicos que son perjudiciales. • Porque se queman los productos y contaminan. • Porque reaccionan con el oxígeno y cualquier elemento y los gases se liberan al quemar combustibles fósiles. • Porque es la mezcla de oxígeno y una sustancia combustible. 	8
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se mezcla con sustancias químicas. • Porque se juntan las sustancias de los ácidos con el agua. • Porque se juntan varios elementos químicos que reaccionan entre sí. • Porque es la mezcla de varias sustancias químicas. • Porque se produce al combinar varios compuestos químicos. • Porque se van mezclando sustancias. 	6
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se produce por la reacción química de los contaminantes en la atmósfera. • La reacción química se produce por la unión de óxido de azufre y óxido de nitrógeno. • Porque se junta oxígeno de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre. Porque se mezclan los óxidos y los dióxidos con el oxígeno. • Debido al gran conjunto de dióxidos, ácidos, trióxidos y demás gases. 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Porque está formada por componentes químicos. • Porque hay sustancias químicas. • Porque está compuesta de productos químicos. • Porque se forma con gases químicos. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se mezclan dos sustancias y forman otras, las sustancias tóxicas con el agua de la lluvia. 	3

Respuesta Cuestión 3. 3º ESO digital.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Pienso que es porque va mezclando agua con sustancias contaminantes. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que porque la lluvia normal se mezcla con los óxidos en el aire. Y para mí es una reacción química. • Porque se mezclan los óxidos y dióxidos con el agua. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se juntan las nubes con el dióxido de azufre y la lluvia se vuelve ácida. • Porque se juntan los químicos con las nubes. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se produce cuando la molécula de agua se combina con el azufre. • Porque es la combinación del azufre con agua. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se forma por el ácido sulfúrico y el nítrico que los humanos hemos creado. • Porque intervienen compuestos como el ácido sulfúrico y el nítrico. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la reacción de la lluvia ácida comienza cuando compuestos como el dióxido de azufre salen al aire. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque es la transformación de varios elementos en otros. • Debido a que es producida por una mezcla de sustancias y éstas dan lugar a otra sustancia. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque los efectos ocasionados dependen de diversos factores, como el grado de acidez del agua, la composición química del suelo... 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la mezcla de óxido de azufre, agua y ácido sulfúrico provoca la lluvia ácida. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Por la reacción de todos los elementos al formarse. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Es una reacción química a los distintos tipos de contaminación. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque hay un cambio en el estado de la materia. En este caso para la lluvia ácida el SO₂ reacciona con agua y da ácido sulfúrico. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la mezcla del agua con la sustancia se crea agua ácida. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se produce una reacción química entre la lluvia y los sulfuros. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque el agua reacciona con otros gases. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se juntan distintos gases que al unirse forman una reacción química. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque tras haber una reacción se queda un producto que sería la lluvia ácida. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	1
Cambio de estado:	7
<ul style="list-style-type: none"> • Porque cuando el dióxido de azufre y óxido de nitrógeno alcanza la atmósfera, en estado gaseoso, se enfría convirtiéndose en un líquido y cae. • Porque los gases contaminantes pasan de estado gaseoso a líquido. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque suele formarse gracias a la quema de combustibles fósiles procedentes de plantas de carbón generadoras de electricidad, las fábricas y los escapes de los coches. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque las sustancias nocivas se vuelven gaseosas después en las nubes se mezclan formando ácidos y caen en forma de lluvia (estado líquido). 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque pasa de algo sólido a algo gaseoso. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la lluvia ácida se junta con el ciclo del agua (que es un cambio de estado). 	1
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	1
Descomposición:	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque es lluvia ácida que tiene deposición de ácido. 	1

Respuestas 4º ESO

Cambio de estado.	Reacción química.	Descomposición.
4	71	3

Respuesta Cuestión 3. 4º ESO.	Frecuencia
Reacción química:	71
<ul style="list-style-type: none"> • Porque los materiales contaminantes se mezclan con las nubes (agua) y la lluvia sale. • Porque estos gases químicos reaccionan con el aire y con el agua para formar ácido 	22

Respuesta Cuestión 3. 4º ESO.	Frecuencia
<p>sulfúrico y nítrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porque se produce al reaccionar en la atmósfera SO₃ y NO₂ con agua, oxígeno y otras sustancias químicas. • Porque reacciona por ejemplo el SO₂ con agua. Es decir, que se mezcla un ácido a temperatura caliente con el vapor de las nubes que está frío y condensa y precipita. • Porque las sustancias expulsadas al aire reaccionan con el agua y el oxígeno. Porque la humedad del aire se combina con reactivos químicos expulsados por los humanos. • Porque los gases químicos reaccionan con el agua, el oxígeno y otras sustancias. • Porque la humedad se combina con químicos. • Ya que los gases químicos reaccionan con el agua, oxígeno y otras sustancias. Porque se combinan sustancias químicas, la humedad del aire con químicos que son liberados por la actividad humana. • Porque los reactivos reaccionan con otras sustancias como el oxígeno y el agua para formar otros productos que luego precipitan. • Debido a que la lluvia ácida se produce por la reacción de unas sustancias con el agua. • Porque los óxidos se transforman en ácidos mediante un proceso químico. • Porque $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$. • Porque los gases contaminantes se combinan con el agua y oxígeno de la atmósfera para dar lugar a la lluvia ácida. • Porque el óxido de nitrógeno, el dióxido de azufre y el trióxido de azufre reaccionan y la crean. • Porque se combinan el aire con los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y el trióxido de azufre. • Porque se forma cuando el contaminante como el dióxido de azufre se combina con el vapor de agua en el aire. • Porque se forma cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y el trióxido de azufre. • Porque se forma cuando la humedad del aire se combina con los óxidos de nitrógeno y azufre... y al reaccionar con el agua de la lluvia forman ácidos nítrico y sulfúrico. • Porque los gases químicos que se liberan a la atmósfera reaccionan con el agua, oxígeno y otras sustancias para formar disoluciones diluidas de ácido nítrico y sulfúrico. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se parte de unos reactivos y se termina en unos productos. • Porque los reactivos reaccionan con la humedad y forman productos. / Porque reactivos → productos. • Porque transforman unas sustancias en otras. • Porque existe el reactivo y algo con lo que combinarse y dan lugar al producto (lluvia ácida). • Porque el reactivo se combina y da lugar al producto. 	6
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se mezclan varios gases y son estos los que la provocan. • Porque los gases producen ácidos al juntarse, formando reacciones químicas. • Porque se mezclan distintos tipos de gases (óxidos, dióxidos...) • Porque se mezclan gases y esos gases forman la lluvia. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Se produce por una reacción en la atmósfera. • Porque se combinan distintos elementos químicos en la atmósfera. • Porque varias sustancias se combinan. • Porque se produce con la mezcla de componentes químicos que hay en el aire. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se provoca al lanzar los químicos a la atmósfera. • Porque se produce por la emisión de varios elementos químicos. • Porque es el resultado de un conjunto de compuestos químicos que ascienden a la atmósfera. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Porque son concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico que se unen con el aire hasta condensarse y caer como lluvia. • Porque los ácidos reaccionan con el agua. 	3

Respuesta Cuestión 3. 4º ESO.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se mezclan una serie de productos químicos (ácidos) que reaccionan con el agua de las nubes. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Porque al quemarse cualquier combustible, libera productos químicos. • Porque actúan un combustible y un reactivos, que se reaccionan y forman la lluvia ácida. • Porque cambian de estado al combinarse con un combustible como el O₂. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Porque las sustancias cambian/ alteran su estado. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque es un proceso en el cual la lluvia y el nitrógeno y el azufre reaccionan y se transforman. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la lluvia ácida se forma “mezclando” gases maliciosos de las fábricas con las nubes “naturales”. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque los gases tóxicos interaccionan con el agua formando gases. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se trata de la alteración del agua al combinarse con gases. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque el agua está contaminada. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Por los gases que se condensan y de esta manera suben. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque las fábricas echan sustancias químicas a la atmósfera y se juntan con el agua condensada que cae también. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se produce al utilizar químicos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la lluvia ácida se debe a una reacción química que deteriora el medio ambiente. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque reaccionan con el oxígeno y una sustancia química. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se produce al interaccionar ácidos con agua y gases. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se producen muchos intercambios entre gases y ácidos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque es un proceso de oxidación. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se necesitan sustancias químicas para que haya. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque cambia de estado al juntarse con un combustible, por ejemplo el oxígeno. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque provocan gases que forman la lluvia. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque no puede ser un cambio de estado porque el ácido no influye en la descomposición y tampoco es una descomposición. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se convierte en un ácido que es un producto químico. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque es un fenómeno producido por dos químicos, como son estos dos ácidos (sulfúrico y nítrico). 	1
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	5
Cambio de estado:	4
<ul style="list-style-type: none"> • Porque el ácido sube a las nubes en forma de gas y se fusiona con el vapor de agua condensado. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque pasa de estar en estado sólido a líquido. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo único que hace es cambiar su estado físico, no su composición. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque pasa de estado gaseoso a estado líquido (lluvia ácida) 	1
Descomposición:	3
<ul style="list-style-type: none"> • Porque se disuelve/diluye/descompone en las gotas de/ agua. 	3

Cuestión 4. Indica dos posibles medidas para evitar la formación de lluvia ácida.

Respuestas 3º ESO digital

Respuesta Cuestión 4. 3º ESO digital.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones de gases. • Expulsar menos gases. • Reducir las emisiones de los contaminantes que la originan. • Reducir las emisiones de los gases que la causan. • Reducir las emisiones de quema de combustibles. 	26

Respuesta Cuestión 4. 3º ESO digital.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Limitar las emisiones. • Reducir las emisiones de gases. • Reducir las emisiones de gases generantes de esta reacción. • Disminuir la emisión de compuestos químicos a la atmósfera. • Reducir la liberación de gases contaminantes. • Reducir la producción de gases. • Reduciendo generalizadamente la emisión de gases contaminantes. • No quemar tantos gases contaminantes. • Evitar la expulsión de gases nocivos. • Que las fuentes que producen esos gases contaminantes no los expulsen. • Reducir las emisiones. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones de estos contaminantes mediante el ahorro de energía en nuestros hogares. • Ahorrar energía. • Con el ahorro de energía. • Hay que ahorrar energía. • Mediante el ahorro de energía. • Ahorrar energía. • Reducir los gastos de energía y regular su consumo. • Ahorrar energía para así no tener que crear tanta. 	12
<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el desarrollo de energías limpias (solar y eólica). • Buscar fuentes alternativas de energía. • Inversión en desarrollar energías limpias. • Crear fuentes de energía alternativas. • Fomentar las energías renovables. • Recurrir a fuentes renovables (coches eléctricos, placas solares, energía eólica...). • Buscar otras fuentes de energía. 	11
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el nivel máximo de azufre en combustibles. • Intentar reducir al máximo las emisiones de dióxido de azufre. • Eliminando el azufre de los combustibles fósiles. • Reducir el nivel máximo de azufre en combustibles. 	10
<ul style="list-style-type: none"> • Usar menos nuestros vehículos. • Reducción de los automóviles. • Reducir el uso de vehículos a motor. • Controlar el uso de los automóviles. • Reducir la contaminación de los coches. • Reducir los gases en los tubos de escape. • No usar el coche mucho, para reducir las reacciones de combustión. • Restringir el uso de vehículos con motor. 	9
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminar menos y usar menos fábricas porque los gases que producen contaminan la atmósfera. • Reducir la producción de las fábricas y centrales nucleares. • No contaminando porque las fábricas y centrales producen sustancias tóxicas. • Controlar la emisión de las fábricas. • No contaminar tanto con las industrias. • Reducir el humo de las fábricas. • Reducir algunas fábricas. • Reducir las emisiones de las fábricas. • Que las fábricas no expulsen tanto humo. 	9
<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el uso de gas natural en las fábricas. • Impulsar el uso de gas natural en diversas industrias. • Estimular el uso de gas natural. • Impulsar el uso de gas natural. 	8

Respuesta Cuestión 4. 3º ESO digital.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Usar gas natural. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir el consumo de combustibles fósiles. • Prohibición de los combustibles fósiles. • Reducir las combustiones. • Racionalizar la quema de combustibles fósiles. • Reducir los combustibles fósiles. • Utilizar menos combustibles. 	7
<ul style="list-style-type: none"> • Usar transporte público, ir en bici siempre que podamos, y así reduces las emisiones de los vehículos. • En vez de usar el coche, usar una bicicleta o caminar. • Ir en transporte público. • Usar el transporte público. • No usar tanto el coche e ir en bici. 	7
<ul style="list-style-type: none"> • No agregar muchas sustancias químicas en los cultivos. 	6.
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar coches eléctricos. • Ampliación del sistema de transporte eléctrico. • Hacer coches eléctricos. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Reciclar. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar otros combustibles. • Intentar buscar otros combustibles que no suelten dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Dejando de contaminar el medio ambiente. • Reducir la contaminación. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Dejar de liberar tanto CO₂ a la atmósfera. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Implantar controles más rigurosos para limitar la liberación a la atmósfera de agentes contaminantes. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Invertir más dinero en investigación medioambiental. • El gobierno debe gastar más dinero en investigar y desarrollar proyectos para combatir la contaminación. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Frenar las emisiones mediante la limpieza de chimeneas industriales. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • No hacer deposiciones de contaminantes cerca de ríos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar el aire. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Intentar contaminar menos (coche, electrodomésticos...) 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir combustiones más limpias (evitando producciones de SO₂ y NO_x). 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Cerrar fábricas que generan ese tipo de sustancias. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Introducir el convertidor catalítico de tres vías. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Quemar menos productos químicos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el uso de aerosoles. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar otros métodos para fabricar materiales. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Que los vehículos no tengan que quemar carbón para funcionar. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Que el conducto por el que se expulsa el gas tenga un filtro para que no contaminase 	1
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	4

Respuestas 4º ESO

Respuesta Cuestión 4. 4º ESO.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Regular la expulsión de humos en fábricas y coches. • Disminuir las emisiones. • Reducir los contaminantes que la originan. • Reducir las emisiones contaminantes. • Reducir las emisiones de contaminantes que la originan. • Disminuir las emisiones a la atmósfera. 	24

Respuesta Cuestión 4. 4º ESO.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones de contaminación. • Disminuir las emisiones de gases. • Reducir las emisiones de dióxido de azufre y óxido de nitrógeno. • Reducir las emisiones. • Evitar la emisión de gases a la atmósfera. • Reducir las emisiones de los contaminantes que la originan. • Disminuir la emisión de los compuestos químicos que dan origen a los ácidos. • Evitar la emisión de este tipo de gases. • Reducir emisiones de gas. • Reducir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. • Reducir la emisión de gases contaminantes por las fábricas. • Evitar los gases que provocan esto. • Evitar la emisión de gases tan elevada. • Reducir las emisiones de gases. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Mediante el ahorro de energía. • Reducir los gastos de energía. • Reducir el gasto de energía. • Ahorrando energía. • Consumir menos electricidad en los hogares. • Ahorrar energía. • Reducir los gastos de energía en casa. • Mediante el ahorro de energía. 	13
<ul style="list-style-type: none"> • Usar el transporte eléctrico. • Utilizar coches eléctricos. • Intentar que la gente cambie sus coches de petróleo por eléctricos. • Ampliar el sistema de transporte eléctrico. • Aplicación del sistema de transporte eléctrico. • Ampliación del sistema de transporte eléctrico. 	13
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir los combustibles fósiles. • Reducción de combustibles fósiles. • Cambiar el combustible fósil de los coches. • Disminuir las emisiones de los combustibles fósiles. • Disminuir el uso de combustibles fósiles. • Evitar la quema de combustibles fósiles. • Reducción de los combustibles fósiles. • Disminuir la quema de combustibles fósiles. 	11
<ul style="list-style-type: none"> • Menos actividad industrial. • Cerrar fábricas. • Que las industrias y fábricas no liberen tan descaradamente las sustancias químicas y los desechos. • Menos industria metalúrgica. • Cerrar industrias y fábricas. • Reducir la producción en las fábricas. • Cerrar fábricas muy contaminantes. • Reducir la concentración de fábricas contaminantes para que la lluvia ácida no se intensifique en la zona. • Reducir el nivel de contaminación en las fábricas. • Reducir los desechos químicos producidos por la actividad de algunas fábricas. 	11
<ul style="list-style-type: none"> • Usar gas natural. • Impulsar el uso del gas natural en diversas industrias. • Usar gas natural. • Impulsar el uso de gas natural. • Impulsar el uso de gas natural en diversas industrias. 	11

Respuesta Cuestión 4. 4º ESO.	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Usar más gas natural en casas e industrias. • Usar gas natural. • Impulsar el uso de gas natural. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar el azufre de los combustibles fósiles. • Reducir el nivel de azufre. • Eliminando el azufre de los combustibles fósiles. • Reducir el nivel de azufre en diferentes combustibles. • Reducir los niveles de azufre. • Reducir el nivel de azufre. • Reducir el nivel máximo de azufre en diferentes combustibles. 	10
<ul style="list-style-type: none"> • Usar más el transporte público. • Usando el transporte público, bicicleta o caminar. • Fomentar el transporte público. • Usar transporte público. • Usar transporte público, bicicletas, caminar... • Usar transporte público para reducir las emisiones de CO₂. • Utilizar transporte público. 	8
<ul style="list-style-type: none"> • Que los coches no contaminen. • Utilizar menos los transportes. • Restringir el uso de vehículos. • No usar tanto los coches. • Restringir el uso de los vehículos por motor. • Evitar usar el coche cuando sea posible. 	6
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar fuentes de energía renovables. • Fomentar energías renovables. • Uso de fuentes alternativas de energía. • Buscar energías alternativas. 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Poner filtros a las chimeneas de las fábricas. • Usar filtros de contaminación en las fábricas. • Poner filtros en las fábricas. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • No agregar sustancias químicas en los cultivos. • No agregar muchas sustancias químicas en los cultivos. • No agregar muchas sustancias químicas a los cultivos. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminar menos. • Limitar la contaminación. • Menos contaminación. • No contaminar tanto. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de convertidores. • Utilización de convertidores catalíticos. • Introducir el convertidor catalítico de 3 vías. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las condiciones de combustión. • Control de las condiciones de combustión. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar energías poco contaminantes. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el uso de aerosoles. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la emisión de compuestos químicos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Crear filtros capaces de retener las sustancias nocivas. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • No utilizar químicos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Que no se tiren basura a los ríos y mares. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	4

Parte III. Fiabilidad de la información seleccionada.

Cuestión. Indica si te fías mucho, poco o nada de la de la información de cada una de las páginas web que has seleccionado y por qué te fías mucho, poco o nada.

Respuestas 3º ESO digital

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
A3	Wikipedia		X		No me fío del todo, en todo caso compararía la información de aquí con otra página para ver si coincide.
A3	National Geographic	X			Porque es una compañía especializada en este tipo de información.
A4	Wikipedia	X			Porque la Wikipedia tiene una información extensa y buena.
A4	Inecc	X			Porque tiene información cierta, interesante y es de un instituto nacional.
A5	Wikipedia		X		Porque hay veces que no dicen mucho la verdad.
A5	www.significados .com		X		Porque hay veces que no dicen mucho la verdad.
A6	National Geographic	X			Porque es una página web conocida y las personas que hacen la página son personas que han estudiado para hablar de estos temas.
A6	Wikipedia		X		Wikipedia no siempre pone la verdad ya que cualquier persona puede poner información ahí.
A7	Wikipedia	X			Porque es una página seria e importante.
A7	National Geographic	X			Porque es una página seria e importante.
A8	National Geographic	X			Porque es la página oficial de national geographic y también porque he leído la información y me inspira confianza.
A8	www.historyabiografias.com		X		No me fío tanto porque ésta es un blog y no sé si quien lo ha escrito sabe de verdad lo que es la lluvia ácida.
A10	National Geographic	X			Es una página web muy conocida, hecha por científicos y todo se entiende.
A10	www.lareserva.com	X			Está muy bien explicado, de forma que se entiende todo, y tienen muy buena crítica.
A11	National Geographic	X			Porque te lo explica todo muy bien, y es una página que generalmente utilizo cuando me mandan un trabajo sobre el medio ambiente.
A11	www3.epa.gov		X		Aunque explica muchas cosas, las explica de forma muy infantil. Como que le falta un poco de información para explicarla mejor.
A12	Wikipedia	X			Porque argumentaba, indicaba fórmulas y es una de las más populares.
A12	National Geographic	X			Porque provenía de una revista científica y de investigación.
A13	Wikipedia	X			Porque la utilizo mucho y da definiciones correctas.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
A13	National Geographic	X			Es fiable.
A14	Wikipedia	X			Porque yo ya conocía algo sobre la lluvia ácida y al leerlo me ha sonado, aunque algunas cosas eran difíciles de entender.
A14	National Geographic	X			Porque lo explicaba mejor y lo he entendido con mayor facilidad.
A15	National Geographic	X			Es una página web certificada y de una asociación.
A15	www3.epa.gov	X			Es una página web certificada y de una asociación.
A16	Wikipedia	X			Porque ya la conocía y me daba buenos resultados.
A16	National Geographic	X			Porque es conocida.
A17	National Geographic	X			Porque toda la información que dice, y cómo la expresa, es muy convincente. Explica todo muy bien.
A17	www.lareserva.com	X			Es muy convincente.
A18	National Geographic	X			Porque confío en que tiene la información que necesito.
A18	Wikipedia		X		Porque a veces la página se equivoca pero aún así la sigo usando para mis deberes.
A20	Inecc	X			Porque tienen apoyo de institutos o son conocidas, y la información parece correcta.
A20	National Geographic	X			Es una página muy conocida y al leer la información estaba correcto también.
A21	Wikipedia	X			Porque es una página que se utiliza a diario.
A21	National Geographic	X			Porque es una web que está especializada en el medio ambiente.
A22	Lareserva.com	X			Porque está formada por ecologistas.
A22	Monografías.com	X			Porque es un poco como Wikipedia.
A23	National Geographic	X			Porque es una página muy importante con fuentes muy fiables.
A23	Google imágenes	X			Porque son sólo imágenes.
A24	National Geographic	X			Porque es una fuente reconocida.
A24	Monografías.com	X			Porque la mayor parte de su información coincide con la primera página web.
A25	Lareserva.com		X		Porque no la conozco mucho, por lo que puede haber errores, pero hasta ahora me sirve y me va bien.
A25	National Geographic	X			Porque llevo utilizándola desde hace tiempo y es muy recomendada a nivel mundial y muy conocida también.
A26	National Geographic	X			Porque es una página web conocida.
A26	Wikipedia	X			Porque es la página web más buscada.
A27	National Geographic	X			Porque son profesionales.
A27	Wikipedia	X			Porque tiene buena información.
A28	National Geographic	X			Porque suelo usarla y es buena.
A28	Lareserva.com		X		No la conozco.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
A29	National Geographic	X			Porque considero que es una fuente fiable.
A29	Lareserva.com		X		No especifica quién lo ha hecho.
A30	National Geographic	X			Porque es fiable y muy completa.
A30	Lareserva.com		X		Porque no sé si es fiable o no, ya que no he encontrado quién publica la información.
A31	Lareserva.com	X			Porque la he utilizado otras veces.
A32	National Geographic	X			Porque se trata de una organización erudita en estos temas científicos-naturalistas. La página ha sido cotejada por muchas personas entendidas del tema.
A32	Epa.gov	X			Porque se trata de una información oficial y ha sido cotejada por muchas personas.
A33	Lareserva.com	X			Porque se nota que es una página dedicada a la ciencia y al medio ambiente.
A34	National Geographic	X			He revisado varias páginas y era la más completa.
A34	Wikipedia	X			Contenía información adicional que le faltaba a la primera y además es muy conocida.
A35	Lareserva.com	X			Me parece fiable.
A36	National Geographic	X			Porque entiendo lo que pone además de que es muy conocida y hablan bien de ella. Incluso de sus revistas, documentales...
A36	Lareserva.com	X			Porque ha dado buena información y he leído los comentarios al final de la página y la gente le ha servido mucho.
A37	National Geographic	X			Es una fuente muy fiable por sus conocimientos.
A37	Lluvia.acida.blogspot	X			El cómo está redactada la información me ha gustado.
A38	National Geographic	X			Considero que es una fuente bastante segura con muchas personas que saben mucho de la naturaleza.
A38	Epa.gov		X		No me fío mucho porque no la veo muy segura.
A39	Wikipedia	X			Porque me parece una página con datos estudiados y confirmados, además de que te fíes te ponen enlaces para que confirmes los datos.
A39	National Geographic	X			Porque es una web específica en el estudio de la ciencia, por lo que me parece fiable.
A40	Wikipedia		X		No me puedo fiar mucho porque hay gente que sabe cosas que pueden estar mal o ser incorrectas. Yo creo que no hay fiarse mucho de ninguna página web.
A40	Rincón del vago		X		Lo mismo que arriba.
A41	National Geographic	X			Es una fuente de autoridad y contrastada. La información es de calidad y ofrece datos explicados de una manera estructurada y lógica.
A41	100ciaquímica	X			No es una página especialmente buena, pero la información es correcta y puede ser una buena fuente para detalles adicionales.
A42	National Geographic	X			En blanco.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
A42	Lareserva.com		X		No parece muy oficial.
A43	National Geographic	X			Es una fuente fiable.
A43	Lareserva.com	X			Es bastante completa y tiene información similar a la anterior.
A44	National Geographic	X			Porque es una página llevada por especialistas cuya información está contrastada.
A44	Twenergy.com	X			Es una página de Endesa para promover la limpieza y cuidado del medio ambiente. Ha puesto cómo podemos combatirla.
A45	National Geographic	X			Porque es una página muy conocida.
A45	Epa.gov		X		Buena información pero muy reducida.
A46	Lareserva.com	X			Porque he comparado con otras, y la información me parece acertada. Resume muy bien todo lo que hay que saber sobre ella.
A46	Reaccionesquimicasco bae p	X			Porque simplemente pone la formación de esta lluvia pero más especificada.
A47	Wikipedia	X			Porque es una página que suelo usar y es muy fiable.
A47	Historiasybiografias.com	X			Comparándola con la otra página el contenido base es el mismo pero más detallado.
A48	National Geographic	X			Es una página conocida.
A48	Significados.com		X		Porque no sé si la información es correcta.
A49	Wikipedia	X			Porque es fiable y segura.
A49	National Geographic	X			Porque es fiable y segura.
A51	National Geographic	X			Porque es una página famosa, sin ánimo de lucro, con una revista, documentales...
A52	Epa.gov	X			Porque parece convincente.
A52	Lareserva.com	X			Porque se nota que el autor sabe de ello y ha ido a las cosas claras.
A53	National Geographic	X			Porque la explicación es clara, resumida y con conceptos apropiados para todo el mundo.
A53	Naturaeduca.com	X			Es una página oficial.
A54	National Geographic	X			Porque es una famosa revista escrita por expertos en temas medioambientales.
A54	Ehu.eus.	X			Porque está escrita por una universidad y da consecuencias de todo tipo.
A55	National Geographic	X			Siempre me he fiado porque demuestran sus explicaciones.
A56	Reacciones acidos- bases.wikispaces.com		X		No ha respondido a ninguna pregunta.
A56	www.historiasybiografias.c om	X			Ha respondido a todas las preguntas.
A57	Wikipedia	X			Porque la he comparado con varias páginas y son todas iguales.
A57	Yahoo respuestas	X			Lo mismo que antes.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
A58	Wikipedia	X			Porque a menudo o siempre la información es correcta por lo que le he cogido mucha confianza.
A58	National Geographic	X			Porque como National Geographic tiene muchos conocimientos sobre el medio ambiente me fío.
A59	Wikipedia		X		Porque todo lo que dice no es verdadero, y porque no me fío de las cosas que aporte una persona anónima.
A59	Inecc	X			Porque es una información profesional.
A60	Lareseva.com		X		Porque hay cosas que he escuchado y no estaban ahí.
A60	Epa.gov	X			Porque lo he leído muchas veces y me parece bien porque lo que he escuchado está ahí.
A61	Epa.gov	X			Porque es una página oficial de medioambiente.
A61	Medioambiente.blogspot		X		Porque no es oficial.
A62	Wikipedia		X		Porque puede ser que tenga fallos o no, y también puede ser que no ponga todo sobre ese tema.
A62	Tendenzias.com		X		Porque siempre le puede faltar algo de información.
A63	Inecc		X		Porque puede haber cosas erróneas.
A63	National Geographic		X		Porque puede haber cosas erróneas.
A64	Wikipedia	X			Porque Wikipedia la hacen expertos y siempre tiene razón.
A64	National Geographic	X			Porque es muy conocida y la página está hecha por gente que sabe del tema.
A65	National Geographic	X			Porque me parece muy completa y que pone la información de una manera clara y concisa.
A66	Wikipedia	X			Porque Wikipedia es una de las páginas más importantes de Internet y la información que sale está revisada para que no haya ningún fallo.
A66	National Geographic	X			Porque National Geographic es como una empresa en la que la mayoría de cosas están revisadas por expertos del tema.
A67	Wikipedia	X			Porque es una página que suelo utilizar.
A67	National Geographic	X			En blanco.
A68	Wikipedia	X			Porque Wikipedia es la página web más consultada para estos casos.
A68	Yahoo respuestas		X		Porque algunas páginas web no son muy fiables.
A69	Wikipedia		X		Porque he oído rumores de la Wikipedia.
A69	National Geographic	X			Porque me parece una página que va a intentar ayudar al medio ambiente.
A70	Wikipedia	X			Porque la información viene de fuentes fiables que están escritas por expertos.
A70	Lareserva.com	X			Porque parece fiable y la información parece lógica.
A71	National Geographic	X			Porque considero que es fiable al no ser una persona cualquiera con pocos conocimientos.
A71	Inecc	X			Porque es el Instituto Nacional de Ecología y está familiarizado con el tema.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
A72	Wikipedia	X			Porque es la página más visitada y hecha por gente que estoy segura de que me va a dar buena información, porque es una enciclopedia a nivel mundial. Son páginas conocidas que sabes que no te van a engañar.
A72	National Geographic	X			Porque es una organización a nivel mundial de personas que entienden sobre la naturaleza y estos temas.
A73	National Geographic	X			Porque es una página con mucha reputación y es editada por científicos en el tema.
A73	Epa.gov		X		Sus editores son cualquier persona capaz de meterse a Internet. Es cierto que hay palabras y frases correctas pero no son abundantes.
A74	National Geographic	X			Es famosa y reconocida. Lo explica todo bien redactado y argumentado.
A74	Inecc		X		Tiene información pero mal explicado y me es insuficiente.
A75	Wikipedia		X		Porque la información no es precisa.
A75	National Geographic	X			Porque son profesionales.
A76	Wikipedia	X			Porque es una página conocida internacionalmente.
A76	National Geographic	X			Porque es una página especializada en el medio ambiente.
A77	National Geographic	X			Porque es coherente y está certificado por expertos.
A77	Wikipedia		X		Porque lo escribe gente y no tiene por qué ser verdad.
A78	Yahoo respuestas	X			Yahoo es un sitio donde la información la proporciona gente inteligente (bueno no siempre).
A78	Lareserva.com	X			Los blogs poco populares son minas de oro, enserio.
A79	Rincondelvago.com		X		Porque son aportaciones anónimas y no puedo saber si esta información es correcta o por el contrario está hecha por alguien que sabe del tema. Pero ya que estaba bien redactada y tenía sentido, decidí fiarme.
A79	National Geographic	X			Una revista tremendamente famosa, con una reputación reconocida. Si no me fío de esta no sé de qué lo haré.
A80	Wikipedia	X			Porque me fío mucho del medio.
A80	Lareserva.com		X		No es una página usual.
A81	Wikipedia	X			Porque mucha gente visita esta página y tiene argumentos sólidos.
A81	National Geographic	X			Mucha gente visita esta página y es de fiar.
A82	National Geographic		X		Porque a pesar de todo no es una revista científica, es divulgativa.
A82	Rae	X			Porque da la definición de la Real Academia Española.
A83	Wikipedia		X		Porque no puedo fiarme totalmente ya que siempre va a variar un poco la información en cada página y Wikipedia es un sitio en el que cualquiera puede cambiar la información.
A83	National Geographic		X		Porque aunque es National Geographic la información podría estar errónea.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
A84	Wikipedia		X		Tengo confianza al usar esta página pero no hay que fiarse.
A84	National Geographic		X		Tengo confianza al usar esta página pero no hay que fiarse.
A85	Wikipedia	X			Porque es conocida, la he usado en otras ocasiones y me ha dado buen resultado.
A85	National Geographic	X			Porque también es conocida y está especializada en la naturaleza y coinciden las dos.
A86	National Geographic	X			Me fío mucho porque habla sobre el tema y me proporciona información y ayuda sobre el tema que busco.
A86	Lareserva.com	X			Me indica varios aspectos y diferentes puntos de vista desde los que ver el tema.

Respuestas 4º ESO

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
B1	Wikipedia	X			Página 100% fiable y referente mundial.
B1	National Geographic	X			Página referente mundial, con mucha gente detrás de ella.
B2	Wikipedia	X			En blanco.
B2	National Geographic	X			Porque lo dicen expertos.
B3	National Geographic	X			Porque es conocida.
B3	Inecc	X			Porque es de un instituto.
B4	National Geographic	X			Es el National Geographic.
B4	Wikipedia	X			Es Wikipedia.
B5	Wikipedia	X			Porque en Wikipedia hay miles de moderadores que revisan los cambios hechos por los usuarios y si son falsos los corrigen.
B5	National Geographic	X			Porque es una página famosa y su información tiene que ser verdadera.
B6	Wikipedia	X			He comprobado en otras muchas ocasiones que es fiable.
B6	National Geographic	X			Es una página privada de una fundación seria.
B7	Wikipedia		X		Porque la información no suele ser verdadera.
B7	National Geographic	X			Es una página especializada en estos temas.
B8	Wikipedia	X			Es una página conocida a nivel mundial por lo que toda la información es real y nunca me ha causado problemas.
B8	National Geographic	X			Es la web oficial de todo este tipo de temas por lo tanto toda la información que revela es verdadera y segura.
B10	Wikipedia	X			Es coherente.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
B10	National Geographic	X			Porque está trabajado y pone imágenes.
B11	Wikipedia	X			Porque es una página donde personas de todo el mundo insertan el conocimiento que tienen.
B11	National Geographic	X			Porque es la página oficial de National Geographic.
B12	National Geographic	X			Porque los datos que nos muestran son ciertos y correctos ya que hay muchos documentales y todo es verdadero.
B12	Wikipedia		X		Porque cualquier persona puede poner la información que quiera, puede que sea falsa.
B13	Inecc	X			Porque son páginas creadas por instituciones que trabajan realizando estos estudios.
B13	National Geographic	X			Es una página con buena fama por contener información buena y fiable.
B14	Google Definiciones	X			Porque proviene del diccionario.
B14	Wikipedia	X			Por su fama en la sociedad, conlleva que tenga buena fama.
B16	Wikipedia	X			Es una página en constante actualización y ante cualquier persona que ponga información se quita o sustituye por un supervisor que revisa las nuevas entradas.
B16	National Geographic	X			Es una página de gran fama, aunque eso no quiera decir que sea fiable.
B17	National Geographic	X			Es conocida.
B17	Lareserva		X		Porque no es tan conocida y a saber quién la ha escrito.
B18	Wikipedia	X			Es fiable.
B18	National Geographic	X			Es fiable.
B19	Wikipedia	X			Porque es una página fiable.
B19	National Geographic	X			Ya que es una página conocida y además se dedica a estos temas.
B20	National Geographic	X			Porque tiene un canal, reporteros, entrevistas y es coherente.
B20	Wikipedia	X			Porque es Wikipedia.
B21	Wikipedia	X			Es la Wikipedia así que.
B21	Lareserva		X		Normalmente no me fío.
B22	National Geographic	X			Porque es conocida.
B22	Inecc	X			Porque es un instituto.
B24	National Geographic	X			Porque es conocida, científica y fiable.
B24	Lareserva	X			Porque es científica y tenía las ideas claras y concretas.
B25	Inecc	X			Porque es una página que ha sido elaborada por gente con experiencia en este tipo de temas.
B25	National Geographic	X			Porque es una página conocida.
B26	Wikipedia	X			Suelo recurrir a ella, la fiabilidad es alta.
B26	Monografías	X			La estructura y organización de información es muy buena.
B27	National Geographic	X			Porque es conocida por su eficacia, veracidad y es científica.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
B27	Lareserva	X			Porque también es científica y su información es muy precisa.
B28	Wikipedia	X			Porque la información que da me parece muy fiable y razonable.
B28	National Geographic	X			Porque el National Geographic es una empresa que se dedica a eso y me gusta mucho.
B29	National Geographic	X			Porque me explica con detalles y ejemplos lo que quiero buscar.
B30	Wikipedia			X	Wikipedia no es muy fiable.
B30	National Geographic	X			Porque al ser la página oficial de National Geographic no creo que vaya a mentir.
B31	National Geographic	X			Porque NG es un nombre reconocido y los datos suenan fiables.
B31	Inecc		X		No me ha parecido tan fiable como la primera. Las definiciones no eran tan precisas.
B32	Wikipedia		X		Porque en Wikipedia a veces da mucha información que es errónea.
B32	National Geographic	X			Porque es el national geographic y me parece muy completo.
B33	Lareserva	X			Contenía toda la información que me han pedido.
B33	National Geographic	X			Porque es muy conocida la página.
B34	National Geographic	X			Porque al ser tan famosa dudo que se equivoquen.
B34	Wikipedia		X		Porque a veces he encontrado datos erróneos.
B35	National Geographic	X			Parece fiable porque es de una institución reconocida.
B35	Inecc	X			Usa un lenguaje culto y científico.
B37	Wikipedia	X			Porque en esta página escriben y aportan ideas muchos científicos.
B37	National Geographic	X			En blanco.
B38	National Geographic	X			Porque es una fuente de información segura.
B38	Inecc	X			Porque pertenece al gobierno.
B39	National Geographic	X			Porque es una página conocida y de fiar.
B39	Wikipedia		X		Porque me han hablado mal de ella.
B40	Wikipedia	X			Parece de fiar.
B40	National Geographic	X			Parece una página seria.
B41	National Geographic		X		En blanco.
B41	Wikipedia		X		En blanco.
B42	National Geographic	X			Porque al contrastarla con la otra página no he apreciado errores.
B42	Inecc	X			Porque al contrastarla con la otra página no he apreciado errores.
B43	Lareserva	X			Porque la información está detallada.
B43	Inecc	X			Es una página de confianza.
B44	National Geographic	X			Porque es una página muy buena y conocida.
B44	Wikipedia	X			Porque da muchísima información.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
B45	Wikipedia	X			Porque las experiencias anteriores con ella han sido positivas.
B45	National Geographic		X		Porque es la primera vez que la utilizo.
B46	Twenergy	X			Es una página web con un título y muchos otros enlaces sobre otros temas a explicar.
B46	historiasybiografias	X			Tiene información en común con la anterior y está muy bien redactada.
B47	National Geographic	X			Porque es una empresa fiable y su página web está escritas por profesionales.
B47	Wikipedia		X		Porque los usuarios pueden modificar la información.
B48	Wikipedia	X			Porque es una página muy utilizada.
B48	National Geographic	X			Porque es una página dedicada a este tipo de temas.
B49	Wikipedia	X			Página muy conocida en todo el mundo, además sale de las primeras en el buscador en casi todos los temas que se buscan.
B49	National Geographic	X			Es una compañía que se conoce en todo el mundo, además tiene un canal de televisión. Ellos ya se encargan de que sus fuentes sean fiables.
B50	Wikipedia		X		Porque he ido a lo seguro.
B50	Lluviaacida.wordpress			X	Porque es una página que nunca había visitado.
B51	Wikipedia	X			Son seguras.
B51	Lareserva		X		No es tan fiable.
B52	Wikipedia	X			Es una página fiable, aunque pueda ser editada por cualquier persona rápidamente los administradores la cambian o corrigen si la información es errónea.
B52	National Geographic	X			Es muy fiable al sólo poder ser editada por personas especialistas en el tema.
B53	National Geographic	X			Porque es una página referente solamente al planeta tierra.
B53	Wikipedia		X		Porque están cambiando constantemente la información.
B54	Wikipedia		X		Porque es una página web en la que puedes publicar tu opinión como si fuera la definición exacta del término buscado.
B54	National Geographic	X			Porque es una página científica y muy conocida.
B55	Wikipedia	X			Me fío porque me parecen páginas de confianza escritas por gente que entiende y además te aportan referencias para que sepas de donde sale esa información.
B55	National Geographic	X			Me fío porque me parecen páginas de confianza escritas por gente que entiende y además te aportan referencias para que sepas de donde sale esa información.
B56	Wikipedia	X			Porque parece una página de confianza utilizada diariamente por mucha gente y que contiene todo tipo de información necesaria.
B56	National Geographic	X			Porque contiene la misma información pero de forma más fácil de entender que la página anterior.
B59	Wikipedia	X			Proporciona información correcta y puedes encontrar casi todo lo que busques.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
B59	National Geographic	X			Porque es una página muy conocida por dedicarse a lo relacionado con la naturaleza.
B62	Wikipedia	X			Porque está bien estructurada y es muy conocida.
B62	National Geographic	X			Porque es una página donde te explica todo muy bien y con palabras técnicas.
B63	Wikipedia		X		Porque me fío poco de internet.
B63	National Geographic	X			Porque es conocida y reputada desde hace mucho tiempo.
B64	National Geographic	X			Porque su contenido concuerda muy bien con lo que hemos estudiado.
B64	Wikipedia	X			Porque es una enciclopedia que está utilizada por todo el mundo.
B65	Wikipedia	X			Porque la he seleccionado minuciosamente.
B65	National Geographic	X			Porque además de elegirla con cuidado, es una página bastante fiable por lo normal.
B68	Wikipedia	X			Porque la redacta gente con conocimientos y se autorizan.
B68	National Geographic	X			Porque es especializada en la naturaleza.
B69	Wikipedia	X			Porque es una página muy conocida.
B69	National Geographic	X			Conozco el nombre de la tele donde veo muchos documentales y parecen profesionales.
B70	Wikipedia	X			Porque es una página web que la puede completar todo el mundo y siempre contiene información fiable en todos los campos.
B70	National Geographic	X			Porque es una web que investiga la naturaleza.
B71	Wikipedia	X			Porque está bien informada, es verídica y confiable.
B71	National Geographic	X			Porque está especializada en temas sobre el medio ambiente.
B72	Wikipedia		X		Porque todo el mundo puede editarla.
B72	National Geographic	X			Porque es una marca famosa y la escriben científicos expertos.
B73	Wikipedia	X			Me fío bastante aunque sé que la información es editable.
B73	National Geographic	X			Porque es una página oficial dedicada a eso.
B75	Wikipedia	X			Porque me meto en Wikipedia y confío desde hace mucho tiempo, aunque también de vez en cuando hay algunos errores.
B75	Wiki Winner	X			Porque lo comparé con la otra página y eran iguales.
B76	Wikipedia		X		Porque la Wikipedia es una página que puede editar cualquiera aunque no tenga conocimientos del tema.
B76	National Geographic	X			Porque parece una página formal y fiable, que sabe de lo que habla.
B77	Wikipedia	X			Porque es una página a la que mucha gente entra y creo que no tendría tanto éxito si sus datos fueran erróneos.
B77	Batanga.com	X			Porque leyendo los datos de las dos páginas me he dado cuenta de que son muy similares y aportan casi los mismos datos.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
B78	National Geographic	X			Porque parece una página que ha confirmado la información que aportaba a su público al ser una página de renombre en el mundo de la ciencia.
B78	Lareserva.com		X		No es que me fie poco es que no llegaba a comprender del todo lo que me contaba y me ha sido de menos utilidad que la primera.
B79	Lareserva.com	X			Porque he visto varias páginas y la información es similar.
B79	Lluviaacida. Wordpress.com	X			Al igual que la otra, es similar si no más ampliada.
B80	National Geographic	X			Porque es fiable, y me ha gustado el texto como ha sido explicado.
B80	Inecc	X			Porque parece fiable, y me ha gustado el texto como ha sido explicado.
B81	National Geographic	X			Es una página conocida, que ha dado a saber que su información es fiable.
B81	Lareserva.com	X			Me ha parecido curiosa la página. Además siempre viene bien informarse por varios medios, y me ha parecido correcta su explicación.
B82	Wikipedia		X		Comete errores de vez en cuando.
B82	National Geographic	X			Es una página muy fiable.
B83	Wikipedia	X			Porque es famosa por ser fiable.
B83	Lareserva.com	X			Porque los comentarios son muy positivos.
B84	Wikipedia	X			Porque es una página web muy conocida y utilizada, la información en ella suele ser controlada y actualizada.
B84	vix.com (Batanga)		X		Porque es un foro poco conocido en el cual la información presentada no sé si ha sido comprobada y controlada por el autor.
B85	Wikipedia		X		Porque todo el mundo puede modificar la información y poner lo que quiera sin necesidad de ser verdad.
B85	National Geographic	X			Es una página escrita por científicos expertos, por lo que la información es verdadera.
B86	Wikipedia	X			Porque la visita mucha gente.
B86	National Geographic	X			Porque la visita mucha gente.
B87	Wikipedia	X			Siempre me da información correcta sobre lo que busco.
B87	National Geographic	X			Porque está muy bien la información que nos da.
B88	Wikipedia	X			Porque toda esa información está escrita por gente que sabe y no iban a mentir. Esa web es importante.
B88	Yahoo respuestas		X		Depende porque en esta página puede contestar pero cuando es mentira te das cuenta ya que llevan poco contenido
B89	National Geographic	X			Porque es una página que se conoce que sabe en este tema, especializada en el medio ambiente.

Alum	Página web	Mucho	Poco	Nada	Justificación
B89	Inecc	X			Porque es de un instituto nacional especializado en este tipo de asuntos y es fiable.

ANEXO 6.3. RESULTADOS INSTRUMENTO 3

Parte I: Resolución de cuestiones sobre el texto digital.

Cuestión 1. Según lo que has leído en la información, explica brevemente y con tus palabras qué es una Reacción Química de combustión (identificación de ideas).

Respuestas cuestión 1.	Alumnos	
	3º ESO digital	4º ESO
<ul style="list-style-type: none"> Las reacciones químicas de combustión son procesos muy comunes en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno (reactivos) y producen otras sustancias diferentes (productos) y, generalmente, energía térmica que podemos consumir o utilizar. 	32	31
<ul style="list-style-type: none"> Son procesos en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno y producen/crean otras sustancias diferentes/ otra sustancia/ nuevas sustancias. 	35	33
<ul style="list-style-type: none"> Son procesos muy comunes en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno y produce/ genera/ provoca energía térmica 	6	3
<ul style="list-style-type: none"> Son procesos en los que una sustancia combustible reacciona con oxígeno y produce otras sustancias diferentes, generalmente/ normalmente suele ser/ la más común es/ ejemplo energía térmica. 	7	10
<ul style="list-style-type: none"> Son procesos en los que una sustancia combustible reacciona/ se mezcla/ entra en contacto con oxígeno. 	4	7
<ul style="list-style-type: none"> Es un proceso en el que una sustancia reacciona con otros reactivos creando un producto final. 	1	0
<ul style="list-style-type: none"> Una reacción química es una reacción en la que se producen otras sustancias que podemos utilizar. 	1	0
<ul style="list-style-type: none"> Son procesos en el que actúa el oxígeno y otros. 	0	1
<ul style="list-style-type: none"> Son reacciones producidas por la reacción de una sustancia con oxígeno que termina produciendo sustancias diferentes llamadas combustibles. 	0	1

Cuestión 2. ¿Qué dos sustancias debe haber siempre para que pueda ocurrir una reacción de combustión? (identificación de ideas)

Respuestas cuestión 2.	Alumnos	
	3º ESO digital	4º ESO
<ul style="list-style-type: none"> Sustancia combustible y oxígeno. 	53	55
<ul style="list-style-type: none"> Sustancia combustible y oxígeno. También haría falta un encendedor pero esto no es una sustancia. 	1	0
<ul style="list-style-type: none"> Productos y reactivos/ Reactivos y productos. 	10	9
<ul style="list-style-type: none"> Un reactivo y un producto. 	2	3
<ul style="list-style-type: none"> Sustancia combustible y un reactivo. 	2	6
<ul style="list-style-type: none"> Sustancia combustible, y reactivos. 	1	0
<ul style="list-style-type: none"> Oxígeno y otra sustancia. 	5	0
<ul style="list-style-type: none"> Oxígeno y un producto. 	5	0
<ul style="list-style-type: none"> Oxígeno y productos. 	1	0
<ul style="list-style-type: none"> Oxígeno y CO₂. 	1	1

Respuestas cuestión 2.	Alumnos	
	3º ESO digital	4º ESO
• Oxígeno y carbono.	1	2
• Oxígeno y agua.	1	0
• Oxígeno e hidrógeno.	1	0
• Oxígeno, azufre y CO ₂ .	0	2
• Oxígeno e hidrocarburos.	0	1
• Oxígeno, otra sustancia y fuego.	0	1
• Azufre y nitrógeno.	0	6
• Azufre y óxidos.	1	0
• Hidrocarburos.	1	0

Cuestión 3. Además del ejemplo de la combustión de butano en un calentador de agua y de la combustión de la gasolina en un motor, indica otros dos ejemplos diferentes de dónde podemos encontrar reacciones químicas de combustión en la actividad humana.

Respuestas 3º ESO digital

Respuestas cuestión 3 – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
• En una chimenea/ Leña quemándose para calentar/ Combustión de la madera para obtener calor/ Al encender la chimenea/ En una barbacoa de carbón/ En una hoguera / Cuando vamos a hacer brasas de carbón/ Cuando el aire aviva las brasas de una hoguera/ El hacer una hoguera/ Cuando encendemos un fuego/ El fuego de una acampada/ Una hoguera de campamento	25
• Un mechero/ Un encendedor	3
• Encender una vela/ En una vela/ Cuando enciendes una vela	5
• Al encender una cerilla / Una cerilla/ Cuando encendemos una cerilla	10
• En sopletes / Utilizando sopletes para soldar	4
• Fogón para cocinar / Una cocina de gas/ La combustión de butano en una cocina a gas/ En una cocina antigua donde el butano se juntaba con el oxígeno para generar fuego y calentar la comida/ El butano para encender el hornillo	7
• Quemar papel / Cuando quemamos un trozo de papel	2
• Quemar grasa	1
• Quemar gas natural	4
• Cuando se quema un hidrocarburo	2
• Quemar pólvora	1
• Quemar glucosa	1
• Quemar calorías que comes	1
• Quemar líquido inflamable	1
• Quemar gasolina	1
• Prender yesca	1
• En una locomotora que funcione con carbón/ Una locomotora a vapor/ Quemar carbón para que una locomotora se propulse	3
• En barcos de vapor	1
• Cuando enciendes un cigarro	1
• Cuando las células de nuestro cuerpo queman nutrientes	1
• Cuando se quema la basura en un lugar determinado	1
• Combustión de metano/ $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	3
• Combustión de octano $\text{C}_8\text{H}_{18} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1
• Combustión de etanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1

Respuestas cuestión 3 – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
• Alcohol y oxígeno/ Alcohol con oxígeno/ Cuando se prende el alcohol	6
• Combustión de acetileno	1
• Combustión del carbón	1
• En los cócteles molotov donde el oxígeno se combina con la gasolina para explotar	1
• La combustión de azufre o nitrógeno que provoca la formación de lluvia ácida	1
• La oxidación de un metal/ En la oxidación de los metales/ Hierro con oxígeno, el hierro se oxida/ Un hierro oxidándose	6
• La fotosíntesis	1
• Al hacer un huevo frito	1
• Aerosol/ Espray	7
• Piedras chocando	1
• Ingredientes en una batidora	1
• Fusión de dos sustancias/ Al fundir dos sustancias	2
• La combustión al cocinar	1
• En los laboratorios cuando se calienta una sustancia	1
• Al poner a hervir agua	1
• Placas de inducción de la vitro-cerámica y oxígeno para calentar un recipiente con agua	1
• Cocinar algo a alta temperatura	1
• En las grandes empresas que no usan filtros / En las fábricas/ En una fábrica	3
• En una central térmica	4
• En las centrales nucleares	1
• En insecticidas	1
• Al enchufar el radiador/ Para encender un radiador	2
• Placa de inducción en la vitro-cerámica	1
• En una lámpara	1
• Cuando la electricidad se convierte en luz	1
• La respiración	2
• Al hacer la digestión	1
• En blanco	12

Respuestas 4º ESO

Respuestas cuestión 3 - 4º ESO	Frecuencia absoluta
• La combustión de la madera en una chimenea/ En una chimenea/ Cuando quemamos leña en una chimenea u hoguera/ Una hoguera/ Cuando quemamos leña para dar calor/ Combustión de la madera/ Cuando se combustiona la madera en una chimenea/ En la chimenea de una casa/ En una cocina de leña/ En una barbacoa con el carbón y el fuego/ Barbacoas	21
• Una estufa de butano/ En las estufas/ Una estufa	4
• Mechero/ Encender un mechero/ La combustión en un mechero/ El gas de un mechero	15
• Al encender una vela/ Una vela/ Cuando arde una vela	4
• En un soplete (herramienta)	1
• Un lanzallamas	3
• En los fogones de la cocina/ Utilización del butano para encender el fuego de los hornillos de gas/ El gas del hornillo de la cocina/ El hornillo de nuestra casa/ El hornillo de la cocina/ Encender el gas para cocinar/ Hornillo de camping de gas/ Combustión en los fuegos de la cocina	9

Respuestas cuestión 3 - 4º ESO	Frecuencia absoluta
• En las antiguas locomotoras/ El uso de carbón en las locomotoras	2
• La combustión de carbón	3
• Incineraciones/ La incineración	2
• Glucosa y oxígeno	2
• Propano y oxígeno $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	2
• Etanol y oxígeno $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	2
• Cuando las reacciones químicas de combustión contienen azufre o nitrógeno y producen óxidos de azufre o nitrógeno y dan lugar a la lluvia ácida	2
• La quema de la basura	1
• El rozamiento rápido con un material inflamable	1
• Combustión de gas natural	1
• Quema de combustibles	1
• Quemar calorías	1
• Quemar neumáticos	1
• La gente cuando fuma	1
• Acetileno y oxígeno	1
• Etanol y oxígeno	1
• Formación del butano	1
• Formación del alcohol	1
• El agua de una olla hirviendo	1
• Al realizar una mezcla de productos químicos	1
• El gas de los aerosoles	1
• Cuando calentamos agua	1
• Combustión de oxígeno	1
• Centrales térmicas	3
• Erupción volcánica	1
• En las fábricas	1
• Cuando el aceite toca la vitro-cerámica caliente	1
• En el transporte	1
• Fabricación de electricidad en las fábricas	1
• Abrir una botella de gas	1
• Central nuclear	1
• Aire acondicionado	1
• En blanco	24

Cuestión 4. Si las reacciones químicas de combustión son tan perjudiciales como el texto expone, ¿por qué piensas que seguimos realizando actividades donde tienen lugar estas reacciones?

Respuestas 3º ESO digital

Cuestión 4. Respuestas – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
---	---------------------

Cuestión 4. Respuestas – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
<ul style="list-style-type: none"> • Las reacciones de combustión son perjudiciales pero son necesarias por ejemplo como se expone en el texto para los motores, todos los seres humanos usamos transportes, pero si es posible hay que utilizarlos con precaución • Porque son necesarias para muchas de nuestras actividades y nos hemos acostumbrado a utilizarlas • Por nuestras actividades de consumo, transporte... • Porque necesitamos la energía para movernos en el coche o para cocinar... • Porque nos hemos acostumbrado a utilizarlas y ahora las vemos como algo necesario • Porque simplemente algunas son necesarias para las necesidades del ser humano • Porque son muy importantes y no pueden dejar de hacerse • Porque son necesarias ya que nos hemos acostumbrado a usarlas en momentos en los que lo necesitamos • Porque de algún modo las necesitamos para realizar algunas actividades • Porque normalmente ocurren en ocasiones de la vida diaria y son tan necesarias que no podemos evitar hacerlas • Porque son necesarias para continuar nuestro modo de vida, por ejemplo los coches: podemos utilizar un filtro o un vehículo que no se impulse por medio de la combustión y aun así se siguen utilizando más los coches por gasolina • Porque muchas de ellas son necesarias para comprender otras actividades. Por ejemplo la combustión de gasolina en un motor es imprescindible para el funcionamiento de un vehículo/ Porque proporcionan un servicio que necesitamos • Porque necesitamos estas reacciones que nos aportan productos que tenemos que utilizar, para transportarnos, repostar gasolina... • Porque son actividades que imposible podemos eliminar, ya que siempre los usamos en la vida diaria • Porque hay cosas que necesitamos y que son necesarias para vivir • Porque muchas son necesarias, como encender los fogones de la cocina • Porque son necesarias para el día a día • Debido a la necesidad: de calentarnos cuando hace frío, de desplazarnos rápido; pero también por vagancia • Porque son cosas que necesitamos en nuestro día a día • Porque son necesarias para la vida cotidiana y nos la hacen más fácil • Porque son necesarias para muchas actividades, algunas son incluso vitales como cocinar • Porque son necesarias para la actividad humana como por ejemplo en los coches, cocinas... • Porque el ser humano necesita desplazarse, comer, calentarse... necesita las reacciones químicas para sobrevivir • Porque son imprescindibles en nuestro día a día • Porque es necesario para la vida y no se pueden reemplazar • Porque nos hemos acostumbrado a realizarlas diariamente y ahora se nos hacen necesarias/ Porque muchas cosas necesarias funcionan con reacciones químicas • Porque son necesarias para la vida cotidiana y no se pueden reemplazar 	29

Cuestión 4. Respuestas – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
<ul style="list-style-type: none"> • Porque normalmente facilitan nuestra forma de vida o eso pensamos • Porque sin ellas no podríamos vivir bien, por ejemplo el calentador de agua, si no tuviéramos agua caliente nos ducharíamos menos y pasaríamos más frío • Por ejemplo, los coches nos hacen la vida más fácil y también porque la gasolina se demanda y al demandarse se gana dinero • Para beneficiarnos, si tenemos que ir a algún sitio que está lejos, lo que hacemos es coger el coche aunque sea perjudicial para el medio ambiente • Por comodidad, ahorro de tiempo y dinero (ya que colocar una placa solar cuesta el doble), mentalidad • Porque dichas actividades nos permiten transportarnos y nos hacen la vida más fácil, hasta que llega un punto que esas actividades son esenciales para nosotros • Porque nos hacen la vida más fácil y trasladarnos a otros lugares más fácilmente • Por comodidad, por ejemplo en vez de venir en bici al instituto venimos en coche • Porque nos ayudan en nuestro día y nos resultan más cómodas y eficientes. Por ejemplo el uso de vehículos con gasolina, son más rápidos y no nos supone ningún ejercicio físico como ir en bicicleta • Porque siguen siendo útiles para nuestra vida diaria • Porque en vez de movernos andando o en bici, utilizamos cosas más cómodas • Nos da comodidad y nos hace más efectivos • Porque son más cómodas. Por ejemplo es más cómodo sobreexplotar el petróleo por parte de las principales compañías petroleras que dejar expandirse el coche eléctrico. También es más cómodo seguir con tu coche antiguo que comprar uno nuevo/ • Porque hay actividades que facilitan mucho las cosas • Porque es la manera más fácil y rápida • Porque son más fáciles y más rápidos. También más baratos. Por ejemplo es más caro comprarte un coche a gas natural que uno normal • Nos proporcionan cosas beneficiosas • Porque proporcionan servicios útiles • Nos proporcionan servicios útiles • Porque algunas son beneficiosas, por ejemplo, el gas para cocinar • Porque siguen siendo útiles para nuestra vida diaria • Porque algunas combustiones son beneficiosas porque nos ayudan como la combustión del gas para calentar el agua o cocinar • Aunque sean perjudiciales las seguimos realizando debido a que son a la vez beneficiosas ya que nos proporcionan energía térmica que podemos utilizar • Aunque sean perjudiciales, al ayudarnos en nuestras tareas diarias (como por ejemplo el transporte público) ya nos hemos acostumbrado a usarlas 	24
<ul style="list-style-type: none"> • Porque supongo que fabricar objetos, para realizar estas acciones, que produzcan estas reacciones será más barato que fabricar estos objetos modificados para que no las produzcan • Porque nos proporcionan recursos de forma rápida, barata y fácil • Porque es más barato y más sencillo que otras actividades • Porque al ser humano le sale “rentable” a corto plazo. Por ejemplo en los coches, a los grandes países que tienen petróleo les interesa porque sacan mucho dinero, aunque hoy en día ya hay coches que funcionan mediante otros términos • Porque hacer esas actividades con el proceso de combustión puede ser más fácil o barato que con otros métodos • Creo que es porque crea dinero para las empresas y es más barato realizar estas reacciones que otras que no perjudican pero son más caras o proporcionan menos energía, como son el caso del coche con gasolina y eléctrico • Porque con estas se suele conseguir un mejor resultado que con otros medios por lo que se va a alcanzar un mayor beneficio a las empresas fabricantes 	15

Cuestión 4. Respuestas – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
<ul style="list-style-type: none"> • Algunas porque son necesarias y otros por las industrias que hay detrás perderían mucho dinero y en cierto modo intentan taparlo y buscan resolverlo con cosas como el filtro Anti Combustión Súper 1000 • Porque es más barato no hacer los ajustes necesarios para contaminar menos • Porque en la actualidad son una de las fuentes más baratas y que más producen • Porque el cambio a otros sistemas que no utilizaran esta combustión sería muy caro y no interesa • Porque hay veces que sale más económico • Las personas prefieren seguir así a investigar unas fuentes más saludables, ya que esto supondría un mayor esfuerzo económico • Porque son materiales muy conductores y fáciles de encontrar así que se utilizan como combustibles “baratos” • Porque los más ricos y poderosos que son los que tienen el petróleo no quieren que las energías renovables les hagan perder dinero 	
<ul style="list-style-type: none"> • Porque son una fuente de energía de distintos tipos como la energía cinética • Para producir energía térmica que es importante en bastantes momentos de nuestra vida, y en el caso de otras que contaminan como la gasolina del coche porque no tenemos la tecnología para suplantarlas • Porque se libera una energía que podemos usar para obtener rápidamente otros tipos de energía. A pesar de existir otros medios, a corto plazo nos resulta más barato • Porque no se han desarrollado otras fuentes de energía más limpias y no son tan rentables económicamente como las que usamos ahora • Se va a seguir utilizando combustiones porque te dan más energía que la electricidad u otra sustancia renovable • Porque son una manera más fácil y barata de obtener energía • Para generar energía que nos beneficie • Porque es una forma barata de producir energía 	8
<ul style="list-style-type: none"> • Porque todavía no se han desarrollado lugares aislados para reducir o abolir estos gases tan perjudiciales • Porque aún no se pueden reemplazar o su reemplazamiento es muy caro 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Primero porque ya están implementadas, y siempre es más fácil seguir con una cosa mala que cambiar a una buena. En segundo lugar porque son reacciones bastante eficientes, baratas y los componentes necesarios para realizarlas son abundantes 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Por la irresponsabilidad de nuestras empresas y por la ignorancia del ciudadano de a pie 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Para trabajos de investigación y obtener más conocimiento 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque recientes estudios han demostrado que el CO₂ y otros gases que proceden de las reacciones de combustión se pueden eliminar si se coloca el filtro Anti Combustión Súper 1000 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque por ejemplo para crear el efecto invernadero se necesitan gases 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Por transporte o por dinero, puede ser por tiempo, o porque creo que realmente no estamos concienciados del daño que nos está causando a nosotros y a la naturaleza 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque las personas buscamos obtener el mayor beneficio de nuestros actos 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Para hacer algún trabajo 	1

Respuestas 4º ESO

Respuestas cuestión 4 – 4º ESO	Frecuencia absoluta
<ul style="list-style-type: none"> • Porque son imprescindibles para nuestra existencia. Por ejemplo necesitamos la gasolina o algunas sustancias para nuestro modo de vida diario • Por la necesidad/ Porque los medios de transporte que las emiten son necesarios • Porque necesitamos la combustión para muchas cosas diarias • Porque son necesarias y a veces facilitan nuestra forma de vida • Porque las necesitamos para la vida diaria • Porque son imprescindibles para nuestra existencia en algunos aspectos • Porque son necesarias ya que a veces facilitan nuestra forma de vida • Porque son imprescindibles para nuestra existencia • Porque son esenciales para nuestra vida diaria • Porque necesitamos la combustión para muchas actividades diarias • Porque son imprescindibles para nuestra existencia ya que no hemos descubierto aún otras formas y nos adaptamos a lo que sabemos • Porque los medios de transporte que los emiten son necesarios en nuestra sociedad • Porque son esenciales para nuestra vida diaria • Porque necesitamos desplazarnos con vehículos y muchas veces no nos tomamos en serio el daño que pueden provocar estas sustancias al medio ambiente • Porque la combustión de la gasolina en un motor, por ejemplo, la necesitamos para el transporte y para el día a día a pesar de que esto de lugar a reacciones que afecten a la naturaleza • Porque son necesarias y más económicas que usar otros medios a la hora tanto de producción en fábricas como en el transporte. Se suele optar por el camino más rentable • Porque necesitamos lo que la combustión produce • Porque son necesarias en nuestro día a día • Para llevar a cabo la mayoría de actividades que realizamos se necesitan estas reacciones/ Porque son necesarias para necesidades básicas • Por ejemplo los coches que producen reacciones químicas a través del motor no se pueden dejar de usar debido a la necesidad del transporte • Porque son indispensables para nuestra vida diaria • Seguimos haciendo estas actividades perjudiciales que dan lugar a reacciones como el efecto invernadero porque son actividades necesarias en el día a día • Porque necesitamos las combustiones químicas para aprovechar sus recursos y llevar a cabo tareas domésticas • Porque se ha llegado a convertir en algo esencial en la vida del ser humano • Porque la gente se desplaza y necesitan un vehículo para el transporte. La gente no puede cambiar de coche entonces siguen usando los coches y también los países todavía permiten la circulación de dicho vehículo • Porque donde tienen lugar estas reacciones son necesarias para la vida común de hoy en día aunque se podrían sustituir por otras más sanas • Porque son necesarias para nuestro día a día • Porque las actividades que realizamos cotidianamente son necesarias y algunas de ellas necesitan una reacción química • Porque son necesarias y las otras formas de energía no son tan asequibles • Porque son necesarias y no se sabe hacer esas actividades sin hacer reacciones de combustión, o bien es la manera más económica y no les importa tanto perjudicar al medio ambiente • Porque son necesarias, como el transporte, y todavía no se han podido sustituir. En realidad hay coches eléctricos pero el gobierno no ha querido comercializarlos porque si no las petroleras se hundirían • Porque son necesarias en la vida cotidiana • Porque son necesarias para la vida del ser humano 	36

Respuestas cuestión 4 – 4º ESO	Frecuencia absoluta
<ul style="list-style-type: none"> • Porque muchas de ellas son necesarias para la vida cotidiana, como el calentador lo necesitamos al ducharnos, y la gasolina para desplazarnos 	
<ul style="list-style-type: none"> • Porque son muy perjudiciales pero dan una gran ayuda en el día a día y ya no somos capaces de vivir sin ellas • Por las ventajas que aportan en nuestras actividades del día a día son muy importantes. Nos permiten accionar un coche, calentar agua... • Porque es eficaz, cómodo, rápido y acaba siendo un efecto mejor pese a lo perjudicial • Porque estas reacciones químicas nos proporcionan una vida más acomodada • Porque es cómodo y esto acaba siendo un efecto mejor pese a lo perjudicial • Porque son útiles para cosas básicas • Porque nos hemos acostumbrado a un modo de vida en el que necesitamos ciertas comodidades que producen las combustiones • Porque son útiles para cosas básicas • Porque son beneficiosas para nosotros y las necesitamos para vivir • Porque a pesar del impacto que causa sobre el medio ambiente, presenta muchas ventajas en cuanto a la comodidad, lo que favorece al ser humano • Porque hay algunos ejemplos como el coche que nos beneficia • Porque las personas preferimos vivir cómodamente en el sentido de cuando hace frío pongo el calefactor, coger el coche para desplazarnos a sitios donde podríamos ir andando, antes que salvar el mundo • Porque a pesar de esos riesgos son beneficiosas para el ser humano proporcionándonos cosas que necesitamos o simplemente comodidad • Porque son beneficiosas para facilitar la comodidad del día a día a pesar de ser tan perjudiciales/ Para producir productos que satisfagan a la sociedad 	15
<ul style="list-style-type: none"> • Porque da más beneficios que usar combustibles biodegradables • Porque es más caro inventar o poner en marcha otros métodos que contaminen menos. También es porque las grandes empresas les beneficia el hecho de que aunque contamina más, ganan más dinero de esta forma • Porque por ejemplo, el petróleo y la gasolina mueven mucho dinero y para muchos sería un problema abolirlo. Aunque ya se han inventado coches eléctricos que sustituyen a los que utilizan gasolina • Por intereses económicos de las petrolíferas etc • Porque es una forma barata de conseguir energía térmica • Porque es la manera más económica de realizar estas actividades • Porque son más baratas y fáciles de usar • Porque probablemente sean beneficiosas para la economía y necesarias para el día a día • Porque ahorramos dinero contaminando • Porque es una forma barata de producir energía • Porque producen energía de una forma no muy cara y accesible a todo el mundo • Son actividades que realizamos en la vida cotidiana y son más baratas de realizar con estas reacciones • Por la economía y porque son necesarias en la vida cotidiana 	13
<ul style="list-style-type: none"> • Porque no estamos realmente concienciados • Porque forman parte de nuestra vida diaria y cuando acudimos a estas actividades no somos conscientes de las consecuencias que tienen • Porque aunque sean muy perjudiciales tienen efectos rápidos y eficaces y como en el momento que lo estamos utilizando no tiene efectos inmediatos no somos suficientemente conscientes de la situación y los peligros que conlleva • Porque nunca hemos tenido una repercusión de estas en primera persona. Si esto nos pasa, estaríamos muchísimo más concienciados • Porque no se hace conciencia del daño que esto causa a la atmósfera 	5

Respuestas cuestión 4 – 4º ESO	Frecuencia absoluta
<ul style="list-style-type: none"> • Porque no podemos dejar de producir la energía que necesitamos • Porque producen gran cantidad de energía • Porque es la forma más fácil y eficaz de obtener energía. Además que con el protocolo de Kyoto las empresas son más responsables y sus máquinas están diseñadas para producir la menor cantidad de gases perjudiciales • Porque necesitamos las sustancias y la energía que obtenemos de ella • Por sus grandes contenidos de energía y que sus energías producidas son más rentables. La fuerza eólica no es perjudicial pero solamente es posible utilizarla en algún sitio y para conseguirlo cuesta más que los combustibles 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Para poder realizar actividades como el transporte o la producción de una fábrica • Porque gracias a ellas tenemos transporte, fuego... • Porque gracias a estas reacciones tenemos transporte, comida... 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la ignorancia humana prefiere su comodidad y el dinero antes que no contaminar su planeta • O porque a la gente le da igual o porque no saben lo que es y no lo toman en cuenta 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la sociedad está poco informada sobre lo perjudiciales que resultan a la atmósfera • Porque queremos utilizar el coche para transportarnos y la sociedad está poco informada sobre ello 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Porque son reacciones que siempre hemos hecho y que ya son cotidianas 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque a corto plazo son muy favorables tanto para el transporte como para las fábricas y como a los gobiernos les favorecen también esas ideas, se sigue. Nosotros mismos somos cómplices ya que son vitales para nosotros hasta que no se abaraten los costes de las energías naturales 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Porque son un medio para poder conseguir realizar estas actividades más rápidamente y completarlas en el menor tiempo posible como el transporte que nos permite trasladarnos de un lugar a otro con relativa velocidad 	1
En blanco	2

Cuestión 5a). En el texto hay tres errores, ¿puedes decir cuáles son?

Respuestas 3º ESO digital

Respuestas cuestión 5a – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
<ul style="list-style-type: none"> • Trióxido de carbono (CO₂) / Trióxido de carbono no es CO₂ / Trióxido de carbono no es igual a CO₂/ CO₂ no es trióxido de carbono/ Hay un error que pone el trióxido de carbono está escrito como CO₂/ En el tercer párrafo pone trióxido de carbono (CO₂)/ CO₂ lo pone como trióxido de carbono/ Trióxido/ 	80
<ul style="list-style-type: none"> • Uno está en la fórmula que dice que los reactivos son los productos y viceversa/ En el cuadro están cambiadas las letras de productos y reactivos/ Las nombres de la imagen/ PRODUCTOS C₄H₁₀ + 13/2 O₂ → REACTIVOS 4CO₂ + 5H₂O/ PRODUCTOS C₄H₁₀ + 13/2 O₂ → 4CO₂ + 5H₂O/ En la fórmula del ejemplo/ En la foto los elementos están cambiados/ En la combustión del butano, pone como productos el butano y el oxígeno y como reactivos el agua y el CO₂/ La nomenclatura del ejemplo/ La foto PRODUCTOS → REACTIVOS/ En la imagen/ En la imagen señala C₄H₁₀ + 13/2 O₂ como productos/ 	18
<ul style="list-style-type: none"> • 0,0000058 Kg/ La cantidad de emisiones 0,0000058/ La cifra de las emisiones no es real/ La cantidad de Kilogramos que dice/ La cantidad de CO₂ por persona en España en 2011/ 0,0000058 Kg de CO₂ por habitante/ Al indicar el CO₂ por persona/ La cantidad de CO₂ por habitante/ La forma de poner los Kg por persona 	24

Respuestas cuestión 5a – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
en España en 2011/ En 2011 dio lugar a emisiones en torno a 0,0000058 Kg por persona/	
• No son 19,95 dólares/ 19,95 dólares/ Dólares/ Que dice 19,95 dólares/	10
• Óxidos de azufre producen la lluvia ácida/ Óxidos de azufre/ No es óxidos de azufre/	10
• Óxidos de nitrógeno producen la lluvia ácida/ Óxidos de nitrógeno	3
• El final del texto (mezclar explicación con anuncio)/ Anunciar el producto cuando está exponiendo un tema/ Mezclar la explicación de las reacciones químicas de combustión y cambiar de tema a concienciar a los lectores	3
• Intentar vender el producto de una empresa por medio de un texto informativo dirigido a estudiantes/ Que en la parte final hay un anuncio/	2
• El oxígeno no son/es reactivos y no producen productos/	3
• $C_4H_{10} + 13/2 O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$ / Fórmula del ejemplo (+13/2) /	3
• “otros gases procedentes de las reacciones de combustión”/ una reacción de combustión/	2
• La fórmula no es correcta/ La fórmula de la combustión es incorrecta/ la fórmula está mal/	6
• Las sustancias obtenidas en las reacciones químicas no se llaman productos/	1
• En las reacciones de combustión de hidrocarburos se produce tetraóxido de carbono/	1
• Poner la fórmula de la combustión/	1
• “Una sustancia combustible reacciona con oxígeno (reactivos) para producir (productos)”/	1
• Al final del texto dice que se pueden eliminar las reacciones de combustión.	1
• Lo del tubo de escape/ No existe el producto/ Anti-CombustiónSuper1000/ El filtro Anti-CombustiónSuper1000 no existe/ El filtro Anti-Combustión Super1000/	10
• Chemical Bogus (Industrias)/ Industrias ChemicalBogus/ No existe ninguna empresa ni industrias “ChemicalBogus”/	4
• No existe la persona que escribe el artículo/ Giorgia Cannondale/	2

Respuestas 4º ESO

Respuestas cuestión 5a – 4º ESO	Frecuencia absoluta
• Cuando dice trióxido de carbono/ Trióxido de carbono y pone CO ₂ / Donde pone trióxido de carbono (CO ₂)/ Pone trióxido/ Trióxido de carbono (CO ₂)/ No es trióxido de carbono/ Pone trióxido de carbono y pone CO ₂ / En la reacción de combustión de hidrocarburos se produce dióxido de carbono, no trióxido/ Puso trióxido/ No es trióxido de carbono en la reacción de combustión de hidrocarburos/ Trióxido de carbono → CO ₂ / Nombra “trioxido de carbono”/ Cuando dice trióxido de carbono (CO ₂)/ Cuando se refiere al CO ₂ como trióxido de carbono/ Trióxido de carbono (CO ₂)	75
• Productos C ₄ H ₁₀ + 13/2 O ₂ → 4CO ₂ + 5H ₂ O Reactivos/ En la fórmula/ PRODUCTOS → REACTIVOS/ En la fórmula está cambiado el orden (Reactivos – Productos)/ Los reactivos van a la izquierda y los productos a la derecha/ En la primera fórmula está cambiado el orden de los reactivos y productos/ En el cuadro/ Mala colocación de reactivos y productos/ En la fórmula está cambiado el orden de poner reactivos y productos/ En la representación de la combustión del butano/ En la fórmula de la combustión se señala mal qué es producto y qué es reactivo/ Colocación de los nombres “reactivos” y “productos” en la reacción química/ En la reacción química/ El esquema de productos y reactivos/ En el ejemplo del cuadrado, los productos se convierten en reactivos cuando esto ocurre de forma	24

Respuestas cuestión 5a – 4º ESO	Frecuencia absoluta
inversa	
<ul style="list-style-type: none"> En la cifra que nos dan/ Los datos de emisión de CO₂ en 2011/ La cifra de la emisión de CO₂ por persona/ El dato de las emisiones (0,0000058) de CO₂/ Los kg emitidos por persona en España en 2011/ Emisiones en torno a los 0,0000058 Kg por persona en España/ 0,0000058 Kg/ 0,0000058 Kg por persona/ 0,0000058 Kg por persona/ Las emisiones de CO₂ 	20
<ul style="list-style-type: none"> El precio es en dólares/ Dólares/ 19,95\$ / Dólares no/ Que cueste 19,95 dólares 	11
<ul style="list-style-type: none"> La lluvia ácida es provocada por óxido de azufre/ Óxidos de azufre 	4
<ul style="list-style-type: none"> Óxidos de nitrógeno 	2
<ul style="list-style-type: none"> Combustión de hidrocarburos 	1
<ul style="list-style-type: none"> La imagen está mal 	1
<ul style="list-style-type: none"> El filtro AntiCombustiónSuper 1000 no existe/ El filtro/ AntiCombustionSuper1000/ El filtro no existe/ El filtro es inventado/ No creo que el filtro Anti-CombustionSuper1000 exista 	17
<ul style="list-style-type: none"> No existe las Industrias ChemicalBogus/Industrias ChemicalBogus/ La empresa que nombra el texto no existe/ La empresa empleada en el texto no existe/ La empresa anunciante es inventada 	6
<ul style="list-style-type: none"> Giorgia Cannondale no existe 	3

Cuestión 5b). ¿Por qué son errores?

Respuestas 3º ESO digital

Respuestas cuestión 5b – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
<ul style="list-style-type: none"> Porque el trióxido de carbono no existe y menos se representa como CO₂ porque eso es dióxido de carbono/ Porque en el texto pone trióxido de carbono y entre paréntesis aparece CO₂ que es dióxido de carbono/ Porque CO₂ es el dióxido de carbono/ Dióxido de carbono/ CO₂ es dióxido de carbono/ Dióxido de carbono (CO₂)/ Trióxido de carbono no existe, se genera dióxido de carbono en la combustión/ Sería dióxido de carbono/ Trióxido de carbono NO, dióxido/ Lo han escrito mal, es dióxido en este caso/ Significa dióxido de carbono/ La combustión del hidrocarburo produce dióxido de carbono/ Porque el CO₂ es dióxido de carbono en vez de trióxido de carbono/ Trióxido de carbono (Dióxido)/ Porque lo han escrito mal. Es dióxido, no trióxido en este caso/ 	43
<ul style="list-style-type: none"> Trióxido de carbono no es CO₂/ Trióxido de carbono no es igual a CO₂ 	14
<ul style="list-style-type: none"> Trióxido de carbono es el CO₃/ Trióxido de carbono es CO₃ no CO₂/ Trióxido de carbono sería CO₃/ Porque el trióxido de carbono se escribe CO₃/ Sería CO₃/ Para que la fórmula coincidiera tendría que ser CO₃/ Trióxido de carbono (CO₃) 	19
<ul style="list-style-type: none"> El trióxido de carbono no existe 	2
<ul style="list-style-type: none"> Porque en la fórmula dice que los reactivos reales son los productos y los verdaderos productos están escritos como reactivos/ Porque los reactivos son C₄H₁₀ + 13/2 O₂ y 4CO₂ + 5H₂O son los productos/ Están cambiados los nombres de la imagen/ Porque los reactivos están en el lugar de los productos/ En la fórmula del ejemplo los productos y los reactivos están al revés/ Están cambiados, las primeras sustancias son reactivos y el resultado los productos/ Es al revés el butano y el oxígeno son reactivos, y el agua y el CO₂ productos/ Porque los reactivos y los productos están mal colocados. El reactivo es el oxígeno y los productos lo que te da después de la combustión/ REACTIVOS → PRODUCTOS/ Están cambiados los productos y los reactivos a lo que indican/ En la imagen se tiene que cambiar el lugar de productos y reactivos/ No se mucho de química pero supongo que o la flecha se gira 180 grados o Productos y Reactivos están 	18

Respuestas cuestión 5b – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
cambiados/ El oxígeno es un reactivo y las otras sustancias producidas son productos/ Es al revés/ $C_4H_{10} + 13/O_2$ son reactivos, no productos	
<ul style="list-style-type: none"> La cantidad de emisiones descrita en el texto es demasiado pequeña/ Es un número mucho mayor/ Además creo que el dato no es correcto, pues la cantidad es demasiado pequeña/ Una persona produce más de 0,0000058 Kg al año/ Lo ponen como una exageración cuando solo es 5,8 mg/ 0,0000058 Kg no es una cifra alarmante, por lo tanto es un error 	7
<ul style="list-style-type: none"> La cifra de emisiones no es real, la real es de 2817 Kg más o menos por persona 	1
<ul style="list-style-type: none"> En Física y Química se escribe en método científico ($5,8 \cdot 10^{-7}$) / Haberlo expresado en Kg en vez de en una unidad más pequeña/ Está expresado con una unidad muy grande y muchos decimales/ $5,8 \cdot 10^{-6}$ o 5,8 mg porque esos números tan pequeños deben escribirse en notación científica/ No está en notación científica cuando debería llevarla/ Es más correcto expresarlo en notación científica o incluso en una unidad más pequeña, como mg, que serían 5,8 mg/ Me parece que está mal por la escritura. Para mí sería correcto así: $5,8 \cdot 10^{-6}$ Kg/ Se debería expresar en una unidad más baja o en notación científica/ Notación científica, 0,0000058 tendría que ser $5,8 \cdot 10^{-6}$/ Hubieran tomado otra medida o unidad/ Se diría en miligramos 	13
<ul style="list-style-type: none"> Porque no puedes saber lo que consume cada persona, aún estimando, ya que no es lo mismo un niño, que un adulto, que una persona de la tercera edad. Tampoco es igual el transporte que usan 	2
<ul style="list-style-type: none"> Lo más lógico es medir el CO_2 en litros en vez de en Kg/ El aire no se mide en Kg/ El CO_2 no se mide en Kg 	3
<ul style="list-style-type: none"> Porque no creo que el tubo ese cueste 19,95 euros / Será en euros/ Euros/ Porque lo anuncia en dólares cuando el artículo es español y debería ir en euros/ En vez de ponerlo en dólares sería en euros/ Son 19,95 euros/ Lo está vendiendo a un país donde se utiliza otra moneda/ Porque en España se usa el euro/ Porque usamos el euro 	10
<ul style="list-style-type: none"> Dióxido de azufre producen la lluvia ácida/ Porque la lluvia ácida la produce el dióxido de azufre/ Porque es dióxido de azufre 	8
<ul style="list-style-type: none"> Porque están mal escritos (Dióxido de azufre) 	2
<ul style="list-style-type: none"> Óxidos de nitrógeno producen la lluvia ácida 	1
<ul style="list-style-type: none"> Porque están mal escritos (Dióxido de nitrógeno) 	2
<ul style="list-style-type: none"> Si está escribiendo un artículo científico no viene a cuento el hacer publicidad/ En un texto de química no ponen un anuncio 	2
<ul style="list-style-type: none"> Está totalmente fuera de contexto/ Intentar vender el producto de una empresa por medio de un texto informativo dirigido a estudiantes/ Está exponiendo un tema y no un producto 	3
<ul style="list-style-type: none"> Yo creo que el oxígeno no son reactivos y no producen productos creo que está mal expresado/ El oxígeno no es reactivo 	3
<ul style="list-style-type: none"> Sería "de las reacciones químicas de combustión"/ Una reacción de combustión era química de combustión 	2
<ul style="list-style-type: none"> (13/2) Creo que así no puede ser 	2
<ul style="list-style-type: none"> Es CH_{410} 	1
<ul style="list-style-type: none"> Porque es la fórmula de la combustión del hidrógeno 	3
<ul style="list-style-type: none"> Porque la fórmula es errónea/ 	
<ul style="list-style-type: none"> Porque la verdad es $C_6H_6 + 15/2 O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O$ 	2
<ul style="list-style-type: none"> Una sustancia combustible reacciona con oxígeno (reactivos <u>productos</u>) para producir otras sustancias diferentes (productos <u>reactivos</u>) 	1
<ul style="list-style-type: none"> Son fallos al escribir la nomenclatura y al colocar el prefijo incorrecto 	1
<ul style="list-style-type: none"> La coloca en un lugar inadecuado ya que no la ha explicado previamente 	1
<ul style="list-style-type: none"> Las sustancias obtenidas en las reacciones químicas no se llaman productos, son combustibles 	1
<ul style="list-style-type: none"> Porque no creo que se pueda eliminar el daño que ha perjudicado y los está 	1

Respuestas cuestión 5b – 3º ESO digital	Frecuencia absoluta
perjudicando las reacciones de combustión	
• Lo he buscado y no existe	1
• No existe	6
• No me creo que haya un filtro que haga que el CO ₂ y los gases de las combustiones no sean perjudiciales/ Dudo mucho que exista un in tubo de escape que elimine el CO ₂	2
• Porque lo he buscado y no sale nada	1
• No existe	1
• No existe la persona que escribe el artículo... su apellido es una bici/ La autora no existe, la he buscado y es una bici	2

Respuestas 4º ESO

Respuestas cuestión 5b – 4º ESO	Frecuencia absoluta
• Porque CO ₂ se dice dióxido de carbono, no trióxido/ Es dióxido de carbono/ Sería dióxido/ Es dióxido de carbono/ Dióxido de carbono/ Porque en la reacción química se utiliza dióxido y además es claramente visible porque a continuación pone CO ₂ / CO ₂ → dióxido de carbono/ CO ₂ es dióxido de carbono/ Porque en la reacción se usa dióxido/ Porque es un dióxido, sólo tiene dos moléculas de oxígeno/ Dióxido no trióxido/ Porque en la reacción se usa dióxido, no trióxido/ Porque pone trióxido cuando es dióxido de carbono/ Porque CO ₂ es dióxido de carbono/ Lo que debería ser dióxido de carbono CO ₂ / No es trióxido es dióxido/ Es dióxido/ Porque se dice dióxido de carbono/ CO ₂ sería dióxido de carbono/ Debería ser dióxido de carbono/ Dióxido de carbono/ Porque según ella, CO ₂ (dióxido de carbono) es trióxido de carbono	48
• Porque trióxido no es CO ₂ / Trióxido de carbono ≠ CO ₂ / Trióxido de carbono no es CO ₂ / Trióxido de carbono no es igual a CO ₂ / Porque trióxido no puede ser CO ₂ / CO ₂ es un dióxido	10
• Es CO ₃ / Debería ser CO ₃ / CO ₃ no CO ₂ / Trióxido de carbono se escribe CO ₃ / Porque sería CO ₃ / Debería poner CO ₃ / (CO ₂) CO ₃	13
• Es un gas contaminante	1
• Los reactivos son los del lado izquierdo y los productos el derecho/ En la zona de productos se encuentran los reactivos y en la que pone reactivos están los productos/ REACTIVOS → PRODUCTOS/ Se puede verificar por el texto que lo confirma (Reactivos → Productos)/ Reactivos → Productos/ Porque el orden no está correcto/ Porque lo he leído en el texto, está al revés/ Los productos son los reactivos y los reactivos son los productos porque la combinación de productos no puede dar lugar a los reactivos/ Está mal puesto C ₄ H ₁₀ + 13/2 O ₂ son los reactivos y los demás son los productos/ Porque está al revés/ Porque los nombres están cambiados/ Los productos y reactivos están al revés/ Reactivos son: C ₄ H ₁₀ + 13/2 O ₂ y productos 4CO ₂ + 5H ₂ O/ Primero va el reactivo y luego va el producto/ Los reactivos están a la izquierda y los productos a la derecha/ El nombre de los reactivos está en el lugar de los productos y viceversa/ Están colocados mal/ Porque debería estar al revés/ Porque sería Reactivos → Productos/ El producto siempre es el resultado final	22
• La fórmula no es razonada	1
• Son muy pequeños para ser considerado un problema ambiental/ Sería un número demasiado pequeño de generación de CO ₂ como para preocuparse por ello/ Es un número muy pequeño para ser un problema/ No puede ser, se emite mucho más por persona	4
• Se emitieron 5800 Kg, no 0,0000058Kg/ Fueron más de 13 millones de toneladas	4

Respuestas cuestión 5b – 4º ESO	Frecuencia absoluta
en España en 2011/ Sería 5800 Kg por persona/ Hubo más de 13.000.000 t en toda España en 2011	
• Hay demasiados ceros/ Están equivocadas y hay muchos ceros	2
• El dato es inventado	2
• Tiene que representarse como notación científica	1
• Los gases no se miden en Kg/ La masa de un gas no se mide en Kg/ Porque el CO ₂ no se mide en Kilogramos/ Porque la cantidad de CO ₂ no se puede medir de esa forma/	6
• Porque estando en España se vende en euros/ Euros/ Son euros/ Son euros, no dólares/ Hablando de España el producto lo da en dólares/ Al ser la página española, debería estar en euros/ Estando en España serán euros, no dólares/	10
• Es dióxido de azufre	2
• Porque son provocadores de la contaminación (óxidos de azufre)	1
• Porque son provocadores de la contaminación (óxidos de nitrógeno)	1
• Porque son gases provocadores de la contaminación o incluso contribución del aumento del efecto invernadero	1
• Lo he buscado y no existe/ Lo he buscado en Internet y no se encuentra/ Puesto que lo he buscado en Internet	3
• No existe tal producto/ No existe/ No puede existir	4
• Es un nombre inventado	1
• Porque es imposible eliminar todos los contaminantes/ Porque es imposible eliminar la contaminación/ Porque es imposible eliminar toda la contaminación del gas/ Que no me creo lo del filtro/ Aunque lo coloques no va a hacer nada/ Lo del filtro no es creíble/ No creo que con un simple filtro se elimine las reacciones de combustión	7
• No está creado	1
• La he buscado y no existe/ Lo he buscado en Internet y no hay resultados/ La he buscado en Internet y no se encuentra/ Puesto que lo he buscado en Internet	4
• No existe tal empresa/ No existe	2
• La he buscado y no existe	1

Cuestión 6. ¿Qué crees que pretende la autora al escribir y publicar la información del último párrafo del texto? ¿Por qué piensas eso?

Respuestas 3º ESO digital.

Respuestas cuestión 6 – 3º ESO digital	
Respuesta.	Causa.
• Patrocinar su producto y su empresa.	• Porque al final parece como un anuncio al decir el precio, la empresa etc.
• Publica un filtro que no contamina tanto como los otros.	• Porque te invita a comprarlo y echas una mano a la naturaleza.
• Creo que pretende intentar que las personas utilicen un tubo de escape que contamina menos para proteger la naturaleza.	• Porque todos debemos intentar respetar y contaminar lo menos posible y es lo que la autora ha intentado reflejar en el último párrafo.
• El que escribió y publicó esta información quería concienciarnos un poco aparte de la química con la naturaleza y con las reacciones lo que se puede provocar.	• Porque pone información de qué es dañino para naturaleza.

Respuestas cuestión 6 – 3º ESO digital	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Que una de las cosas que más consume es la gasolina en los motores y que para que no contamine tanto se puede usar un filtro Anti-CombustionSuper1000 en el tubo de escape de tu vehículo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque así no contaminamos tanto el medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Para que la naturaleza mejore y que no es caro poner un tubo de escape Anti-combustionSuper1000. 	<ul style="list-style-type: none"> • Te ayuda y ayuda a otras personas a comprar y razonar para poder ayudar al medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende que compremos el filtro para el tubo de escape de los vehículos fabricado por la empresa para la que trabaja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo plantea como producto. Dice el precio y al final hay un eslogan “echa una mano a la naturaleza”. Y la autora es asesora científico-comercial de industrias ChemicalBogus, la marca del filtro.
<ul style="list-style-type: none"> • Que compremos el filtro que se coloca en el tubo de escape para que los gases procedentes de la reacción de combustión se eliminen, y que así, ayudemos a la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo transmite en el último párrafo (o al menos es lo que yo entiendo y pienso).
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende convencer al lector para que compre su producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te anima a que lo compres.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende que evitemos expulsar estas sustancias a la atmósfera y así reducir la contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque aparte de que aconseja un producto que es bueno para el medio ambiente, con esto quiere decir que lo compremos para reducir la contaminación.
<ul style="list-style-type: none"> • Pues está intentando vender el filtro para el tubo de escape. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te anuncia el nombre del filtro, la fábrica e incluso cuánto cuesta el producto. También te dice que no pierdas el tiempo y compres.
<ul style="list-style-type: none"> • El de presentar el nuevo filtro y sus beneficios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque da unos argumentos para que lo compremos, su precio y la frase final “No pierdas el tiempo...”
<ul style="list-style-type: none"> • Concienciar a la gente para que compren el producto anunciado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque dice: Así que no pierdas el tiempo y por 19,95 dólares, echa una mano a la naturaleza.
<ul style="list-style-type: none"> • Intentar transmitirnos la importancia de reducir la emisión de gases provocados por nosotros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es su propósito, que cuidemos de nuestro mundo.
<ul style="list-style-type: none"> • Dar publicidad a una empresa y su producto, en específico a la suya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque anuncia un producto y ella pertenece a esa empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Que te anima a echar una mano a la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • No justifica.
<ul style="list-style-type: none"> • Que compremos el filtro para echarle una mano a la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la manera en que lo transmite (una manera muy convincente).
<ul style="list-style-type: none"> • Que las causas del dióxido de carbono en el aire es por culpa de los motores, o sea por culpa del humano, y que si tapamos el tubo por donde sale ese dióxido, ayudamos a la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lo primero, porque dice al principio del párrafo que el dióxido de carbono que expulsan los coches, es la principal causa. Y porque dice que podemos ayudar si tapamos el tubo por donde sale ese dióxido.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende avisarnos de los efectos negativos de este tema pero también nos dice algunas prevenciones o remedios para combatirlos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque explica que si colocamos en el tubo de escape de tu vehículo el filtro Anti-CombustiónSuper1000 podemos ayudar a la naturaleza.

Respuestas cuestión 6 – 3º ESO digital	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que pretende vender el producto con técnicas publicitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo narra como un anuncio para que lo compremos, incluso dice el precio y la fábrica donde lo hacen.
<ul style="list-style-type: none"> • Yo creo que el último párrafo lo que quiere la autora es hacer publicidad del producto de Industrias ChemicalBogus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque dice el nombre del producto y el precio.
<ul style="list-style-type: none"> • Que la autora quiere patrocinar una empresa además de la protección del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque en este artículo no creo que haga falta escribir una empresa y porque al final del texto pone “Giorgia Cannondale, asesora científico-comercial de Industrias ChemicalBogus”.
<ul style="list-style-type: none"> • Para empezar una mentira bien grande. Esos productos no existen y encima mete publicidad en un texto educativo y de enseñanza no es el lugar adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> • No justifica.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende promocionar y vender el producto que su empresa fabrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque menciona el producto, su precio y una especie de frase comercial al final de él.
<ul style="list-style-type: none"> • Lo que pretende es hacer conocer una información que sabe, que es que ha salido un estudio que dice que los gases procedentes de reacciones de combustión pueden ser eliminados y yo creo que te también nos anima a comprar el filtro. 	<ul style="list-style-type: none"> • No justifica.
<ul style="list-style-type: none"> • Nos dice que los gases procedentes de las reacciones de combustión provocadas por la actividad humana pueden ser eliminados si se coloca en el tubo de escape de un coche el filtro Anti-CombustionSuper1000. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo escribe de forma que quiere convencernos para comprar ese filtro y ayudar a la naturaleza.
<ul style="list-style-type: none"> • Concienciarnos de la contaminación que causamos las personas y nos da un consejo con respecto al tubo de escape del coche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos da un consejo sobre cómo evitar contaminar el medioambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Dar publicidad al producto aunque también informar de que hay formas de evitar tanta contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pienso que lo está publicitando porque ha aprovechado el tema para introducir un producto específico.
<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar al medioambiente informando a los lectores sobre las medidas que se pueden tomar para reducir el CO2 y según mi opinión publicitándolo un poco (porque lo de la empresa y el precio no creo que fuese necesario). 	<ul style="list-style-type: none"> • Además la autora es de la empresa anteriormente mencionada.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende concienciarnos de que compremos su producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque escribe como única solución comprar el aparato que fabrica su empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Promocionar la venta del producto Anti-CombustionSuper1000 e incitar su consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es asesora científico-comercial de la industria que fabrica ese mismo producto.
<ul style="list-style-type: none"> • Venderte un producto, te dice un texto largo para que te sientas mal y luego quieras ayudar a la naturaleza y luego te intenta vender su producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque dice claramente “Pueden ser eliminadas si se coloca en el tubo de escape de tu vehículo el filtro AntiCombustionSuper1000 (fabricado por Industrias ChemicalBogus). Así que no pierdas el tiempo y por 19,95 dólares, echa una mano a la naturaleza”. Y la autora es la asesora científico comercial de Industrias ChemicalBogus.

Respuestas cuestión 6 – 3º ESO digital	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Vender el producto que fabrica su empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque primero te plantea un problema, que este caso es la contaminación, te cuenta lo problemático que es y te ofrece la solución. Te argumenta que es limpia y económica (intentando venderlo).
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende vender el producto de su empresa. Pero además de esto, pretende que colaboremos con la atmósfera poniéndole un filtro al tubo de escape que cuesta 19,95. 	<ul style="list-style-type: none"> • No justifica.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende concienciar que con solo 19,95 podrás además de poner un filtro en el tubo de escape de tu vehículo, también ayudas a la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque la autora además de querer ayudar a la naturaleza, también trabaja en la Industria ChemicalBogus así que quiere promocionar su producto.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer publicidad de un producto de su empresa para que se venda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo mejor para la empresa es que se vendan sus productos y así ganar dinero.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que pretende hacer que sepamos las principales causas de estas emisiones y cómo evitarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos habla de la combustión de la gasolina en los motores y del CO2 y luego nos dice que en el caso del CO2 podemos evitarlos poniendo un filtro al tubo de escape.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer propaganda de un producto que anuncia como mejor y más ecológico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque al haber dicho todas las cosas malas de las reacciones de combustión coloca su producto por encima diciendo que todo lo malo se va a acabar y le llega al consumidor de una manera más impactante.
<ul style="list-style-type: none"> • Que tengamos cuidado y que es barato cuidar el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo deja muy claro.
<ul style="list-style-type: none"> • Primero, podría parecer que concienciar sobre los problemas, y en parte puede serlo. Pero además, está haciendo publicidad del producto de su empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque la autora es, según el texto, asesora científico comercial de la empresa inventada "ChemicalBogus". Además, el producto no existe, pues no se puede hacer un filtro para evitar todos los gases y menos por 20 dólares.
<ul style="list-style-type: none"> • Que por 19,95 dólares puedes no contaminar tanto y cuidar más el planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es muy directa, te dice que a qué estas esperando, que por 19,95 dólares le echas una mano a la naturaleza.
<ul style="list-style-type: none"> • Anunciar su producto aprovechando que tiene relación con el tema que se está tratando. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque en el texto habla de los problemas ecológicos que causa el CO2 (producido por combustiones químicas) en el ambiente y aprovecha eso para decir que su producto evita estas emisiones demostrando por recientes estudios.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que la autora, aparte de querer vender su producto porque es científica y comercial de ChemicalBogus, busca concienciar al público acerca de la contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque el texto cuyo título es la combustión, se va por las ramas y no tiene que ver con la finalidad, que es vender un producto. Primero habla acerca de la combustión, luego habla de la contaminación y, finalmente te vende una idea.
<ul style="list-style-type: none"> • Intentar que la gente no siga perjudicando el medio ambiente, y si es posible hacerlo que se haga aunque cueste un poco hacerlo, para que el día de mañana se pueda seguir aprovechando todo lo que tenemos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es lo que me transmite el texto.

Respuestas cuestión 6 – 3º ESO digital	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que pretende transmitir la idea de que podemos solucionar un gran problema haciendo un pequeño esfuerzo. Aunque sigamos realizando las actividades que son perjudiciales podemos hacer que no lo sean tanto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque cada persona que va en coche puede que haga casi ningún daño al medio ambiente, pero la gran mayoría de la población sí que hace. ¿Por qué no hacer ese efecto al contrario? ¿Por qué no hacer un esfuerzo para solucionar esto? Al final muchas personas que hagan esto se notará la diferencia.
<ul style="list-style-type: none"> • Vender el producto que menciona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque ese párrafo está únicamente dedicado a eso y te dice hasta el precio.
<ul style="list-style-type: none"> • Intenta poner medios y facilitar información para la gente que quiere cuidar la naturaleza pero que no sabe cómo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es una información útil de la que las personas carecen de conocimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Te quiere convencer para que compres el producto que dice al final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te dice el precio, la fábrica, y te da una pequeña introducción al principio para que quieras usarlo. El nombre es la asesora de la empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • En el último párrafo la autora trata de vender el producto de su empresa por medio de un texto informativo que no está dirigido a un tema de propaganda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nombra el nombre del producto, el precio, la fábrica, y el párrafo está diseñado para ser un anuncio por diversos motivos como la utilización de frases como “Así que no pierdas el tiempo y por 19,95 dólares, echa una mano a la naturaleza”.
<ul style="list-style-type: none"> • Yo creo que lo que está haciendo es promocionar su producto, ya que la persona que ha escrito este texto es de la misma empresa que lo fabrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque para conseguir eliminar sustancias se necesitará una tecnología avanzada y por 19,95 dólares no creo que el producto tenga mucha tecnología.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende mentalizarnos de que las reacciones de combustión son perjudiciales para el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te explica poco a poco lo que son, cómo se producen y como perjudican al medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Darnos a entender que estas reacciones son perjudiciales para el medioambiente, la salud, y luego también nos pone algún ejemplo de estas reacciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque para hacerlo se necesita una tecnología muy avanzada y cara y que por 19,95 dólares puedes ayudar al medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Vender el filtro Anti-CombustionSuper1000 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque la autora es la asesora científico-comercial de ChemicalBogus, la empresa desarrolladora del filtro.
<ul style="list-style-type: none"> • Empujar y animar a la gente que piense en una forma de vida más saludable para nosotros y el planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es lo que pretende explicar y es lo que he entendido yo del texto expuesto.
<ul style="list-style-type: none"> • La autora pretende aumentar las ventas de su producto asustando a las personas con datos acerca del deterioro del planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque hoy en día la gente “mataría a su propia madre” a cambio de dinero.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que la autora pretende que le pongamos un filtro al coche para que contamine menos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para ayudar al medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Dar publicidad a una industria por medio de un tema tabú como es la contaminación y como saben que queremos contaminar menos nos dan esa publicidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque si no por qué pondrían el precio y el nombre de la industria.
<ul style="list-style-type: none"> • Que podemos prevenir las emisiones de combustión que estén perjudicando la actividad humana, estudiando sus prevenciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque eso yo creo que sería beneficioso.

Respuestas cuestión 6 – 3º ESO digital	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Que la gasolina de los motores contamina. 	<ul style="list-style-type: none"> • No justifica.
<ul style="list-style-type: none"> • Promocionar un tubo de escape y le pagan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nadie cuelga algo beneficioso sin obtener un beneficio.
<ul style="list-style-type: none"> • Que utilizamos demasiado los vehículos, y por lo tanto contaminamos más. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es lo que me ha dado a entender el texto y porque tiene razón.
<ul style="list-style-type: none"> • Cuidar más el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque se preocupa.
<ul style="list-style-type: none"> • Decirnos que no contaminemos tanto y que intentemos reducir nuestras emisiones de CO2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque el texto va de que la gente emite mucho CO2 aparte de las reacciones químicas de combustión.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que la autora pretende disminuir las reacciones de combustión provocadas por la actividad humana con la intención de perjudicar menos el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creo que la autora intenta disminuir estas reacciones porque prueba los datos de que las reacciones de combustión podrían ser eliminadas si se coloca un tubo de escape.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que intenta concienciarnos de lo que está pasando. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque creo que lo pone a conciencia para que sepamos que al usar nuestro coche contaminamos y así intentemos coger menos el coche.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende hacer publicidad del filtro Anti-CombustionSuper1000 fabricado por Industrias ChemicalBogus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque trabaja para Industrias ChemicalBogus.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende que compremos el Anti-CombustionSuper1000, un filtro para el tubo de escape de un coche para que no produzca CO2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque a ella le importa que la naturaleza está limpia ya que el calentamiento global y la desaparición del casquete polar ártico aumentan.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que pretende ayudarnos a comprender el daño que le hacemos a la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque en el segundo párrafo dice que es perjudicial para el medioambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende reducir las reacciones químicas de combustión porque contaminan y perjudican el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque las pruebas que aporta la autora prueban los datos que las reacciones de combustión generan y que además nosotros mismos podemos contribuir a reducirlos evitando utilizar los vehículos de combustión, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir que la gente comience a utilizar ese filtro y así contaminar menos y salvar la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es muy importante cuidar el medio ambiente y hay que conseguir que el máximo de gente lo haga.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende que contaminemos menos usando algunos remedios como el tubo de escape para el coche para así dañar menos el medio ambiente y la parte final es un anuncio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque insiste en que debemos respetar el medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer publicidad de un producto para que la gente expulse menos gases hacia la atmósfera y contamine menos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es lógico, si no quisiera que no contamináramos tanto no lo habría incluido.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende vender y que los coches tengan un filtro Anti-CombustionSuper1000 para no contaminar tanto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque al señalar el filtro dice que no perdamos el tiempo, pone el precio del producto e insiste en echar una mano a la naturaleza.
<ul style="list-style-type: none"> • Publicidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es la verdad.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende decirnos que debemos cuidar el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es lo que ha dicho en el texto y porque tiene razón.
<ul style="list-style-type: none"> • Publicidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es a lo que creo que se refiere.

Respuestas cuestión 6 – 3º ESO digital	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Que la gente sea consciente de que necesitamos un filtro como este. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque aunque los coches sean los mayores emisores de CO2, siguen emitiendo gran cantidad de este gas y hay que detenerlo o reducirlo.
<ul style="list-style-type: none"> • Dar publicidad del producto de su empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque en las últimas oraciones sólo habla del producto además te dice el precio.
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • Que colaboremos un poco comprando el filtro Anti-CombustionSuper1000 y poniéndolo en los tubos de escape del coche para evitar que los coches emitan gases nocivos para el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo único que pretende es mejorar el medio ambiente de este planeta.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que intenta hacer publicidad de su tubo de escape. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es una asesora comercial, dice el precio del tubo... Sin embargo también creo que le gustaría reducir las emisiones de gases y así no perjudicar tanto al medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que pretende hacer entrar en razón a los ciudadanos para que no contaminen la naturaleza pudiendo evitarlo. Y a la vez, intentar vender el producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque al leer el texto es lo que a mí me transmite y es lo que yo interpreto.
<ul style="list-style-type: none"> • Intentar reducir la cantidad de producción de CO2 en tierra y dar publicidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque no sólo dice lo malo que es el CO2 sino que nos recomienda un artículo para filtrar el CO2 de los coches.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que la autora quiere concienciar a los lectores de que por poco dinero, podemos comprar un filtro para no contaminar la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque la autora dice que las principales causas de las reacciones químicas perjudiciales ocurren por la combustión de la gasolina en los motores y que con un filtro llamado Anti-CombustionSuper1000 echamos una mano a la naturaleza.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que la autora pretende que evitemos la contaminación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque crea publicidad del Anti-CombustionSuper1000 con el cual reduce la expulsión de gases tóxicos al medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	<ul style="list-style-type: none"> •

Respuestas 4º ESO

Respuestas cuestión 6 – 4º ESO.	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovecha el último párrafo para publicar su producto como mejor solución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque saca todo el tema de la contaminación y con su producto al parecer se soluciona.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer publicidad al filtro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos intenta convencer.
<ul style="list-style-type: none"> • Concienciar a la gente y hacer que compres los filtros para ayudar a la gente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la sociedad capitalista en la que vivimos.
<ul style="list-style-type: none"> • La autora intenta que sepamos los peligros de la combustión y nos enseña un producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque al final del texto nos habla del producto.
<ul style="list-style-type: none"> • Confundirnos para que busquemos errores en estos ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque eso me han llevado a pensar los ejercicios.
<ul style="list-style-type: none"> • Vender el producto y concienciarnos del gran problema que hay. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos habla de todos los problemas y nos da el producto y hasta el precio cuando no hay ninguna necesidad.

Respuestas cuestión 6 – 4º ESO.	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Intenta vender un producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque describe muy bien el filtro y encima te pone el precio incitando a que lo compres.
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar las principales causas de las emisiones por la combustión y así mentalizarnos de lo perjudicial que es. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos estamos cargando el planeta.
<ul style="list-style-type: none"> • Patrocinar el producto a la vez que concienciar a la gente para que intente tomar medidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te está hablando de un producto en particular y la autora es asesora científico comercial.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer vender un producto ya que es asesora científico comercial y ese producto no acabaría con la contaminación humana ya que es imposible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es la verdad.
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • Que ayudemos a evitar la combustión ya que no cuesta nada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos estamos cargando el planeta.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende concienciar a la gente para que utilice el filtro para los vehículos para reducir la emisión de gases contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre todo por la última frase donde recomienda utilizarlo para “echar una mano a la naturaleza”.
<ul style="list-style-type: none"> • Concienciar a la gente a no contaminar por sólo 19,95 dólares para colocar un filtro en el tubo de escape. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la sociedad capitalista en la que vivimos.
<ul style="list-style-type: none"> • Con el último párrafo pretende hacernos entrar en razón y que nos demos cuenta de que muchas acciones que hacemos habitualmente podríamos combatirlas y hacer bien a nosotros y a nuestro alrededor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque cada día es mayor la contaminación en nuestros ambientes y creo que la gente, incluyéndome, deberíamos ser más conscientes.
<ul style="list-style-type: none"> • Vendernos su producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te dice el precio y todo, lo hace sutilmente pero te dice que los compres. Además es la asesora científico y comercial de ChemicalBogus.
<ul style="list-style-type: none"> • Patrocinar su producto y la industria a la vez de concienciar a la gente de lo malo que es contaminar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque además de ser un blog escrito por una industria te dice que ahorrarás dinero.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer publicidad del filtro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te está diciendo hasta el precio.
<ul style="list-style-type: none"> • Para que nos concienciamos por las energías más puras a la hora de elegir ya que éstas cuidan mejor el medio en el que vivimos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque al final nos pide incluso dinero para donar a favor del medio.
<ul style="list-style-type: none"> • Vender los filtros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por capitalismo.
<ul style="list-style-type: none"> • Vender un producto que no existe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todo es una mentira.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacernos ver que contaminamos y quiere hacernos conscientes de ello. Porque cada día la contaminación es mayor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es un claro ejemplo perjudicial y que tenemos a nuestro alcance para poder cambiarlo.
<ul style="list-style-type: none"> • Que la gente utilice los filtros para el coche y así disminuir la producción de CO2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque habla mucho sobre el CO2 y su producción excesiva en las personas.
<ul style="list-style-type: none"> • Intenta vender un producto pues ella es una asesora científico comercial de la empresa de aquel producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque todo el texto sirve para concienciarlos pero luego aprovecha todo lo que ella ha refutado para intentar luchar contra la contaminación con su producto.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacernos ver lo que contaminamos y quiere hacernos conscientes de ello. Cada día la contaminación está en aumento y da mucho problema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es un ejemplo de lo perjudicial que tenemos a nuestro alcance para poder cambiar, por eso se centra tanto en este tema.

Respuestas cuestión 6 – 4º ESO.	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende concienciar a la población de que hay que contaminar menos. 	<ul style="list-style-type: none"> • No justifica.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende concienciar a las personas a no contaminar por solo 19,95 dólares, deben colorar un filtro en el tubo de escape. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la sociedad capitalista en que vivimos.
<ul style="list-style-type: none"> • Que nos concienciemos y utilicemos métodos para reducir la contaminación en el medio, como usando filtros para los tubos de escape. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque si la gente lo lee va a conseguir que lo cumplamos.
<ul style="list-style-type: none"> • Pienso que pretende engañarnos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque no suena real.
<ul style="list-style-type: none"> • La autora pretende acabar con las emisiones provocadas por la combustión de los motores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es bastante evidente que hay que acabar con estas emisiones y aparte lo dice la autora en el texto.
<ul style="list-style-type: none"> • Porque quiere que la gente use el filtro Anti-CombustionSuper1000. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque trabaja en esa empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Para demostrar que con una cantidad pequeña de dinero se puede cambiar mucho a la mejora del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque a mi punto de vista es lo más lógico.
<ul style="list-style-type: none"> • Pienso que pretende estafarnos, manipularnos y vendernos algo que no existe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque no tiene base científica ni fiabilidad alguna.
<ul style="list-style-type: none"> • Lo que nos quieren dar es publicidad para que compremos el filtro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dice: “Así que no pierdas el tiempo”; la última frase es como la de un anuncio, parece más publicidad que otra cosa.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende que compremos el filtro para el tubo de escape para ayudar a dejar de contaminar el planeta. Creo que pretende hacer publicidad del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos da el precio, como un anuncio, y creo que para dejar de contaminar no hay que utilizar este filtro, sino utilizar otro tipo de coches como eléctrico.
<ul style="list-style-type: none"> • Tiene pinta de que la autora es cooperadora de la empresa de filtros y pretende venderlos y hacer publicidad de la página. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque pone asesora científico-comercial de la empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Vendernos un producto, un filtro para vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos lo dice. Pretende concienciar del peligro de la combustión para hacernos sentirnos mal y que compremos el filtro.
<ul style="list-style-type: none"> • Porque quiere que la gente use el filtro AntiCombustiónSuper1000. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque dice que por sólo 19,95 dólares puedes ayudar a la naturaleza.
<ul style="list-style-type: none"> • Publicitar su producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque quiere que lo compremos.
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones de gases perjudiciales en nuestros vehículos a través de un filtro en el tubo de escape. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque se centra bastante en la solución del problema.
<ul style="list-style-type: none"> • Venderte un producto que sirve para reducir las emisiones del CO2 por el tubo de escape de tu coche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos incita a comprarlo.
<ul style="list-style-type: none"> • Vender el filtro para vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te incita a que lo compres e incluso te da el precio.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende concienciar para contaminar menos, comprando el filtro AntiCombustiónSuper1000. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque me da el precio, habla de la contaminación, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer promoción de un producto de su empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque el producto lleva el nombre de la empresa ChemicalBogus y además ella es asesora científico-comercial.
<ul style="list-style-type: none"> • Creo que quiere vender ese tipo de motores, al fin y al cabo se sigue produciendo CO2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por razones comerciales.

Respuestas cuestión 6 – 4º ESO.	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Patrocinar un tubo de escape que elimina el CO2 y otros gases perjudiciales de las reacciones de combustión provocadas por la actividad humana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque quiere cuidar la naturaleza.
<ul style="list-style-type: none"> • Intenta vendernos la moto a base de indirectas pero es lo hace en dos líneas, sin dar más información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo que le interesa es que compremos su producto y para dar más fiabilidad te suelta una parrafada para que te fíes más.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende que se solucione este problema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque hace referencia al tubo de escape, que podrías solucionar este problema.
<ul style="list-style-type: none"> • Quiere que compremos su filtro para reducir las emisiones de CO2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nos conciencia de que debemos reducir las emisiones de CO2.
<ul style="list-style-type: none"> • Engañar o bromear sobre un producto que puede eliminar el CO2 que producen los coches. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque obviamente eso es imposible, si eso existiera los coches lo llevarían de fábrica.
<ul style="list-style-type: none"> • Yo creo que eso lo dice para vender más rápido el producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque si sólo quisiera dar datos para concienciarnos no mencionaría lo del filtro.
<ul style="list-style-type: none"> • Promocionando un producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque describe el producto como la solución de las reacciones de combustión y da el origen de fabricación e indica el precio.
<ul style="list-style-type: none"> • Lo que la autora quiere es que te des cuenta del daño que se le hace al medio ambiente con las emisiones que ocurren para que compres su producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te pone el nombre entero del producto, su información y precio. Y porque la autora es la asesora científico comercial de industrias chemicalBogus.
<ul style="list-style-type: none"> • Remover conciencias e intentar que cuidemos mejor el planeta ya que no podemos prescindir de las reacciones químicas de combustión e intenta que compremos un tubo de escape que es posible que sea publicidad subliminal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque explica las diferentes causas por las cuales estamos dañando el planeta e intenta vender un producto que supuestamente disminuirá gases procedentes de las reacciones químicas y la actividad humana.
<ul style="list-style-type: none"> • Que nos demos cuenta de que por 20 dólares echamos una mano a la naturaleza, reduciendo la contaminación con un tubo de escape. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque el texto me lleva a pensar eso porque me incita a comprar el tubo para ayudar a la naturaleza.
<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar con el medio ambiente y reducir la contaminación global por el bien del medio y por entonces el bien a nosotros mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la información y petición de colocar un nuevo filtro en el tubo de escape para eliminar la combustión y así reducir la contaminación.
<ul style="list-style-type: none"> • Está haciendo publicidad de un producto y nos incita a comprarlo diciendo que las combustiones son perjudiciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te da los detalles del producto que hacen que pensemos que merece la pena comprarlo.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende utilizar la necesidad que tenemos de cuidar y limpiar el medio ambiente para vender un producto que no es muy útil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque si quisiera informarnos sobre el estado del medio ambiente no hubiera puesto ese párrafo.
<ul style="list-style-type: none"> • Que a partir de un texto hacemos creer que el filtro funciona e intentar vendérselo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos intenta timar y a un precio elevado porque eso no va a solucionar nada.
<ul style="list-style-type: none"> • Vendernos un producto que es falso y además a un precio que no es razonable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque el producto puede salir defectuoso a la hora de probarlo. Ella intenta vender algo que no es real.
<ul style="list-style-type: none"> • La autora pretende venderte el producto que anuncia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Te dice las características del producto y su precio.

Respuestas cuestión 6 – 4º ESO.	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> • Es una publicidad - información, nos informa sobre lo que perjudiciales que son los combustibles, y nos dan una respuesta sobre uno de ellos que se obtienen mediante “un cambio”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque acaba diciendo “Así que no pierdas el tiempo y por 19,95 dólares, echa una mano a la naturaleza”.
<ul style="list-style-type: none"> • Vender un producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo describe fabulosamente y te da el precio, y dice que es barato, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende que la gente compre el tubo de escape. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo expone diciendo su precio, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Por bien propio, para vendernos un producto, no son de buena fe, aunque pueda ser bueno. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo del tiempo he aprendido a no fiarme de los artículos de Internet.
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer del filtro algo conocido para comercializarlo y poder reducir las emisiones de CO2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque pone el precio, para informar.
<ul style="list-style-type: none"> • Que la gente sepa que con el coche o con cualquier medio de transporte con gasolina puede ayudar al medio ambiente con ese invento por una cantidad escasa de dinero. Y así fomentar la ayuda para nosotros mismos y para el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es lo que pretende con ese invento, que es para lo que se creó.
<ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer su producto: un filtro Anti-CombustionSuper1000 fabricado por industrias ChemicalBogus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque pone el nombre del producto, la empresa que lo fabrica y el precio.
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende vender un producto de su empresa que es mejor para el medio ambiente, que es el filtro Anti-CombustionSuper1000. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque te dice sus cualidades y su precio y pretende que los compres cuanto antes para no dañar al medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Que conozcamos el problema que causamos con nuestros coches y podamos solucionarlo publicitando un producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque dice el modelo exacto y las industrias que lo fabrican.
<ul style="list-style-type: none"> • En blanco. 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • Que tenemos que ayudar al planeta mínimamente al comprar Anti-CombustionSuper1000 y echarle una mano a la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nombre el producto, dice cuánto cuesta y para qué sirve y nos pide ayuda.
<ul style="list-style-type: none"> • Comercializar ese filtro para conseguir que la gente lo compre, y también concienciar a la gente de que es necesario para no seguir perjudicando el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque escribe el nombre e incluso por quién está fabricado el filtro para que lo compremos.
<ul style="list-style-type: none"> • Nos intenta convencer de que en la actualidad el CO2 que producen los motores se pueden reducir con un producto llamado Anti-CombustionSuper1000. Además nos indica su precio, por lo tanto nos intenta vender un producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque nos advierte de la gran cantidad de emisiones de CO2 y nos presenta el producto, añadiendo el precio.
<ul style="list-style-type: none"> • Tratar de convencer a la gente de que por muy perjudicial que sean el CO2 y otros gases procedentes de por las reacciones de combustión provocados por la actividad humana, nos vende el producto como que ayudamos al medio ambiente por un módico precio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porque lo dice de una manera que está directamente relacionada con la información que trata en párrafos anteriores y nos cuenta el nombre del producto, su precio y la compañía y porque es asesora científico comercial de esa industria.

Respuestas cuestión 6 – 4º ESO.	
Respuesta.	Causa.
<ul style="list-style-type: none"> Lo que pretende es concienciar a la gente de la importancia de cuidar el medio ambiente para ya de paso vendernos un producto de su empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> Lo pienso porque indica que es asesora científico-comercial de la empresa a la que pertenece el producto mencionado.
<ul style="list-style-type: none"> Que deberíamos colaborar en reducir la emisión de gases a la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> Porque nos quiere concienciar en eso.
<ul style="list-style-type: none"> Pretende concienciarnos de que el efecto invernadero está afectando profundamente y que por muy poco podemos hacer grandes cambios y cuidar el medio ambiente, porque en un futuro seremos nosotros los perjudicados. 	<ul style="list-style-type: none"> No justifica.
<ul style="list-style-type: none"> Que podemos ayudar a combatir la contaminación comprando el filtro Anti-CombustionSuper1000. 	<ul style="list-style-type: none"> Porque es lo que nos da a entender, es decir, que por sólo 19,95 dólares podemos luchar contra la contaminación.
<ul style="list-style-type: none"> Advertirnos de la combustión y sus peligros. 	<ul style="list-style-type: none"> Porque constantemente hace referencia a lo perjudiciales que son por el efecto que tienen.
<ul style="list-style-type: none"> Nos conciencia de lo perjudiciales que son ciertas combustiones para medio ambiente que empleamos en nuestro uso cotidiano que pueden ser evitadas y preservar mejor la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> Porque nos informa hasta del precio, lo cual muestra su interés por vender su producto y preservar el medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> Porque está intentando vender un producto que ha fabricado la empresa en la que trabaja para “ayudar” al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Porque dice el nombre del producto, su precio y la empresa en la que ha sido fabricado.
<ul style="list-style-type: none"> Comercializar el filtro para reducir las emisiones de CO2. 	<ul style="list-style-type: none"> Porque pone el precio.
<ul style="list-style-type: none"> Pretende que reduzcamos las emisiones de CO2 y ayudemos a la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> Porque da muchas soluciones a las emisiones de CO2.
<ul style="list-style-type: none"> Pretende que sepamos que muchas actividades que realizamos son malas para el medioambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Por las cosas que pone en el texto.
<ul style="list-style-type: none"> Pretende promover el producto e informar de la facilidad con la que podemos ayudar al medio ambiente, sin necesidad de hacer grandes cambios. 	<ul style="list-style-type: none"> Porque creo que son no informara de cómo se puede hacer, muchos de nosotros no daríamos tanta importancia, así que facilita información para que sepamos qué hacer.

Parte II: Valoración de la información del texto digital.

Cuestión primera: ¿Cómo dirías que es la calidad de la información que has leído para esta prueba? Indica por qué:

Respuestas 3º ESO digital.

ALUM	MUY MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	JUSTIFICACIÓN
A1			1		Porque te explica bien el tema de los problemas y eso, pero el principio es un poco lioso.
A2			1		No entiendo de Física y Química pero me he enterado de lo que quiere decir.
A3			1		Porque te da información muy buena, y además para gente de nuestra edad, ya que no tiene palabras muy técnicas.
A4			1		La calidad de la información que he leído es buena, porque tiene información interesante y que podría ser de gran ayuda.
A5			1		Porque explica cosas que no sabía y ayuda al medio ambiente.
A6			1		Porque está bien explicado para las personas que les cueste entender este tema, lo entenderían seguro. Y está bastante resumido.
A7		1			Explica de forma sencilla qué son las reacciones de combustión pero hay errores.
A8			1		No la veo excelente porque no entiendo mucho el texto (la veo para un público más adulto).
A9		1			Es un lenguaje complicado y con información inadecuada.
A10			1		Está escrito de forma un poco coloquial, se entiende todo lo que dice, aunque también tiene algunos fallos.
A11			1		Porque te dice problemas y cómo los estamos causando.
A12			1		Por la presentación esquematizada que se ve y el acompañamiento de ejemplos.
A13			1		Porque no toda la información es verdad.
A14			1		Porque te explica un concepto con palabras que los que no supieran del tema, podrían entenderla fácilmente, sin embargo, hay algunos errores pequeños que al corregirlos podrían mejorarla.
A15		1			Porque tiene tres errores, hace publicidad y expresa el precio en dólares.
A16			1		Hay veces que no se entiende mucho el texto (parece más para adultos que para niños)
A17			1		En blanco
A18			1		No es excelente porque a veces me liaba un poco pero está muy bien explicado lo que pretende decir.

ALUM	MUY MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	JUSTIFICACIÓN
A19			1		Porque al principio te explica en qué consisten las reacciones químicas de combustión y te dice factores negativos y al final los remedios para combatirlos.
A20			1		Porque pienso que es útil pero podrían estar un poco más claras las cosas.
A21			1		Porque nos expone una información, que pregunta en la prueba y se puede completar la prueba.
A22		1			Porque al fin y al cabo la ha escrito una persona que está interesada en ganar dinero.
A23		1			Porque me parece una información que no te aclara ninguna duda, es confusa y encima el último párrafo es malo.
A24		1			Porque tenía errores y esto me hace cuestionarme la veracidad de la información del texto.
A25				1	Porque está toda la información bien estructurada y organizada.
A26			1		Porque pone la información necesaria y resumida.
A27			1		Está bien pero en algunos aspectos me ha faltado información.
A28			1		Porque es un tema interesante y el cual debemos tener en cuenta porque hay que solucionar bastantes cosas.
A29		1			Porque intenta convencerte de comprar un producto y ha cometido varios errores. Además no me parece que lo haya explicado lo suficientemente bien.
A30		1			Es regular porque creo que casi toda la información es correcta, excepto algunos matices que podrían haberse exagerado para convencernos de la importancia que tiene comprar el aparato que venden.
A32	1				Porque tiene poca información, contiene errores y su función no es la de enseñar, sino promocionar un producto de la empresa.
A33			1		Está todo muy claro.
A34		1			Porque se trata de una empresa privada y no de información oficial.
A35			1		Porque no sé si los errores son intencionados.
A36			1		Porque me ha servido a la hora de contestar las preguntas.
A37			1		Te explica brevemente lo que son las reacciones químicas de combustión y además te ponen ejemplos y los problemas que tiene que se haga muchas veces.
A38			1		Porque me gusta bastante como lo redacta y la información que utiliza.
A39		1			Porque debería ser un trato científico y acaba siendo una propaganda y por la cantidad de errores que se encuentran, lo que da lugar a no fiarse mucho.
A40			1		Porque no hay nada perfecto y porque hay errores.
A41		1			No toda la información es correcta pero sí la es en parte. Los conceptos generales están bastante claros. Por ello le doy un regular y no un muy mal.

ALUM	MUY MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	JUSTIFICACIÓN
A42		1			Porque teniendo fallos y mintiendo sobre la fuente de información puede ser cualquier persona que sepa.
A43		1			Para empezar datos erróneos, y que no pretende divulgar un concepto como puede parecer en un principio, sino que trata de comercializar su producto.
A44		1			Porque aunque te ofrece cierta información, no termina de concluir y se va por otros temas que no interesan si cuando lo que quieres hacer es buscar información sobre la combustión.
A45			1		Porque la entiendo bien.
A46		1			Yo soy una persona que no entiende mucho los conocimientos químicos y me ha costado encontrar ejemplos de reacciones de combustión. Me gustaría que explicase mejor, con más ejemplos para comprenderla mejor.
A47			1		La información está muy bien, pero hay algún error y al final termina haciendo publicidad.
A48			1		Porque parece información correcta y datos interesantes que pueden ayudar a ser más precavidos con el medio ambiente.
A49			1		Es fiable, pero había algunos errores ortográficos y demás.
A50		1			Porque la información que expone, se expone de manera profesional y parece correcta, pero carece de una fuente de información real, ya que la empresa y el filtro no existe. Por tanto no sabemos si la escritora es realmente lo que dice.
A51	1				Porque al encontrar estos dos errores tan sencillos, se nota que la información es mala.
A52		1			Necesita más información pero más o menos está clara.
A53			1		Te explica las cosas ordenadamente y de forma sencilla y comprensible.
A54			1		Explica bien lo que es la combustión aunque con los errores intencionados. Tiene ejemplos simples.
A55			1		Porque da ejemplos de la vida cotidiana sobre la información que explica.
A56				1	Porque todo está puesto con muchos datos de manera que parece científica.
A57		1			Porque tenía errores.
A58			1		La mayoría de información es servible, aunque solo por los errores no es excelente.
A59		1			Porque falta más información y hay errores en el texto.
A60			1		Me sirve para informarme.
A61			1		Porque podría ser un texto más extenso.
A62			1		Porque explica muy bien todas las preguntas.
A63		1			En blanco.
A64			1		Porque desde mi punto de vista te informa de muchas cosas.

ALUM	MUY MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	JUSTIFICACIÓN
A65		1			Creo que no se explica demasiado y complica las explicaciones.
A66			1		Porque la información parece creíble.
A67			1		Es muy rico en información, pero nunca nada es suficientemente bueno.
A68				1	Es una calidad excelente menos por los tres errores. Creo que todo es correcto.
A69		1			Porque creo que debería ir un poco más al grano.
A70		1			No me parece del todo fiable, y no se explicaba del todo bien el tema.
A71			1		Porque a pesar de tener errores, la información está resumida y bien explicada.
A72			1		Porque tiene fallos pero son a propósito, el resto está bien. Tiene datos y recomendaciones.
A73		1			Hay errores en el texto. No es fiable debido a que está escrito por una asesora que a lo mejor sólo quiere promocionar el producto para una compañía.
A74		1			Tiene errores pero está bien resumida y explicada.
A75			1		En blanco.
A76			1		Porque está bien redactado.
A77			1		Porque con detalles simples explica muchas cosas, además lo hace con ejemplos para que sea más sencillo retener la información.
A78			1		No puedo decir que es excelente porque tiene errores. Y si yo voy a esta web buscando información y no sé si es errónea, hago un trabajo con información falsa.
A79		1			Porque algunos datos son correctos pero hay bastantes fallos.
A80			1		Porque está escrita con cordura.
A81			1		Porque contiene datos curiosos e interesantes relacionados con la química.
A82		1			Porque hay errores y falta información sobre el tema.
A83			1		Porque deberíamos mirar en diversos sitios para valorar la información y no sólo en uno, y porque los datos que dan están bastante completos.
A84		1			No da toda la información que podría dar, y más que en las combustiones se centra en la contaminación que está bien, pero el título dice "reacciones químicas de combustión", y no "el co2 en la atmósfera".
A85			1		Porque es bastante completa y excepto de los errores creo que está bastante bien.
A86			1		Porque hay cosas que no se entienden del todo.
A87			1		Porque aun habiendo algunos errores está escrita con cordura.

Respuestas 4º de ESO

ALUM	MUY MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	JUSTIFICACIÓN
B1				1	Debido a que había errores (hechos a posta) para completar los ejercicios, las fórmulas etc, están hechas bien.
B2		1			No la he entendido bien y tiene datos raros.
B3		1			En blanco.
B4	1				Porque tiene errores.
B5			1		Porque aparte de dar buena información te presenta información falsa para que la busques y tengas tu propio pensamiento crítico.
B6			1		Porque contiene mucha información.
B7		1			Porque hay un ejercicio que me indica que diga errores así que no me da confianza.
B8			1		Está bastante bien resumida, a la vez que bien explicada.
B9		1			Porque hay errores.
B10			1		Porque se entiende bien.
B11			1		Porque indica todo muy claro.
B12				1	Porque me parece muy aceptable para nuestra edad y da información que nosotros ya sabemos.
B13			1		Porque explica las cosas de manera clara y utilizando ejemplos aclarativos.
B15			1		Porque te da a conocer cosas pero no llega a ser excelente porque hay errores.
B17			1		Es buena ya que te hace entrar en razón y concienciarnos sobre la contaminación y el peligro que conlleva.
B18		1			Porque intentan venderme un producto y además confunde trióxodo de carbono con dióxido de carbono.
B19			1		Porque yo prefiero visitar varias páginas web y tener mayor cantidad de información.
B20			1		Es clara y bien expresada.
B21			1		Porque el uso del lenguaje pertenece al registro formal y no al culto, éste último hubiera sido mejor puesto que va dirigido a un público entendido.
B22		1			Porque contiene algunos errores.
B23		1			Sé que es un trabajo para los alumnos pero cualquier persona de internet puede entrar en la página y aprender cosas falsas.
B24			1		Porque aunque la información está mal, nos ha hecho darnos cuenta de eso y nos ha concienciado, al menos a mí.
B25		1			Porque tiene varios errores.

ALUM	MUY MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	JUSTIFICACIÓN
B26			1		Porque está bien el texto, pero faltan más ejemplos.
B27			1		Nos ha hecho ver y nos ha hecho entrar en razón al tener que corregir errores, por esto nos hemos fijado más.
B28			1		Me parece que es buena porque te aporta datos interesantes.
B29			1		Buena porque te da a conocer valores, pero no excelente porque hay algunos errores.
B30			1		Porque te explica todo con claridad.
B31	1				Porque gran parte de la información son estadísticas y datos sin fiabilidad.
B32			1		Porque pone bastante información en el texto y muy interesante.
B33			1		Es un texto bien redactado aunque tenga algún fallo, tiene información interesante.
B34		1			Porque hay datos que son falsos o erróneos.
B35		1			Porque si esta información es leída por alguna persona que no se molesta en investigarla y cuestionarla, podría pensar que es buena y completa.
B36			1		Porque pone su definición y ejemplos.
B37				1	Porque pone mucha información en pocos párrafos, está bien resumida y adaptada a nuestro nivel.
B38		1			No me fío de toda la información que pueda salir en internet.
B39		1			Se entiende bien, pero tiene errores y el final no me gusta.
B40			1		Habría varios fallos, aún así es un buen texto debido a que da información interesante.
B41			1		No es excelente porque el último párrafo publicita.
B42		1			Los errores.
B43			1		Porque la información está detallada.
B44		1			Algunos datos están mal, pero la información está bien escrita y se entiende.
B45			1		(En blanco)
B46		1			Si tengo que encontrar 3 errores, eso me indica que la página no es demasiado fiable.
B47			1		No utiliza palabras raras y está resumido.
B48			1		Hay datos que no se comprenden del todo.
B49		1			A parte de que hay errores, es un anuncio sin mucha base y fundamento.
B50			1		Porque hay cosas muy concretas y con bastante información.
B51			1		Me entero del apartado.
B52		1			Debido a los errores que contiene y el invento del filtro
B53		1			Porque no me parece adecuado concienciarnos dándonos publicidad para vender su producto

ALUM	MUY MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	JUSTIFICACIÓN
B54		1			Porque define bien los contextos y pone ejemplos pero si es para hacer un trabajo no sería buena opción ya que el texto pretende vender un producto.
B55			1		Porque te informa de manera clara sobre el tema.
B56			1		Está bien explicada y es fácil comprender aunque pueda haber fallos.
B57				1	Porque dice las cosas claramente y sin rodeos.
B58			1		Da la suficiente información como para alarmar de la contaminación y su posible cura en el medio.
B59			1		Porque te descubre lo que son las reacciones químicas de combustión y sus consecuencias.
B60		1			Porque no me parece la forma adecuada de informarnos sobre ese tema, terminando con publicidad para la venta de un producto.
B61		1			Porque hay algunos fallos, no es cierto del todo y lo que pretende es vendernos un tubo de escape.
B62		1			Porque tiene algunos fallos y la finalidad del texto es vender un filtro.
B63		1			Faltan datos y no está bien resumido.
B64		1			Porque aunque nos explica que los combustibles son malos, no nos da respuestas demasiado satisfactorias.
B65		1			Porque hay errores y no solo informa, sino que intenta vender.
B66			1		Pone las cosas claramente y de manera que todos podamos entenderlo, aunque pienso que podría poner más información.
B67	1				No me gusta que tenga ni un solo error, y que use un tema serio para vender un producto de dudosos credenciales.
B68			1		Porque es fácil de comprender y da bastante información.
B69		1			Creo que no deberían poner tantas fórmulas y poner ejemplos más cotidianos o información más fácil de entender.
B71		1			Porque si hay tres errores no diría que es muy acertada la información.
B72			1		Porque nos intenta decir las cosas que podemos hacer para cuidar el medio ambiente.
B73			1		Porque ha resumido muy bien lo que es la combustión y lo ha hecho fácil de entender.
B74		1			Porque hay tres errores.
B75		1			Es interesante pero hay mucha información innecesaria y aparte de los errores que hay como el del trióxido de carbono.
B76		1			Porque hay tres errores, por lo tanto no es una información muy segura.

ALUM	MUY MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	JUSTIFICACIÓN
B77			1		Creo que es una buena información porque tenemos una sencilla introducción, dispone de ejemplos para ser más fácil su comprensión y al final comprendes perfectamente el texto, ignorando los fallos.
B78		1			Porque si tiene errores, no es una información muy fiable y segura.
B79			1		No ha sido muy buena, pero ha estado bien.
B80			1		No llega a ser excelente porque hay errores en el texto.
B81			1		Lo bueno, si es breve, dos veces buena. Me parece una buena página porque explica un proceso complejo en pocas palabras y con ejemplos; pero tiene algunos fallos.
B83			1		Porque nos da bastante información sobre reacciones químicas y también nos advierte de la contaminación.
B84			1		Porque es muy completa y los ejemplos están muy claros.
B84		1			La información es buena y explica las cosas de manera clara y amena, pero tiene ciertos fallos.
B85			1		Porque te explica lo necesario para que puedas entender en qué consisten las reacciones químicas de combustión.
B86			1		Porque es fácil de entender.
B87			1		Está muy bien la información pero es un poco escasa.
B88			1		Porque está bien redactada y es un resumen muy completo.
B89			1		Porque te dan los datos de las emisiones de este tipo de reacciones y te informa de cómo puedes evitarlo, y pone ejemplos para que identifiquemos dónde se encuentran las reacciones.

Cuestión segunda: Indica si te fías mucho, poco o nada de lo que pone la información de Internet con la que hemos trabajado y por qué te fías mucho, poco o nada.

Respuestas 3º ESO digital

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
A1		1		Porque no lo entiendo bien.
A2		1		Porque a lo mejor es mentira el texto para que compres el producto publicado.
A3		1		Antes de añadirla a un informe, yo buscaría la información en otras páginas para ver si coincide.
A4		1		Me fío poco de internet porque todo lo que ponen en internet no es cierto.
A5		1		Porque pienso que dice un poco la verdad, pero hay tres errores.

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
A6	1			Está bien expresado, se entiende y tiene sentido.
A7		1		Porque hay errores.
A8	1			Porque veo el texto convincente.
A9		1		Porque al final del texto te invita a comprar un producto y no sabes en realidad si lo que te cuenta el texto es verdad o mentira para convencerte y hacer que compres el producto.
A10	1			Porque yo creo que todo lo que dice ahí es verdad y tiene sentido lo que he leído.
A11		1		Porque tiene algunos errores aunque te explica bien las cosas para que puedas entenderlas.
A12		1		Por el hecho de presentar errores en el contenido hace que no me da suficiente seguridad.
A13		1		Porque no todas las cifras son ciertas.
A14	1			Porque el texto tiene sentido y al leerlo es fácil de entender ya que está bien expresado y explicado.
A15		1		Por los errores y porque habría que contrastar la información con más páginas.
A16		1		Porque hay algunos errores.
A17	1			Parece un texto convincente de la manera que nos lo intenta transmitir.
A18		1		No mucho porque no todo lo que dicen en internet es cierto.
A19		1		Me fío, pero tengo mis dudas ya que al final parece que está patrocinando, pero también explica con calidad lo que son las reacciones químicas.
A20		1		Porque en la pregunta 5 dice que hay errores, no me fío de algo que se que tiene errores, pero hay información que sí es cierta pero tendrías que compararla en otras páginas.
A21	1			Porque con la información de la página he hecho este cuestionario.
A22			1	No me fio porque lo ha escrito una empresa y la autora no existe.
A23		1		Porque algunas veces sí que la información es cierta, pero en la mayoría la gente se lo inventa.
A24		1		Porque podría no ser información verídica y ser un texto escrito por alguien sin los conocimientos necesarios o un intento de estafa de algún tipo.
A25		1		Porque creo que hay errores y erratas.
A26		1		Porque pone cosas con sentido.
A27		1		Porque tiene errores.
A28		1		Porque al ser un blog escrito por una sola persona no podemos saber si lo único que pretende es publicitar su producto, sin embargo me fiaría porque la información me parece verídica.
A29		1		Me gustaría consultar otras fuentes para estar segura ya que nunca te puedes confiar totalmente de lo que ponga en un blog.

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
A30		1		Poco por lo que he dicho en el ejercicio anterior, que pueden haber exagerado los datos para venderme el producto con mayor facilidad.
A32		1		Porque contiene muchas erratas, sin embargo, también hay páginas con una mayor facilidad que puedes usar como ayuda. Y lo mejor es no fiarse de blogs, foros, o páginas donde no hay una buena regulación (o ninguna).
A33		1		Había errores e intentaba vender un producto.
A34		1		Porque si al final intenta que compres algo puede estar engañando al consumidor.
A35		1		Porque tendría que comprobar si existe ese filtro.
A36	1			Porque la información que se da es cierta.
A37	1			Por cómo está expresada la información y la información que da me transmite buenas sensaciones.
A38		1		Me fío un poco, pero no del todo, porque en todas las páginas hay errores (y esta concreto) y pienso que no hay que fiarse mucho siempre.
A39		1		Porque hay errores y en el final del texto cambia de tema como si todo lo que ha dicho antes no tuviera importancia, sin tomarse el tema seriamente.
A40		1		Porque en internet hay muchas cosas que son mentira, aunque me parece verdad yo desconfío un poco siempre.
A41		1		Basándome en los errores que he encontrado leyendo la página, que hacen que no me aporte seguridad y que no pueda estar seguro de la información.
A42			1	Porque tiene fallos.
A43		1		Porque es un tema que he tratado un poco superficialmente y da la mayoría de información de forma correcta, pero da un término erróneo, y además para lo que usa esto es para anunciar su producto.
A44		1		Porque además de los errores, el texto está orientado al marketing del producto por lo que se pueden haber preocupado poco de que la información sea verídica.
A45		1		Porque tiene errores.
A46	1			Me fío porque es verdad que la reacción química de la gasolina con el motor desencadena problemas. Yo creo que los datos generalmente son correctos.
A47	1			Porque parece una fuente bastante fiable.
A48	1			Porque se supone que si está dando cierta información en un blog será verdadera. De formas yo la comprobaría con páginas similares.
A49	1			Porque los blogs son fiables.

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
A50			1	Porque carece de una fuente de información y no existe ni la empresa ni el producto.
A51			1	Porque los errores son muy evidentes.
A52		1		Porque en algunos casos parece convincente pero en otros más o menos.
A53	1			Básicamente es lo que pone en el libro y no hay nada inventado (a excepción del ejemplo).
A54		1		Sabiendo que hay errores intencionados, la información es correcta y precisa, aunque si yo encontrara un blog y viera esos errores dejaría de fiarme de la información.
A55		1		Es algo intermedio, me fío porque en internet se puede encontrar de todo, pero por otra parte la señora está presentando su propia empresa y obviamente la va a presentar de forma buena.
A56	1			Si un profesional nos la recomienda, yo me fío.
A57	1			Porque nos lo está enseñando un profesor.
A58	1			La mayoría de las personas ponen información en internet y seguro que con tanta, debe de haber información correcta.
A59		1		Porque hay información mal puesta y no es verdadero.
A60	1			Aunque haya errores en verdad.
A61		1		Porque el anuncio del final me hace dudar.
A62		1		Porque presenta errores.
A63		1		Porque hay veces que no es verdad (errores)
A64		1		Porque hay tres errores.
A65		1		Porque no me parece una página oficial y creo que simplemente es lo que a una persona aficionada se le ha ocurrido.
A66		1		Porque no estoy seguro si de lo que se habla es cierto o se lo está inventando.
A67		1		Porque en internet todo se puede manipular, cualquier persona puede poner cualquier cosa.
A68	1			Me fío porque lo ha escrito una asesora científico comercial que está especializada en este campo.
A69	1			Me fío porque me gusta el medio ambiente y creo que este tema ayuda a recapacitar a las personas.
A70		1		Algunas cosas como el filtro no tienen sentido.
A71		1		Porque tiene algunos errores, pero todo lo demás parece fiable, ya que yo tenía algo de conocimientos previos.
A72		1		Porque tiene fallos.
A73		1		Porque la información no es siempre fiable y los artículos pueden ser editados. Aparte, ¿quién nos asegura que quien lo ha escrito es una profesional cualificada del tema?

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
A74		1		Me fío de páginas aconsejadas por mis profesores o que yo sepa que son fuentes verídicas y fiables.
A75		1		Por los errores.
A76		1		Porque contiene errores que posiblemente no sean intencionados.
A77		1		Porque la gran mayoría de los datos salen en libros de texto pero aún así hay errores en el texto que hace que no me fíe del todo.
A78		1		Me fío porque el link me lo ha dado mi profesor. Pero no me fío por los errores que contiene.
A79			1	La persona que supuestamente ha escrito el texto no existe.
A80	1			Porque me fío mucho de internet.
A81	1			Porque lo que dice tiene un argumento sólido.
A82		1		Porque la autora no es una profesional en el tema y aunque se haya documentado puede que no sea de los mejores medios.
A83		1		Por el mismo motivo de antes. (Contrastar, datos parecen fiables)
A84			1	Nunca me fío de los datos, y aunque ponga estudio realizado por "x" grupo siempre busco información sobre ese grupo porque a lo mejor solo quieren engañar y lo del filtro no impide la contaminación porque la combustión sigue produciendo CO2.
A85	1			Porque pienso que es fiable y una buena fuente de información.
A86		1		No me fío del todo porque hay información incorrecta.
A87	1			Porque la persona que la ha escrito está especializada en ese tema.

Respuestas 4º ESO

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
B1		1		Hay cosas bien y cosas falsas.
B2		1		Dice que hay errores.
B3		1		Porque contiene errores.
B4		1		Porque tiene errores y quiere vender el producto.
B5		1		Porque no hay manera de identificar si es real o falsa.
B6		1		Ya que contiene fallos de los que puedes no darte cuenta.
B7		1		Porque no sé si es verdad o mentira.
B8		1		Ya que existen algunos errores.

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
B9		1		Porque al encontrar errores no sabes si la información es cierta o no.
B10		1		Porque hay errores.
B11		1		No hay que fiarse de internet.
B12	1			Porque el hombre que lo ha realizado parece muy apto.
B13	1			Porque está bien expresada y todos los datos parecen bastante fiables.
B15		1		Porque no es muy completa y hay errores.
B17		1		Porque hay errores.
B18			1	Por los errores que han cometido. Porque es un blog y no una página oficial.
B19		1		Porque no me gusta fiarme sólo de una página.
B20		1		Porque dice que hay errores.
B21		1		Porque aunque los datos parecen fiables no pone webgrafía de la que se ha extraído los datos.
B22		1		Porque contiene algunos errores.
B23		1		Porque Giorgina Cannondale es un personaje falso e intenta vender algo en vez de informar.
B24		1		Porque había errores y nos teníamos que fijar mucho.
B25		1		Porque algunos datos son ciertos y otros no.
B26		1		Porque al intentar vendernos el producto habrá exagerado en algunos datos, prefiero corroborar la información yo aparte.
B27		1		Porque había errores.
B28		1		Porque yo busco información de muchas fuentes diferentes.
B29		1		Porque no llega a ser una información muy completa sobre reacciones químicas de combustión.
B30		1		Porque internet no siempre es fiable.
B31			1	Los datos no parecen reales y el investigador he comprobado que es falso.
B32		1		A pesar de que la información es bastante buena, a veces en internet ponen muchas cosas que no son verdad.
B33	1			Está bien resumido y contiene la información necesaria sobre este tema.
B34		1		Porque últimamente todo está muy controlado.
B35			1	Porque primero, la autora no existe; segundo, el nombre del filtro es raro; tercero, el ChemicalBogus es quien fabrica el filtro y quien intenta convencernos de comprarlo.
B36		1		No me fío mucho de los números que pone.
B37		1		Porque hay errores.
B38		1		Suelen haber muchos errores en los textos de internet.
B39		1		Porque no todos los datos son correctos y el final es publicidad.

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
B40		1		Debido a los errores.
B41		1		Me fío poco por el último párrafo.
B42		1		Porque busca vender un producto.
B43		1		Porque hay errores.
B44		1		Porque no todos los datos son correctos.
B45	1			Porque es una página dedicada explícitamente a la química.
B46		1		Si tuviera que hacer un trabajo, probablemente no sería consciente de los errores que hay en el texto, y por tanto haría mal el trabajo.
B47		1		Normalmente no me suelo fiar de páginas web, suelo comparar.
B48		1		Porque nunca he oído hablar de la persona que ha publicado la información.
B49		1		Porque te dice que compres un producto que ellos te ponen sin darte más información sobre él o una página donde poder informarse de sus características.
B50		1		No suelo fiarme mucho de internet.
B51	1			Se supone que la pone gente que sabe del tema.
B52		1		No me fío mucho por el último párrafo del invento falso.
B53		1		Porque pienso que falta información.
B54		1		Porque la información que se da es con el fin de vender un producto y puede ser que sea a conveniencia del producto.
B55		1		Porque tiene errores y está escrito de manera subjetiva para venderte un producto.
B56		1		No toda la información que está en internet es de fiar ya que a veces puede ser mentira o estar equivocada.
B57	1			Porque parece una web fiable.
B58		1		Muchas páginas de internet solo tratan de hacer publicidad para vender productos innecesarios o no muy efectivos.
B59		1		Porque está escrito por alguien de la empresa y no sabemos si el producto verdaderamente ayuda.
B60	1			Porque todo lo que aparece es lo que realmente sucede y deberíamos realizar para mejorar el medio ambiente.
B61		1		Porque después de lo del último párrafo, que es una mentira, pues ya cuesta creer lo que dicen, pero por mis conocimientos.
B62		1		Porque el texto puede haber sido editado para fomentar la venta del producto.
B63			1	En internet no hay nada fiable.

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
B64		1		Porque todo irá cambiando. Además sus respuestas no son tan satisfactorias.
B65		1		Porque tiene fallos.
B66		1		Parece una web fiable aunque no me fío 100% de una página.
B67			1	A no ser que sean cosas que conozca, no, y siempre intento comprobar la información.
B68		1		Porque hay errores y da cifras que pueden no ser reales o poco aproximadas.
B69	1			Porque te dan razones y explicaciones para hacerlo (confiar).
B71		1		Porque hay errores, pero aun así te ofrece una alternativa para no contaminar tanto.
B72		1		Porque no es una página muy famosa y los datos no sabemos si están científicamente demostrados.
B73	1			Porque no creo que nadie se dedique a escribir textos enteros en internet para mentir. Puede que no esté bien documentada pero no es lo que parece.
B74		1		Porque internet es muy peligroso.
B75	1			Porque dice que todo ha sido estudiado por científicos.
B76		1		Porque es una página de un blog que no conozco, y lo puede haber escrito cualquiera, y esa persona puede estar equivocada o tener intereses como vender.
B77		1		Porque mucha información es correcta pero encontramos varios errores.
B78		1		Porque tiene pequeños errores que impiden que la información esté 100% verídica y no me inspira seguridad.
B79		1		Porque demuestra que lo que hay en internet puede ser erróneo.
B80	1			Porque ha sido un profesor el que nos ha dirigido a esta página.
B81	1			Porque explica bien este proceso.
B82		1		Porque no he investigado mucho sobre el tema.
B83	1			En blanco.
B84		1		Porque no podemos saber de dónde sale la información con certeza, el autor del blog... lo cual no podemos saber qué datos son ciertos y cuáles no sin comparar distintas fuentes de información.
B85		1		Porque a internet todo el mundo puede subir lo que quiera sea verdad o mentira. Además en el texto hay varios errores.
B86		1		Porque hay errores y da cifras aproximadas.
B87	1			Porque la información la he escuchado muchas veces.
B88	1			Porque hay cosas que yo ya sabía de antes que sí son verdad y están aquí puestas.

ALUM	MUCHO	POCO	NADA	JUSTIFICACIÓN
B89		1		Porque la información no está comprobada, o que por lo menos no sabemos si la han comprobado. Aparte, al final promociona un producto y eso podría dar a entender que es publicidad.

Cuestión tres: Si tu profesor de química te pidieras que hicieras un trabajo sobre reacciones químicas de combustión buscando información de Internet, ¿utilizarías esta página web o algunas parecidas (blogs, foros...) como fuente de información? En caso de responder “No” indica qué páginas web o qué otros recursos utilizarías como fuentes de información y por qué los utilizarías.

Respuestas 3º ESO digital.

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
A1	1				
A2	1				
A3	1		Wikipedia. Para ver si coincide.		
A4	1				
A5	1				
A6	1				
A7	1		Wikipedia. Para comparar información.		
A8	1		Wikipedia.	Blogs de Física y Química.	
A9	1				
A10	1				
A11	1				
A12	1		Wikipedia. Porque es la más usada.	Una web especializada. Para saber más sobre el tema.	
A13	1		Yahoo respuestas. Porque las veces que he buscado en esa página, son correctas.	Taringa. Porque es fiable.	
A14	1				
A15	1				
A16	1				
A17	1				
A18	1				

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
A19	1				
A20	1				
A21	1				
A22		1	Rubén Sebastián (profesor de física). Porque es un profesor catalogado.	Lawebdefísica.com. Porque hay profesores de física que explican todos los niveles.	Quimicaweb.com. Porque hay profesores titulados explicando todo.
A23		1	Algunos blogs.	Libros. Porque lo que está en papel...	
A24		1	Páginas de profesores reconocidas. Porque suelen ser fiables ya que quien las crea tienen los conocimientos necesarios.		
A25	1				
A26	1				
A27	1				
A28	1				
A29	1		El libro. Consultaría la información para hacerme una idea de lo que trata.	Páginas especializadas. Para ampliar información.	Blogs. Para cosas concretas y específicas (que yo sepa exactamente lo que busco).
A30		1	Libros de la materia, enciclopedias... Porque son muy fiables.	Noticias de periódicos o revistas. Porque pueden proporcionarme datos sobre el tema en la actualidad.	
A32		1	Páginas de organizaciones. Porque al costar un capital mantenerlas suelen regular su contenido.	Páginas de otros institutos, universidades... o blogs de profesores. Porque el que sube la información suele ser una persona con un conocimiento profundo del tema.	Páginas que me recomiendan profesores. Porque están bien calificadas con personas con conocimiento.
A33	1				
A34		1	Páginas de colegios oficiales de químicos. Buscan ofrecer una información sin querer comercializar y proporcionada por personas especialistas.		
A35	1				
A36	1				
A37	1				
A38	1				

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
A39		1	Blogs oficiales de química, no científico-comerciales. Porque están más informados y más metidos seriamente en los temas.	Página web de química o ciencias en general. Porque al redactarlo de una mejor manera parecen más fiables.	Documentos que demuestren que la información que dicen es verdadera. Porque al tener datos verdaderos podemos fiarnos mucho más.
A40	1		Wikipedia. Fácil de utilizar y cómoda.	Rincón del vago. Fácil de utilizar y cómoda.	Yahoo respuestas. Fácil de utilizar y cómoda.
A41		1	El moodle de la asignatura. Es una fuente comprobada, pues la ha creado el centro y la revisa la profesora.	Revistas temáticas. Son una forma interesante y amena de recabar información.	
A42		1	Rubén Sebastián. Es una persona de youtube que explica súper bien la física y la química, ha ayudado a muchas personas a aprobar.	La web de Física.	Física. net
A43		1	Webs/Blogs de institutos o profesores. Porque son lugares especializados en la enseñanza.	Entradas hechas por especialistas. Porque son personas dedicadas al estudio de la materia.	
A44		1	Blogs de profesores de química. Porque suelen subir cosas interesantes y trabajos ya hechos que ayudan.	Páginas oficiales. Porque allí siempre todo es verídico.	
A45	1				
A46	1				
A47	1				
A48	1				
A49	1		Blogs. Porque son fiables	Wikis. Contienen mucha información.	Libro de Física y Química o enciclopedias. Porque es seguro y sin necesidad de electricidad e internet.
A50		1	Fuentes homologadas. Porque las escriben personas que han estudiado el oficio del tema que hablan.		
A51	1				
A52	1				
A53	1		Enciclopedias. Porque las entiendo mejor y tendré otra información para comparar.		

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
A54	1				
A55	1				
A56	1				
A57	1				
A58		1	Wikipedia. Ya que constantemente hay un robot corrigiendo toda la información de esta web.	El rincón del vago. Porque tiene un buscador muy amplio.	Libros o enciclopedias. Ya que aquí suele estar la información más fiable.
A59		1	Wikipedia. Me parece que tiene buena información.	Enciclopedias. Porque aparece información profesional y culta.	El libro de física y química. Porque creo que dará buena información.
A60	1				
A61		1	Yahoo. Porque es donde la busco y siempre me salen bien los trabajos.	Wikipedia. Porque es donde la busco y siempre me salen bien los trabajos.	El rincón del vago. Porque es donde la busco y siempre me salen bien los trabajos.
A62	1				
A63	1				
A64		1	Wikipedia. Porque siempre la información es buena y abundante.		
A65		1	Enciclopedias. Porque me parecen fiables.	Páginas web oficiales. Son fiables.	
A66	1				
A67	1				
A68	1				
A69	1		Wikipedia. Porque mucha gente escribe en ella.		
A70		1	Enciclopedias. Porque las escriben expertos.	Páginas web del gobierno. Porque sé que las escriben expertos moderados por el gobierno.	
A71		1	El libro de física y química. Porque es fiable.	Libros relacionados con el tema. Porque no tienen errores.	
A72	1				
A73	1				
A74		1	Libro de texto. Me guiaría con él para no escribir cosas de cursos futuros que no entiendo.	Alguna página recomendada por el profesor. Para facilitar la búsqueda.	Página oficial de investigación científica. Porque me ayudaría a ampliar.

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
A75	1				
A76	1				
A77	1				
A78		1	Libros de texto. Contiene información veraz y corregida.		
A79		1	Libro de texto. Porque es fiable.	Rincón del vago. Muchas fuentes sobre un mismo tema, así que puedo informarme bien.	
A80	1				
A81	1				
A82		1	Libros y enciclopedias. Porque los autores son expertos en la materia.	Personas expertas. Porque han estudiado sobre el tema.	
A83		1	Wikipedia. Porque da mucha información.	Páginas de otros profesores de fyq. Porque han estudiado para saber de estos temas.	
A84		1	Wikipedia. Es una página muy coloquial pero que tiene fallos, pero la gente que la edita se dedica a ello.	Páginas muy usadas.	Páginas Oficiales. Por la fiabilidad del uso, un blog lo puede haber escrito una niña de diez años en los tiempos que estamos.
A85	1				
A86	1				
A87	1				

Respuestas 4º de ESO

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
B1	1		Wikipedia.	Youtube. Porque tienen muchos me gusta y eso será porque es bueno.	Páginas oficiales.
B2		1	Libro de física y química. Buena información.	Webs fiables. Buena información.	
B3	1				
B4		1	Google. Hay de todo.	Libro. Es fiable.	
B5		1	Wikipedia. Está llena de moderadores que vigilan todos los cambios.		

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
B6	1				
B7	1				
B8	1				
B9		1	Trabajos ya realizados y publicados. Te dan mucha mayor fiabilidad.	Blogs previamente revisados. Sin fallos.	
B10		1	Webs. Otras más fiables.		
B11	1				
B12	1				
B13	1				
B15		1	Libro de texto. Porque tiene información básica y completa.	Enciclopedias. Porque tiene información ampliada.	Páginas web fiables. Porque dan la información necesaria.
B17		1	Otras páginas más fiables. Porque utilizaría páginas conocidas que verifican la información.		
B18		1	Wikipedia. No es muy fiable pero tiene buena información.	El libro de FyQ. Si se equivoca el libro de FyQ...Es fiable.	Una enciclopedia. Es fiable.
B19	1				
B20	1				
B21	1				
B22		1			
B23	1				
B24		1	Otras páginas científicas. Porque son páginas más difíciles para cambiar información, más correctas y hechas por científicos.		
B25	1				
B26	1				
B27		1	Otras páginas científicas. Porque tienen información correcta y verificada.		
B28	1				
B29		1	Libro de texto. Porque tiene información completa.	Enciclopedias. Porque amplían información.	Páginas web fiables. Porque dan información necesario.

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
B30	1				
B31		1	Wikipedia. Porque tiene bastante información aunque no sea del todo fiable.	Páginas de Google.	
B32		1	Libros. Porque aparece más información.	Wikipedia. Siempre con cuidado de que la información no sea errónea.	
B33	1				
B34		1	Páginas científicas y famosas. Porque difícilmente va a haber datos erróneos,	Wikipedia. Sólo a veces porque es posible que hayan datos falsos.	
B35		1			
B36	1				
B37	1				
B38	1				
B39		1	Wikipedia. Porque encuentras lo que necesitas pero hay demasiada información llosa.	Otras páginas más fiables.	
B40		1	Wikipedia. Suele dar una información correcta.		
B41		1	Wikipedia. Porque es más completa y más fácil de buscar.		
B42		1	Libros en pdf. Porque considero que la información es más fiable.	Libro de texto. Porque la información es fiable.	
B43		1	Wikipedia. Porque hay información variada y extensa.	Páginas aleatorias de Google. Para poder comparar con otras páginas.	Foros on-line. Para saber lo que cada usuario piensa y sabe del tema.
B44		1	Wikipedia. Para buscar teoría es buena página.	Yahoo. Te resuelve muchas dudas.	El rincón del vago. Te resuelve dudas.
B45	1				
B46	1				
B47	1		Wikipedia. Normalmente suele estar bien la información, aunque buscaría otras para comparar.	Google. Hay mucha cantidad de páginas fiables.	
B48	1				

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
B49		1	Wikipedia. Casi toda la información que busco se encuentra ahí.	Páginas de Google. Para contrastar y completar información.	
B50	1				
B51	1				
B52		1	Libro de FyQ. En él se podrían encontrar fórmulas y explicaciones fáciles.	Páginas web fiables. Investigar más a fondo y encontrar los recursos que necesito más fácilmente	Biblioteca. Hay muchos libros con diferentes puntos de vista interesantes
B53		1	Enciclopedias. Dan mejores datos.		
B54		1	Libro de FyQ. Porque se acomoda más a la información que se quiere buscar.		
B55	1				
B56	1				
B57	1				
B58		1	Wikipedia. Definición general y fiable de internet	Vídeos. Para mostrar el suceso.	Enciclopedia. Información sobre el concepto real.
B59	1				
B60	1				
B61		1	Wikipedia. Te lo da todo más redactado.		
B62		1	Wikipedia. Porque sale todo explicado.	El rincón del vago. Porque sale especificado.	
B63		1	Google. Diferentes sitios para buscar.		
B64	1				
B65		1	Libro de FyQ. Porque me fío más.	Wikipedia. Porque hay más información.	
B66	1				
B67		1	Enciclopedias. Son fiables.	Libro de FyQ. Son fiables.	Revistas sobre el tema. Son fiables.
B68	1				
B69		1	Wikipedia. Porque tiene de todo.	Taringa. Porque es ayuda online entre usuarios.	
B71	1				
B72	1				
B73	1				
B74		1	Wikipedia. Porque es muy fiable.		
B75	1				

ALUM	SÍ	NO	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3
B76		1	Enciclopedias y libros. Porque los libros me parecen más fiables, ya que sé quién los ha escrito.	Páginas web más seguras y oficiales. Porque están escritas por gente que entiende esto.	
B77		1	(Webs aleatorias, Google). No utilizaría ninguna página en particular. Utilizaría muchas páginas para ir comparando los datos y así hacer un trabajo lo más verídico posible.		
B78		1	Enciclopedias o libros específicos de la materia. Porque están contrastados y corregido.	Páginas web oficiales o que me aporten seguridad. Porque estaría revisada la información por varias personas formadas en la materia.	
B79		1	Wikipedia. Está más controlada.	Páginas oficiales del tema. Es lo oficial y de donde sale la información.	Enciclopedias. Están más controladas.
B80	1				
B81	1				
B82	1				
B83	1				
B84		1	Enciclopedia en papel. Porque ha sido redactada y verificada.	Wikipedia. Para comparar datos.	Otra enciclopedia online. Para comparar datos.
B85	1				
B86	1				
B87	1				
B88	1				
B89	1				

