



Región de Murcia

Consejería de Educación y Cultura



UNIVERSIDAD  
DE MURCIA



Grupo de Investigación  
de Tecnología Educativa



# MATEMÁTICAS EN RED

## Los Objetos de Aprendizaje en sistemas presenciales de Enseñanza Secundaria

INFORME FINAL

### Directores

Dr. Francisco Martínez Sánchez

Dra. M<sup>a</sup> Paz Prendes Espinosa

Proyecto aprobado en la convocatoria de Proyectos de Innovación e Investigación según Resolución Rectoral R-481/2005 de 28 de diciembre de 2005 (Convenio de cooperación en materia de formación inicial y permanente del profesorado que ejerce en los niveles anteriores a la Universidad entre la Consejería de Educación y Cultura de la CARM y la Universidad de Murcia)

Abril de 2007



# **MATEMÁTICAS EN RED**

## **Los Objetos de Aprendizaje en sistemas presenciales de Enseñanza Secundaria**

### **EQUIPO INVESTIGADOR**

Martínez Sánchez, Francisco  
Prendes Espinosa, M<sup>a</sup> Paz  
(Coordinadores)

Hernández Franco, José  
(Coordinador del equipo IES)

### **INVESTIGADORES**

Castañeda Quintero, Linda (UMU)  
Fernández Breis, Jesualdo Tomás (UMU)  
Fernández Moya, M<sup>a</sup> Carmen (IES La Flota)  
Hidalgo Giménez, David (UMU)  
Litago Andreu, José Miguel (IES La Flota)  
López Vicent, Patricia (UMU)  
Martínez Santacatalina, M<sup>a</sup> José (IES La Flota)  
Menarguez Tortosa, Marcos (IES La Flota)  
Morcillo Real, M<sup>a</sup> Belén (IES La Flota)  
Moreno Navarro, Tomás (IES La Flota)  
Pastor Rivero, M<sup>a</sup>. José (IES La Flota)  
Reales García, Antonio (IES La Flota)  
Reyes Cerezo, Salvador (IES La Flota)  
Salas García, Juan Luis (IES La Flota)  
Sánchez Vera, M<sup>a</sup>. del Mar (UMU)  
Solano Fernández, Isabel María (UMU)



## CONTENIDO

PRÓLOGO	9
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	13
1. Nuevas Tecnologías en la educación	13
2. Fracaso escolar y materiales en red	14
3. Objetos para nuevos viajes	15
4. Compartiendo objetos	16
Capítulo 1. Aspectos generales en torno a la flexibilización de la enseñanza con el uso de tecnologías de la información y la comunicación	19
1. Nuevos medios, nuevas posibilidades.	19
2. NTIC: Repercusiones metodológicas	21
3. Posibilidades de la teleenseñanza en los contextos formales de educación: la enseñanza semipresencial (blended-learning)	25
Capítulo 2. Objetos de Aprendizaje: concepto y características	29
1. Contextualización de los objetos de aprendizaje: Nuevas Tecnologías y educación.	29
2. Ideas básicas sobre los Objetos de Aprendizaje.	29
3. Las bibliotecas digitales: repositorios de objetos de aprendizaje.	35

Capítulo 3. Experiencias y Herramientas en torno a los Objetos de Aprendizaje	43
1. Estandarización.	43
2. Herramientas.	44
2.1 Herramientas de gestión de objetos de aprendizaje.	45
2.2 Repositorios de Objetos de Aprendizaje.	45
Capítulo 4. Descripción de la Experiencia	51
1. Contexto de la experiencia.	51
1.1 La enseñanza secundaria en España.	51
1.1.1. ¿Qué es la ESO y cuáles son sus objetivos?	51
1.1.2. La evaluación del alumno.	53
1.1.3. El plan de estudios en Educación Secundaria Obligatoria: la asignatura de Matemáticas.	53
1.2 El IES La Flota	56
1.2.1. Líneas de trabajo principales	57
1.3 El Departamento de Matemáticas	58
2. Diseño de la experiencia y de la investigación.	59
2.1 Diseño del proceso de trabajo.	59
2.1.1. Objetivos	59
2.1.2. Diseño del plan de trabajo: procedimientos y metodología.	60
2.2 Diseño de los instrumentos de recogida de información.	62
2.2.1. Cuestionario inicial del alumno	63
2.2.2. Cuestionario inicial del profesor	64
2.2.3. Cuestionario final del alumno	64
2.2.4. Cuestionario final del profesor	64
2.3 Procedimiento y desarrollo	65

2.3.1. Toma de decisiones	66
2.3.2. Formación en Herramientas Específicas	70
2.3.3. Reflexión sobre modelos de enseñanza y Elaboración de Objetos de Aprendizaje	78
2.3.4. La Experiencia con el alumnado	89
2.3.5. Proceso de Recogida y Análisis de los Datos	93
Capítulo 5. Análisis de Datos	95
1. Cuestionario Inicial:	95
1.1 Alumno:	95
1.2 Profesor	100
2. Cuestionario final:	104
2.1 Alumno:	104
2.2 Profesor	108
3. Análisis conjunto alumnos-profesores	112
Conclusiones y Recomendaciones	115
1. Conclusiones generales	115
1.1 En relación con los alumnos	116
1.2 En relación con el equipo docente	118
1.3 En relación con la dimensión tecnológica	121
1.4 En relación con la dimensión pedagógica	123
2. Recomendaciones	126
2.1 Recomendaciones referidas a los objetos de aprendizaje	126
2.2 Recomendaciones referidas a la planificación y diseño curricular.	127

BIBLIOGRAFÍA	129
Anexos	137
1. Anexo 1. Cuestionario Inicial Alumnos	139
2. Anexo 2. Cuestionario Inicial Profesores	141
3. Anexo 3. Cuestionario Final Alumnos	143
4. Anexo 4. Cuestionario Final Profesores	145
5. Anexo 5. Acta de la Primera Reunión	147
6. Anexo 6. Acta de la Segunda Sesión	151
7. Anexo 7. Acta de la Tercera Reunión	155
8. Anexo 8. Carta de información a los padres	159

## Tabla de Ilustraciones

### Capítulo 1.

Ilustración 1.1	Marcos de referencia para tomar decisiones o analizar un curriculum. Escudero (2004)	22
Ilustración 1.2	Repercusiones Metodológicas de las NTIC para la Enseñanza	23
Ilustración 1.3	Modelos de enseñanza en función del grado de uso de redes. Prendes y Castañeda (2007)	26

### Capítulo 2

Ilustración 2.1.	Cuadro explicativo sobre la composición de un objeto según el Paradigma de Orientación a Objetos (Álvarez, 2003).....	31
Ilustración 2.2.	Esquema general sobre objetos de aprendizaje. ....	33
Ilustración 2.3.	Modelo de creación de objetos de aprendizaje. ....	35
Ilustración 2.4.	Algunas etiquetas mostradas en Reload.....	40

### Capítulo 3

Ilustración 3.1.	Organizaciones que tratan la estandarización de los objetos de aprendizaje.....	44
Ilustración 3.2.	Diagrama esquemático de Repositorio de Objetos de Aprendizaje Lydia. ....	46
Ilustración 3.3.	Biblioteca Universitaria de recursos de aprendizaje de Universia.....	47
Ilustración 3.4.	A partir del diseño del Servicio de Proceso de Imágenes y Diseño Gráfico de la Universidad de Oviedo. ....	49

### Capítulo 4

Ilustración 4.1	Plan de estudios de Educación Secundaria Obligatoria, (MEC, 2007).....	54
Ilustración 4.2	Horario lectivo de Educación Secundaria Obligatoria (MEC, 2007).....	55
Ilustración 4.3	Plan de Trabajo Inicial .....	61
Ilustración 4.4	Cronograma Inicial.....	62
Ilustración 4.5	Esquema de desarrollo general del proyecto .....	65
Ilustración 4.6	Procedimiento de trabajo de los profesores .....	68
Ilustración 4.7	Proceso de acción de apoyo y asesoría .....	69
Ilustración 4.8	Proceso de trabajo con los alumnos.....	70
Ilustración 4.9	OA Concepto de Fracciones.....	85
Ilustración 4.10	OA Decimales y Fracciones Generatrices .....	85
Ilustración 4.11	OA Suma de Fracciones.....	86
Ilustración 4.12	OA Producto y Cociente de Fracciones.....	86
Ilustración 4.13	OA Fracciones Equivalentes .....	87
Ilustración 4.14	OA Múltiplos y Divisores.....	87
Ilustración 4.15	OA Parte de una parte I.....	88
Ilustración 4.16	OA Parte de una parte II.....	88
Ilustración 4.17	OA Cómo funciona esto.....	89

## Capítulo 5

Ilustración 5.1	Relación de alumnos y OA trabajados.....	91
Ilustración 5.2	Alumnos que tienen ordenador en casa y número de ordenadores.....	96
Ilustración 5.3	Frecuencia de uso del ordenador .....	96
Ilustración 5.4	Diferentes usos que los alumnos hacen de Internet.....	97
Ilustración 5.5	Frecuencia de uso de herramientas por parte de los alumnos .....	98
Ilustración 5.6	Cuando se usa Internet para tareas escolares .....	99

Ilustración 5.7	Años de experiencia docente .....	100
Ilustración 5.8	Gráfico de uso de herramientas.....	102
Ilustración 5.9	Herramientas y nivel de esfuerzo .....	103
Ilustración 5.10	Dificultades encontradas por los alumnos .....	104
Ilustración 5.11	Conocimientos de matemáticas suficientes para desarrollar la experiencia.....	105
Ilustración 5.12	Motivación del alumnado ante el uso del ordenador y posibilidad de trabajo autónomo. ....	105
Ilustración 5.13	La experiencia te ha permitido aprender más que en una clase tradicional .....	106
Ilustración 5.14	Calificación de la experiencia .....	106
Ilustración 5.15	Valoración de la experiencia con Moodle .....	109
Ilustración 5.16	Valoración de la experiencia con D-Space .....	109
Ilustración 5.17	Valoración de la experiencia con lectora .....	109
Ilustración 5.18	Valoración general de la experiencia.....	110
Ilustración 5.19	Valoración general de los profesores sobre como creen que los alumnos han valorado la experiencia .....	111



## PRÓLOGO

---

La mayor parte de los objetos que nos rodean, que usamos y con los que convivimos, pueden ser descompuestos en partes, y por el contrario, reuniendo diferentes elementos podemos construir alguno de esos objetos.

Dicho esto hay que añadir inmediatamente que el resultado de esa unión no es la suma de las peculiaridades de los diferentes elementos. Muy al contrario, el resultado de esa unión es algo distinto. Tornillos, circuitos impresos, microchips, cables, trocitos de cuarzo, etc., son elementos, objetos que tienen funciones específicas y que de forma aislada y autónoma tiene unas posibilidades operativas, sin depender de ningún otro elemento. Cuando los unimos, lo que resulta, puede ser un ordenador, un reloj o un sistema de control del tráfico. Aportando parte de sus posibilidades configuran una realidad que no es la consecuencia de la suma de las posibilidades que cada uno de ellos tenía inicialmente.

Las piezas de un puzzle -cada una de ellas- pueden tener significado, pero nada que ver con lo que significa cuando todas están juntas.

Pero tanto en un caso como en otro se precisa de la existencia de unas condiciones y de unos criterios sin los cuales es imposible establecer una relación entre los elementos que componen un objeto y alcanzar así funciones y posibilidades que trascienden la singularidad de cada elemento. Hacemos hincapié, por tanto, en que la unión de piezas -de elementos- es diferente a la superposición de ellas. Relacionar elementos es diferente a juntar elementos.

Para unir y relacionar es imprescindible que existan criterios, previamente establecidos, que sean cumplidos por todos y cada uno de los elementos, criterios que son los que permitirán la interacción entre ellos. Criterios claros, unívocos, observables y que respondan a características significativas para el logro final y que sean adecuadamente interpretadas en su significado por los usuarios finales.

Algo así ocurre con los OA (en adelante OA). Pequeños elementos, que si bien de forma aislada pueden ser usados para facilitar un aprendizaje concreto, cuando los unimos en un diseño mayor, con unos criterios concretos y estableciendo entre ellos una relación determinada, permiten logros que cada uno

por sí solo nunca sería posible de alcanzar.

Un OA es una pequeña unidad de contenido que se puede incorporar a un diseño curricular de mayores pretensiones de aprendizaje junto a otros OA o a componentes de diferente naturaleza y configuración.

Pero para que esta incorporación sea posible, junto a que es necesario que su estructura interna sea didácticamente adecuada, es imprescindible que ésta sea conocida, adecuada y previamente, por los posibles usuarios, y que además lo sea de forma clara e inequívoca.

Llegados a este punto debemos establecer dos aspectos diferentes y que en función del ámbito de aplicación de los OA pueden ser complementarios o no.

Siempre se plantean los problemas de compatibilidad técnica de estos recursos didácticos cuando se piensa en su utilización dentro de sistemas de teleformación. Incompatibilidad técnica que sólo tiene que ver con cuestiones meramente informáticas y de redes de comunicación, aspectos que si bien son necesarios para que sea posible su utilización, distan mucho de las preocupaciones docentes y en cualquier caso no son competencia de los docentes. Los medios técnicos han de funcionar y eso es competencia de los profesionales de esos campos.

Cuestión diferente es cuando nos referimos a cuestiones de técnica. Al igual que en el caso anterior al unir dos elementos dentro de un diseño curricular concreto ha de existir entre ellos algún tipo de coincidencias metodológicas que haga posible esa unión.

Junto a la descripción de carácter electrónico, tanto de hard como de soft, es necesario conocer las cuestiones de carácter didáctico, información que permita tomar decisiones sobre si es posible o no su utilización en un contexto concreto o si es posible su empleo para el logro de un determinado objetivo.

El problema que plantea esta información es la no siempre univocidad semántica de algunos términos en el mundo de la pedagogía, cosa que no ocurre en el mundo de la informática.

Mientras que en las cuestiones de conectividad se avanzó mucho (ARIADNE, AICC, IEEE, etc.) en el caso de los aspectos didácticos el avance es un tanto menor y más ambiguo.

Sobre cómo construir los OA hay información y modelos suficientes para poder iniciarse en ese camino. A título de ejemplo puede verse en Moreno, F. y

Baillo-Baillière, M (2.002) una recopilación de distintos autores haciendo propuestas concretas de planificación, diseño, ejecución y evaluación de este tipo de materiales.

Hablar de características pedagógicas, con el ánimo no tanto de hacer OA, sino de describirlas y poder incorporar esta información como metadatos no es algo tan sencillo.

Se apunta que los OA deben ser flexibles para su utilización y a la vez simples en su manejo por los usuarios potenciales, pero ello no implica que puedan servir para cualquier tipo de diseño metodológico.

Otro aspecto importante a tener en cuenta con este tipo de materiales es el derivado de su realización. Se debe entender que la construcción de OA conlleva una colaboración entre docentes interesados en un mismo ámbito de conocimiento. Colaboración planificada o espontánea que permite intercambio de material didáctico entre profesionales que tienen unos intereses comunes y que éste, en ocasiones, es el único nexo de unión.

Consecuencia de lo anterior entraríamos en un último aspecto que quisiéramos destacar de los OA en esta introducción y que tiene que ver con el uso que los docentes hacen de estos materiales. Cuándo, cómo y para qué los profesores emplean OA procedentes de bancos públicos. No es el objeto de este trabajo pero sí creemos que es un aspecto a estudiar debido a que, el último objetivo de la construcción de OA es que se utilicen en diseños curriculares concretos y por docentes diferentes de aquellos que los crearon.

Es esta ocasión el trabajo que nos habíamos propuesto se centraba en la elaboración de OA por docentes de un área concreta de conocimiento (Matemáticas) y todos ellos docentes de un mismo centro. Es una experiencia de innovación pedagógica con TIC's en el marco específico de un grupo de profesores motivados e interesados en este tema, con unos objetivos muy concretos y que, sin llegar más allá de donde pretendíamos, ha resultado ser de gran interés para todos los participantes en el proceso, tanto profesores como alumnos e investigadores.

Se aisló el aspecto de la construcción de materiales para poder estudiarlo adecuadamente evitando la presencia de otras variables que nos hubieran conducido a un proceso irrealizable en las circunstancias de desarrollo de este proyecto.

Creemos que se han cumplido los objetivos iniciales definidos y, en próximas ocasiones, iremos incorporando a lo ya conocido otros aspectos de los anteriormente apuntados que nos permitan llegar a tener una información adecuada de este tipo de materiales educativos.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

---

### 1. Nuevas Tecnologías en la educación

Decir que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) son básicas para los ciudadanos del siglo XXI resulta ya una obviedad que nadie se atreve a discutir. Afirmar que las TIC's son fundamentales para la vida en una sociedad moderna y desarrollada del siglo XXI, afectando a todos los ámbitos de nuestra actividad (laboral, social, familiar,...), resulta ser igualmente otra afirmación evidente e indiscutible.

La educación como parte fundamental de nuestra sociedad, se ve directamente afectada por dichas tecnologías y va experimentando cambios y desafíos que tienen que ver en gran medida con ellas: las nuevas necesidades de los alumnos cara al nuevo entorno laboral cambiante y tecnológicamente desafiante, la necesidad de una mayor apertura a nuevos entornos e informaciones obligada por la globalización incesante, nuevas formas de conseguir y transformar la información, la misma brecha generacional entre padres – profesores y alumnos, y un largo etcétera.

En este entorno, no son pocas las experiencias que han explorado las posibilidades de las TIC's en los ámbitos formativos empresariales (experiencias de formación en la empresa, de enseñanza on-line, reciclaje profesional, redes profesionales,...), y también en los ámbitos que afectan a aquello que llamaríamos la enseñanza informal (ocio, entretenimiento, mensajería,...).

Lo que ya no parece ser tan evidente es la necesidad de su presencia en las aulas, y menos aún la certeza de su uso real y efectivo en el marco de la enseñanza formal. Se ha hablado mucho sobre las posibilidades que tienen, los cambios curriculares que conllevan y las necesidades de formación del profesorado, pero finalmente el impacto real en la enseñanza y en el aprendizaje parece reducirse a pequeñas experiencias de las que vamos extrayendo conclusiones muy limitadas, y de las cuales, en contextos diferentes del propio de la experiencia (en el caso de que la misma haya terminado, los profesores implicados ya no estén, o simplemente pretenda llevarse a cabo en otro entorno), podemos contar casi sólo con su testimonio, pero sin nada que pueda apoyar de

manera más fehaciente nuestra actuación. Se diría que prácticamente estamos obligados a inventar la rueda cada vez que nos vamos de viaje.

## **2. Fracaso escolar y materiales en red**

Uno de los más grandes retos a los que se ha enfrentado tradicionalmente la gestión y planificación educativa tiene que ver con el trabajo ante la realidad del fracaso escolar. Reducir los índices de fracaso de los estudiantes, mejorar su rendimiento, así como mejorar los niveles de transferibilidad de los contenidos que se aprenden por parte de los estudiantes, siguen siendo asignaturas pendientes que ocupan los esfuerzos de profesores, padres, pedagogos, etc.

Una de las asignaturas más afectadas por el fracaso escolar sigue siendo la asignatura de Matemáticas. Según datos del INECSE, más de la mitad de los alumnos de secundaria (un 50,8%), tienen un rendimiento bajo o medio-bajo en la asignatura de matemáticas, y una vez terminado su periodo formativo obligatorio esa mayoría no es capaz de realizar las operaciones medias que se suponen como conocimiento básico para una persona que ha cursado y superado los cursos correspondientes a la ESO.

Los materiales interactivos en red, así como los recursos multimedia, suponen para muchas asignaturas uno de los recursos más amigables que se pueden incluir dentro de sus programas para acercar los contenidos de la asignatura a los alumnos más reticentes, e igualmente serán recursos útiles para trabajar objetivos procedimentales y actitudinales. Además, la autonomía que introduce el trabajo en red puede suponer para los alumnos un incentivo claro a la hora de realizar sus deberes en casa o a la hora de buscar nuevos materiales en el centro escolar.

La elaboración de dichos materiales puede suponer una carga de trabajo extra que la mayoría de docentes no pueden asumir de manera aislada, y su alternativa clara pasaría por el trabajo profesional en equipo. No obstante, y también según los datos del INECSE, si bien es verdad que la mayoría de los profesores que colaboran entre sí son precisamente los pertenecientes al área de matemáticas, siguen siendo muy escasos los porcentajes globales de colaboración entre los profesores en casi todos los aspectos, y muy especialmente en lo que se refiere a organización de material didáctico.

### **3. Objetos para nuevos viajes**

En este marco aparece una innovación en torno al diseño de contenidos que nos conduce a una forma de entender la capacitación y el trabajo de los docentes: el trabajo con Objetos de Aprendizaje (OA). Nos referimos a ellos como modelo de trabajo en el diseño y producción de contenidos para la enseñanza, contenidos que han de ser reunidos y clasificados en un almacén –repositorio- de manera que estén a disposición de todos aquellos que puedan estar interesados, y que a su vez pueden reformarlos, adaptarlos y reutilizarlos en sus propios contextos. Esta metodología de trabajo con OA da lugar a la posibilidad de la colaboración libre de los profesores que participan en la construcción de los OA y de dichos repositorios. Esto permite la consolidación de comunidades virtuales de profesores que colaboran en el intercambio de materiales útiles para su docencia, con lo que se consolida la ideología latente en el fondo del crecimiento de la red: la colaboración y la participación.

Es un concepto que nos remite al de flexibilidad de los materiales en red tan a menudo utilizado, y que nos remite igualmente, como hemos dicho, a los procesos colaborativos de trabajo en los que ya contamos con experiencias previas de magníficos resultados prácticos.

Por lo anterior, los objetos de aprendizaje han de ser simples, han de ser compartidos y han de ser reutilizados, de ahí la importancia que pueden tener en la enseñanza. Pero además de ello, los objetos de aprendizaje, deben ser accesibles, de manera que la flexibilidad que pueden imprimir a las labores docentes incida no sólo en el proceso educativo de aquellos alumnos que tienen acceso habitual a las mismas, sino que pueda suponer una nueva puerta de acceso a los procesos educativos y a los materiales de trabajo, por parte de aquellos alumnos con necesidades educativas especiales.

Ahora bien, aunque las definiciones que hemos planteado y las que vienen dándose a lo largo de la historia de los OA hacen gran énfasis la creación de contenidos en red para la enseñanza apoyada en las TIC's. Para la mayoría de los autores se trata de una innovación que tiene que ver, en palabras de Alvarado (2004), "con una forma de pensar en el diseño que permita la flexibilización en el desarrollo de contenidos, disminución de costos, optimización de la pérdida de vigencia de contenidos por dificultades de actualización, etc.". Nosotros además creemos que el interés real de los objetos de aprendizaje no está tanto en la idea

sobre la producción de contenidos en sí misma, sino en la forma de facilitar la reutilización de contenidos que se comparten libremente. Y de ahí el interés de este proyecto y su justificación última.

#### **4. Compartiendo objetos**

La creación de contenidos ha sido una de las tareas que más recursos ha demandado de las iniciativas educativas en red, probablemente la segunda después de la inversión en tecnología en sí misma (aparatos), sin que de manera paralela se hayan hecho verdaderos esfuerzos porque la inversión (en términos de esfuerzo mental, económico y social) que representan esas iniciativas hayan sido aprovechadas más allá de la propia experiencia en cuestión. Por ello, los objetivos de nuestro trabajo no pueden describirse tanto en relación con la producción de contenidos para la red, que hay muchos, sino en la producción de contenidos a través de procesos de colaboración y además de contenidos reutilizables libremente al estar disponibles en red. Pretendemos que los profesores se impliquen en un proceso colaborativo de trabajo y se formen en estrategias para la búsqueda y el uso de contenidos en red, lo que en el futuro les ahorrará, probablemente, mucho del tiempo que actualmente emplean en la producción propia.

Para que se produzca tal colaboración es necesario generar un almacén de los OA con una herramienta de búsqueda que permita una localización fácil, rápida y ajustada a descriptores de interés para el usuario; esto es lo que se conoce como “repositorio”. En definitiva, un espacio virtual para almacenar materiales etiquetados -según un estándar previamente definido y aceptado por la comunidad- unido a una herramienta de búsqueda de los mismos. Es además importante que el repositorio facilite la búsqueda de los objetos de aprendizaje y además que podamos encontrar materiales ajustados a los procesos específicos de enseñanza de cada contexto, pues ya sabemos que en el mundo de la educación las soluciones nunca son universales.

Todos estos materiales serán puestos a disposición de cualquier otro profesor interesado en la enseñanza de las matemáticas, pues el repositorio ya hemos comentado que es un almacén virtual, es decir, es un recurso en red que estará abierto a aquellos otros profesores que deseen consultar, acceder o utilizar –e incluso añadir- los recursos que en él se dispongan.

Por todo lo anterior, creemos que puede resultar muy útil en una fase de iniciación como la que proponemos el generar el germen de un repositorio propio y específico para un área de trabajo (en este caso, la de matemáticas), repositorio en el cual, por supuesto, progresivamente se irán incorporando OA extraídos de otros repositorios y que se ajusten a la finalidad y especificidad del nuestro. Ello facilitará la búsqueda y el uso por parte de los profesores del material, así como la consolidación de un modo de trabajo en colaboración basado en el uso compartido de recursos en red. Creemos que estas estrategias y recursos han de redundar de forma efectiva en la calidad de la enseñanza y por ende en el aprendizaje de los alumnos.

En una última fase veremos cómo se trabaja con los contenidos del repositorio (almacén de contenidos digitales) cuando los profesores han de utilizarlos con alumnos, en este caso alumnos de 2º curso de enseñanza secundaria obligatoria.

En esta experiencia nos hemos propuesto unos objetivos no muy ambiciosos pero sí realistas y que se puedan cumplir de modo real y eficiente. Hemos trabajado con un grupo de profesores de un mismo centro con la idea subyacente de poder, en próximos proyectos no muy lejanos, hacer realidad la colaboración en red de profesores de distintos centros de la comunidad autónoma.



## Capítulo 1. Aspectos generales en torno a la flexibilización de la enseñanza con el uso de tecnologías de la información y la comunicación

---

### 1. Nuevos medios, nuevas posibilidades.

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, y más en concreto las Redes Telemáticas (como representantes actuales de ese concepto un tanto generalista de Nuevas Tecnologías) han modificado muchos aspectos de carácter social, personal y económico en nuestro mundo, que abren gran cantidad de posibilidades en la formación.

Martínez y Prendes (2003) proponen como cambios más significativos inducidos por el uso de redes los siguientes:

- cambio en las dimensiones espaciales y temporales que condicionan la comunicación,
- necesidad de redefinir nuestro concepto de distancia teniendo en cuenta otros aspectos del mismo (no sólo distancia física, también cultural, lingüística o comunicativa)
- nuevos modos de construir el conocimiento (y ya se introducía aquí la idea de la colaboración como filosofía que en gran modo sustenta la red)
- interactividad (cognitiva e instrumental)
- y por último, cambios tanto de índole personal como social.

Por su parte, de modo más específico Adell (1997:11-17) nos propone una interesante reflexión sobre los puntos fundamentales a la hora de analizar la Sociedad de la Información y las Nuevas Tecnologías en la educación, es decir, aquellos aspectos que propician probablemente los cambios más importantes que supone la nueva situación para la educación:

1. *Ritmo del cambio: aprendizaje a lo largo de toda la vida y cultura general*

Como en momentos anteriores de esta memoria hemos insistido,

una vez abiertas las posibilidades de cambio que nos proporcionan las Nuevas Tecnologías y la multiplicación de la velocidad que ha supuesto para los ritmos de cambio social, no es posible seguir apostando por modelos de formación puntual en una etapa concreta de la vida sino que el reto es apostar por la formación permanente, para la cual además resulta imprescindible una fuerte capacitación de tipo general que sirva al individuo “como base de futuras especializaciones y aprendizajes” (p. 12) y que le abra un abanico amplio de opciones en el que pueda elegir con suficiente criterio.

## 2. *Nuevos entornos de enseñanza/aprendizaje*

No cabe duda que si estamos hablando de educación a lo largo de toda la vida, dicha educación debe ser compatible con otros aspectos directamente relacionados con la vida de las personas, en concreto, con su vida laboral. Las instituciones tradicionales de formación comparten protagonismo con la formación en el trabajo o en el hogar, configurando nuevos escenarios y contextos de formación. Además las nuevas Tecnologías han reavivado el interés por otros modelos de educación no formal e informal como “el “aprendizaje natural” en los términos que lo definió Dewey, Papet o Schank” (p. 14)

## 3. *Nuevos roles para las instituciones educativas*

Las nuevas posibilidades, y los nuevos mercados educativos que se abren con los cambios que hemos mencionado tienden a configurar nuevas formas de entender la institución educativa superior. Ya hemos sido testigos del nacimiento de nuevos modelos institucionales y de la transformación de otros muchos, desde Universidades enteramente on-line hasta propuestas de formación superior ofrecida por empresas públicas o particulares y subcontratadas total o parcialmente a otras instituciones.

## 4. *Nuevos roles para docentes y discentes*

Los actores del proceso enseñanza-aprendizaje se ven abocados al cambio. El docente pierde su papel tradicional de fuente única y contenedor de la información (al fin y al cabo la información está en red), reforzándose la idea del docente como facilitador, mediador, y orientador del aprendizaje, y el alumno en consecuencia, puede dejar de ser un receptor más o menos pasivo de la información mas o menos limitada (en número y perspectivas) a la que se puede acceder por los canales más tradicionales

(la persona del docente, los libros, seminarios cercanos a su casa, etc.) para tener la posibilidad de ser protagonista de su propio proceso de formación y tener acceso a un abanico mucho más amplio de posibilidades.

#### 5. *Nuevos materiales de enseñanza y aprendizaje*

No se trata sólo de nuevos artefactos en el aula, se trata de las posibilidades que nos ofrecen esos nuevos soportes, aquello que supone para el alumno de una ciencia experimental realizar una simulación de un proceso físico que es muy difícilmente replicable en el laboratorio tradicional y que no puede ser contemplado en vivo y grabado por una videocámara tradicional.

## **2. NTIC: Repercusiones metodológicas**

Podemos decir que la utilización de dichas tecnologías tendría repercusiones en diversos ámbitos del proceso educativo, coincidentes también con cada uno de los condicionantes propios del curriculum educativo, ese nuevo curriculum que pretendemos o al que nos vemos abocados (como es el caso del curriculum con NTIC) en tanto que realidad educativa en todas sus perspectivas. La definición de ese curriculum pasa, tomando a Escudero (2004), por hacer clarificaciones acerca de algunos marcos fundamentales de referencia que nos son útiles para tomar decisiones más específicas y que conforman eso que venimos mencionando tan a menudo y que es el fin último de estos cambios: el “proceso de enseñanza-aprendizaje”.

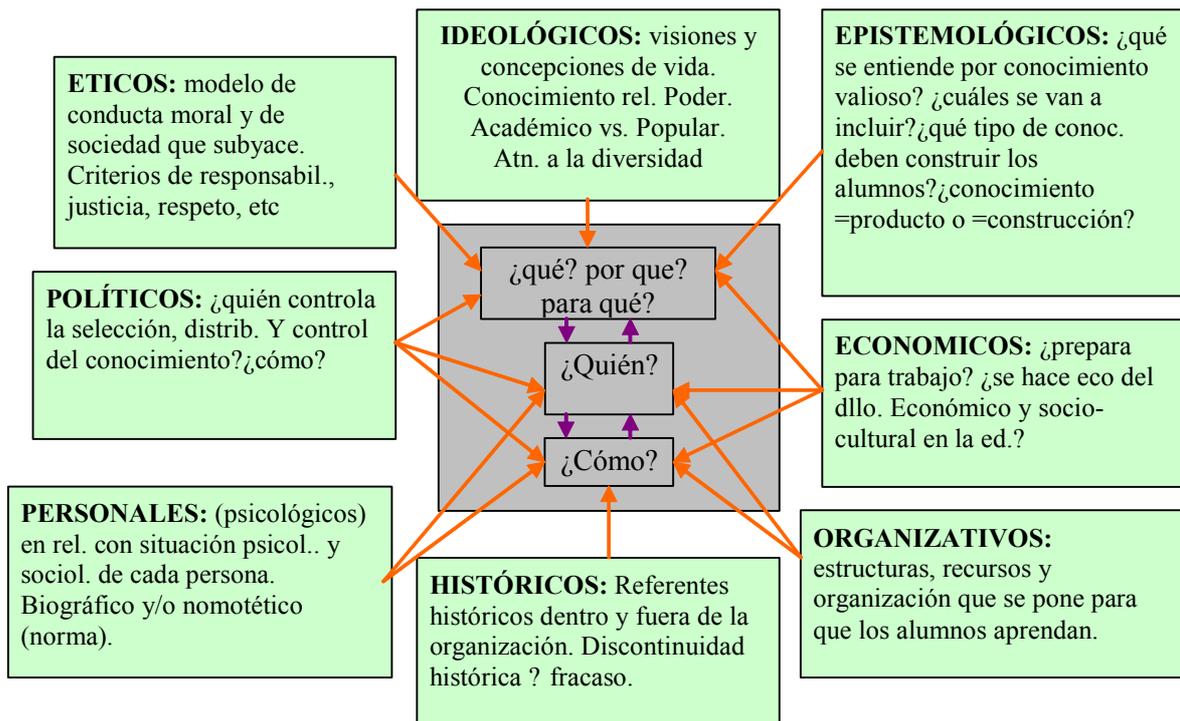


Ilustración 1.1 Marcos de referencia para tomar decisiones o analizar un currículum. Escudero (2004)

Si queremos hacer que los cambios que emprendamos de cara a casi cualquier aspecto de la realidad educativa se revelen como una verdadera mejora que satisfaga las necesidades educativas debemos tener bien definidos estos marcos, asumiendo que cualquier innovación con TIC's es básicamente una innovación pedagógica en la cual una de las dimensiones básicas es la integración curricular de nuevos medios, tal y como ocurre en la situación que nos ocupa en este proyecto.

Evidentemente estas repercusiones desde el punto de vista teórico, aunque necesarias, pueden resultar abstractas e incluso difíciles de definir para cada docente. Por ello, hemos considerado interesante precisar al menos dos aspectos principales que se ven determinados por cada uno de los marcos anteriores y en los cuales su reflejo, y por lo mismo el de las Nuevas Tecnologías como cambio, resulta bastante claro: el aspecto metodológico y .el aspecto organizativo.

Cuando nos referimos a las repercusiones de las NTIC en los aspectos metodológicos, queremos hacer alusión a todos los cambios que se suceden en la parte del currículum que está más "cerca" de los estudiantes, el día a día del proceso.

En concreto, y tomando como base los planteamientos propuestos por

Prendes (2003), Martínez y Prendes (2003) y Salinas (1999), empezaremos diciendo que un programa educativo, como es el caso de una asignatura universitaria, implica varias partes muy generales que podemos identificar fácilmente y con las cuales estamos sin duda muy familiarizados, pero que en esta experiencia tienen sus particularidades propias:

*A. Planificación:*

Como sabemos, planificar implica tomar decisiones razonadas, previas al proceso acerca de distintos sucesos, en el caso de la educación referidas a:

1. Planteamiento de Objetivos
2. Selección de contenidos
3. Actividades y modelo de aprendizaje del que partimos
4. Desarrollo
5. Evaluación



Ilustración 1.2 Repercusiones Metodológicas de las NTIC para la Enseñanza

En general, debemos decir que la asignatura -sus recursos, el material en red, la evaluación- y por supuesto el profesor, deben ofrecer al alumno universitario ciertas posibilidades de elegir qué quiere en cada momento y cómo quiere abordar el conocimiento. Así pues los objetivos, es decir los fines o metas a los que pretendamos llegar, sean estos de naturaleza personal, cognitiva o social, que se propongan en la asignatura no deben agotarse en el contenido del material en la red. Ni tampoco los contenidos, entendidos éstos como todo lo que pretendemos que el alumno aprenda (explícito o no, relacionado o no con la disciplina a la que nos dedicamos) deben ceñirse en exclusiva a lo que aparece en los objetivos, ha de existir un margen de maniobra que exija del alumno un esfuerzo mental para conseguir, entender y trabajar la información, así como que permita al alumno decidir el nivel de profundización al que quiere llegar (partiendo por supuesto del mínimo de contenidos exigidos para la asignatura) en cada tema y en cada momento.

Esto reclama del alumno una responsabilidad mayor, un grado mayor de eficiencia, y del profesor una mayor capacidad de “flexibilidad estructurada” en la construcción de los materiales y en la planificación de las actividades de aprendizaje.

El profesor debe planificar con suficiente antelación las actividades de aprendizaje que pretende que los alumnos lleven a cabo dentro de la asignatura; tales actividades podrían clasificarse en de tres tipos:

- actividades individuales: a realizar por el alumno de manera particular, (lectura, recopilación de datos, reordenamiento o reconstrucción de la información, resolución de problemas, autoevaluación, etc.)
- actividades en grupo: que requieren de la interactividad entre varios de los alumnos para su realización (trabajos de profundización, proyectos de investigación, etc.) y...
- actividades de gran grupo: que son aquellas que se realizan por todo el grupo incluido el profesor (debates, puestas en común, mesas redondas, etc.).

Cada uno de estos tipos de actividades se podrá organizar de forma sincrónica o asíncrona. Una vez definida la/s actividad/es, se establecerá de qué forma se ha de actuar para cumplir con todas las facetas que requiere del docente, así podremos planificar también cómo se llevaría a cabo.

Estos aspectos de la planificación, junto con otros en los que no nos vamos a extender, conforman el “modelo de enseñanza”, que en definitiva responde a cómo se va a llevar a cabo el proceso de enseñanza (recursos, herramientas cognitivas, materiales, modelo de conducta del docente, modelo comunicativo, etc.); y con el cual se pretende que el alumno lleve a cabo un determinado proceso de aprendizaje que puede responder a un modelo de aprendizaje específico: herramientas cognitivas que va a usar el alumno, grado de implicación que pretendemos), y que suponen unos fundamentos pedagógicos o psicológicos que los justifican.

### **3. Posibilidades de la teleenseñanza en los contextos formales de educación: la enseñanza semipresencial (blended-learning)**

Las denominadas *nuevas tecnologías* nos ofrecen formas y medios de comunicación que abren, en el terreno educativo, posibilidades de gran interés para la renovación y flexibilización de los modelos tradicionales de enseñanza, situaciones mediadas por nuevas tecnologías, que se ha dado en llamar *teleenseñanza*.

Cuando hablamos de teleenseñanza nos referimos a un amplio abanico de experiencias formativas que incluyen tanto aquellas llevadas a cabo íntegramente a distancia a través de los nuevos canales (enseñanza en línea, e-learning, aprendizaje virtual,...) como aquellas otras que combinan situaciones de enseñanza tanto presenciales como en red.

Así, entre los procesos totalmente presenciales y los procesos totalmente a distancia, existe un continuum en el que tienen cabida muy diversos tipos de experiencias y procesos que se denomina de forma genérica “enseñanza semipresencial” (*blended-learning*). El reconocimiento del lugar en el que se encuentra nuestro modelo respecto de ese continuum nos puede dar una primera visión de aquello que podemos esperar y desear del uso de un determinado medio.

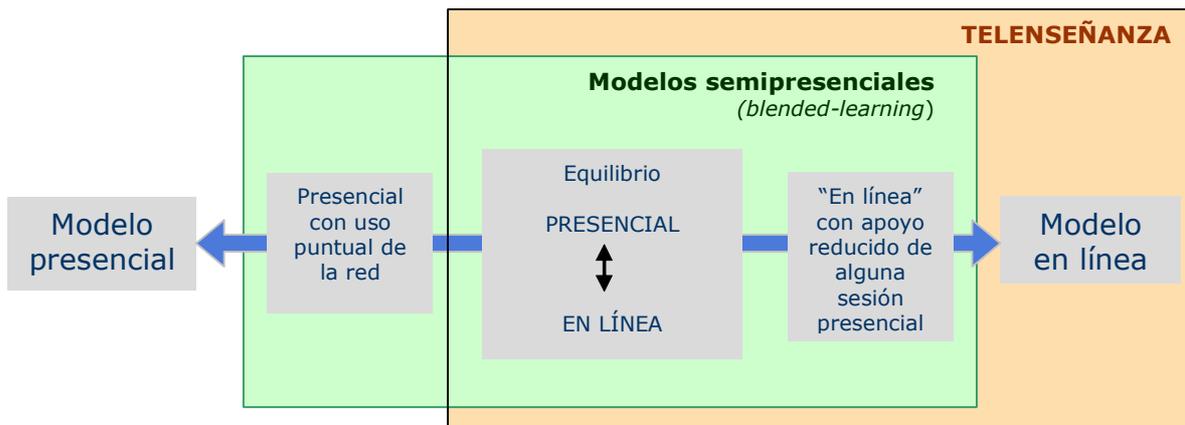


Ilustración 1.3 Modelos de enseñanza en función del grado de uso de redes.

Prendes y Castañeda (2007)

De hecho, consideramos que en el contexto específico de la enseñanza reglada –tradicionalmente presencial- la introducción de las TIC’s permite de modo significativo avanzar hacia estos modelos semipresenciales, que posibilitan desde las situaciones presenciales en las cuales se produce una integración curricular de estos nuevos medios -de forma más o menos significativa- hasta situaciones en su mayor parte a distancia en las cuales se articulan puntualmente sesiones presenciales de formación. Es lo que se está popularizando como “blended learning” y que habitualmente conocemos como semipresencialidad<sup>1</sup>.

La incorporación de un nuevo medio en cualquier modelo en el que nos situemos tiene implicaciones metodológicas, psicológicas y culturales que son, en ocasiones, bastante radicales, básicamente porque el cambio se produce en uno de los elementos estructurales que conforman la cotidianidad de la enseñanza: los medios de transmisión de información y comunicación.

Sin embargo, dentro de la radicalidad del cambio planteado por estas actuales tendencias que seguimos viviendo en la actualidad de manos de las tecnologías y de los modelos “en red”, hemos dicho que el aprendizaje semipresencial supone uno de los modelos que más posibilidades abre en el ámbito de la enseñanza formal; y creemos que esto es debido básicamente a cuatro cuestiones que no pretenden ser exhaustivas, pero sí motivadoras:

- No se trata de un concepto del todo nuevo, como bien señala Brodsky;

<sup>1</sup> Recomendamos al respecto la lectura del monográfico de la revista Píxel-Bit (nº 23, 2004). También disponible en su edición electrónica: <http://www.sav.us.es/pixelbit/>

en realidad la semipresencialidad la venimos usando durante muchos años en los que hemos combinando clases magistrales con ejercicios o tareas en casa, estudios de caso... "por no citar el asesoramiento y la tutoría" (Brodsky, 2003); si bien, ahora el modelo subyacente cambia de forma radical.

- En consecuencia, el docente y el alumno se encuentran con una estructura muy parecida a la estructura de partida, si bien, tras ella subyacen una gran cantidad de cambios. De hecho, y como bien apunta Thorne (2003), las grandes potencialidades de la enseñanza semipresencial vienen marcadas por ese carácter que combina el entorno tradicional en el que profesor y alumno se sienten seguros y que viene enmarcado por la mayoría de sistemas educativos tradicionales, pero poniendo un mayor énfasis en las posibilidades de personalización que nos ofrecen las nuevas tecnologías en momentos puntuales de enseñanza.
- Esa menor percepción del cambio genera una menor resistencia al mismo y a la vez propicia que estructuras profundas de las organizaciones y modelos mentales arraigados durante muchos años en los profesores y en los alumnos vayan cambiando sustancialmente (Senge, 1994). La introducción de una nueva tecnología en el marco de un modelo "supuestamente conocido" enmascara cambios más radicales que renuevan nuestras posiciones didácticas de forma más fluida.
- Pero yendo aún más allá, los planteamientos propios de metodologías mixtas, blandas o de blended learning, suponen para los alumnos un paso claro en la dirección de las nuevas necesidades formuladas en el contexto del aprendizaje a lo largo de toda la vida (*lifelong learning*). En primera instancia porque supone un paso intermedio en el que los discentes toman conciencia de las herramientas disponibles a favor de su propio proceso de aprendizaje (tanto desde el punto de vista tecnológico, como psicológico y cognitivo), pero además porque dichas estrategias mixtas de formación son las que tienen un mayor nivel de implementación y están produciendo mejores resultados en los planes formativos de las organizaciones empresariales. De hecho, y si analizamos con un poco de detenimiento, los planteamientos estructurales y organizativos hechos por el Espacio Europeo de

Educación Superior a las Universidades Españolas, se fundamentan en modelos semipresenciales de enseñanza-aprendizaje; con lo cual el trabajo con este modelo supone para el alumno una experiencia de aprendizaje sobre estrategias para aprender en el futuro y durante toda su vida.

## Capítulo 2. Objetos de Aprendizaje: concepto y características

---

### 1. Contextualización de los objetos de aprendizaje: Nuevas Tecnologías y educación.

A finales del siglo XX las nuevas tecnologías revolucionaron la sociedad, poniéndose al servicio de un mayor número de personas; desde entonces, son muchas las experiencias que se han desarrollado para explorar sus posibilidades dentro del ámbito formativo. La mayoría de ellas, en el contexto empresarial (experiencias de aprendizaje en la empresa, formación online, redes profesionales, etc.) y también en los ámbitos que afectan a aquello que llamamos enseñanza informal (ocio y entretenimiento principalmente).

Sin embargo, la cuestión de la enseñanza formal ha quedado limitada a revisiones y aportaciones teóricas acerca de su implementación en el aula, cambios curriculares y formación del profesorado, siendo en raras ocasiones cuando se han rebasado estos límites para adentrarnos en aspectos prácticos.

### 2. Ideas básicas sobre los Objetos de Aprendizaje.

Como hemos dicho en un apartado anterior, la continua necesidad de crear contenidos educativos es uno de los aspectos clave que determina la aplicación de las TIC's y el mundo digital en el campo educativo, y es en ese contexto donde aparecen en escena los llamados *Objetos de Aprendizaje*.

Pero ¿a qué nos referimos con el concepto de objeto de aprendizaje (OA)? No hay una única definición válida y aceptada universalmente, puesto que además, estamos ante un campo innovador y muy novedoso en lo que se refiere a la aplicación de las tecnologías en la educación.

Como nos recuerdan Muirhead, B. y Haughey, M. (2003), las diversas definiciones aparecidas del término OA surgen, además de por las diferentes corrientes que enmarcan el trabajo en teleenseñanza (comercial y mundialmente conocida como e-learning), dando un especial énfasis a algunos de los componentes del tándem Objeto de Aprendizaje, unos haciendo un mayor énfasis

y dando mayor importancia a los mismos en tanto que objetos y otros dando importancia privilegiada al aspecto educativo.

Lo más común es inclinarse en la importancia del hecho de que sean objetos; eso lo podemos ver en definiciones como la realizada por la NLII (National Learning Infrastructure Initiative, 2003) en Estados Unidos, que se refiere a los objetos de aprendizaje como “recursos digitales siempre modulares que son usados para apoyar el aprendizaje”; o la realizada por el Comité de Estándares de Tecnologías del Aprendizaje, que nos ofrece una definición que resulta ser algo ambigua, dado que se refiere a los OA como “cualquier entidad, digital o no digital, la cual puede ser usada, re-usada o referenciada durante el aprendizaje apoyado por tecnología”(2003).

Dichas definiciones (si bien pueden ser un comienzo) supondrían que todo, haya sido o no específicamente adaptado o diseñado para los procesos de enseñanza-aprendizaje, debe ser considerado como OA, y es ahí donde creemos que hace falta una matización de las mismas.

En este sentido (el relativo a incidir más hacia el componente pedagógico de los OA), destacamos una definición que consideramos puede ser interesante y resumir adecuadamente el sentido de los Objetos de Aprendizaje (Varas; 2003):

“Los Objetos de Aprendizaje son piezas individuales autocontenidas y reutilizables de contenido que sirven a fines instruccionales. Los Objetos de Aprendizaje deben estar albergados y organizados en Meta-data de manera tal que el usuario pueda identificarlos, localizarlos y utilizarlos para propósitos educacionales en ambientes basados en Web. Los potenciales componentes de un Objeto de Aprendizaje son:

- Objetivo instruccional
- Contenido
- Actividad de estrategia de aprendizaje
- Evaluación”

Para explicar el concepto de objetos de aprendizaje de una manera más ilustrativa, Álvarez (2003) utiliza “la metáfora del LEGO” en la que indica que “usando pequeñas piezas de LEGO se puede armar un hermoso castillo, un barco o una nave espacial. Es decir cada una de las piezas se puede reutilizar cuantas veces se desee y dado un conjunto de éstas piezas, las combinaciones posibles son casi infinitas. Ésta es la forma más simple de explicar el uso

pedagógico de los objetos de aprendizaje”.

Se trata de una forma de explicar cuál sería el sentido de los objetos (piezas de LEGO) que distribuidos y organizados de un determinado modo formarían contenidos de aprendizaje (castillos o estructuras con sentido distinto dependiendo del orden que establezcamos). Sin embargo, añade Álvarez que “supone un juego con piezas iguales y su análisis simplista es sólo en función de la reusabilidad” (2003).

A continuación, mostramos una tabla donde quedaría estructurada la relación entre un juego de LEGO y los objetos de aprendizaje según este mismo autor:

Juego de LEGO	Ambiente de Objetos
Un juego de LEGO puede tener varios tipos de piezas	Un ambiente orientado o basado en objetos requiere tener varias clases.
Existirán varias piezas de LEGO por cada tipo	Se pueden encontrar todos los objetos que se requieran de una clase.
Cada pieza tiene un color, forma y tamaño.	Cada objeto tiene un estado que define sus características propias.
Para su ensamblaje las piezas se deben girar y encajar	Cada objeto tiene métodos que definen las acciones necesarias para su uso.
Cada pieza se puede combinar con cualquier otra del mismo tipo	Cada objetos puede ser combinado con otro objeto de la misma clase,
Una pieza de un tipo se puede combinar con otra sólo si encajan.	Un objeto se puede combinar con objetos de otras clases, sólo si sus métodos lo permiten.
Se pueden construir piezas de mayor tamaño, combinando dos o más piezas básicas.	Se puede construir un objeto de mayor tamaño a partir objetos más básicos.
Es necesario conocimientos básicos previos para un correcto ensamble	Es necesario conocer los conceptos de objetos, clases y de lenguajes computacionales orientados a objetos.
El objetivo de aprendizaje, requiere de un programa de actividades de aprendizaje.	Un programa de actividades de aprendizaje se puede implementar con un lenguaje de programación basado en objetos de aprendizaje.

Ilustración 2.1. Cuadro explicativo sobre la composición de un objeto según el Paradigma de Orientación a Objetos (Álvarez, 2003).

Es francamente difícil decantarse por una única definición. En realidad, algunos dirían que es innecesario entrar en la conceptualización de algo que ya no “vive”... no olvidemos que Willey (2002 y 2006), considerado por algunos padre y verdugo de la criatura, anunció su nacimiento y posteriormente su muerte.

Desde nuestro punto de vista los Objetos de Aprendizaje son la denominación más extendida (e internacional) que designa un medio didáctico reutilizable en red, con las particularidades que esta definición conlleva:

- Es un medio, es decir, es un todo complejo que tiene una entidad instrumental (como documento electrónico, como archivo), y una entidad simbólica (que incluye una información, con una estructuración y un lenguaje específico) (Cabero, 1999).
- Es un medio didáctico (no de enseñanza), entendido como un elemento (es decir, como objeto en sí mismo) que ha sido diseñado para servir en un proceso educativo (Prendes, 1998).
- Reutilizable, porque ha sido configurado (instrumental y simbólicamente) para poder ser de utilidad en diferentes procesos educativos por usuarios diversos. Los contenidos de aprendizaje se dividen en pequeñas unidades de instrucción apropiadas para poder utilizarlas en varios cursos (Rebollo, 2004:10).
- Y en red, evidentemente en el sentido más tecnológico de la palabra (refiriéndonos a redes telemáticas, interactividad instrumental), pero también en el sentido de redes de profesionales, de aprendices, docentes, etc. (redes sociales, interactividad cognitiva) (Prendes, 1995).

Pero además de estas características, los objetos de aprendizaje ofrecen la posibilidad de (Rebollo, 2004:10):

- Interoperabilidad: las unidades instruccionales pueden integrarse independientemente de su desarrollador o de la plataforma para la que hayan sido diseñadas.
- Durabilidad: las unidades de instrucción siguen siendo utilizables aunque cambien las tecnologías para su presentación y distribución.
- Accesibilidad: el contenido está disponible en cualquier parte y en todo momento.

Es un concepto que implica flexibilidad y supone desarrollar procesos de trabajo colaborativos de los que ya contamos con experiencias previas con magníficos resultados prácticos. Por ello, los objetos de aprendizaje han de ser simples, han de ser compartidos y han de ser reutilizados, de ahí la importancia que pueden tener en la enseñanza. Pero además de ello, los objetos de aprendizaje, deben ser accesibles, de manera que la flexibilidad que pueden imprimir a las labores docentes incida no sólo en el proceso educativo de aquellos alumnos que tienen acceso habitual a las mismas, sino que pueda suponer una nueva puerta de acceso a los procesos educativos y a los materiales de trabajo, por parte de aquellos alumnos con necesidades educativas especiales.

De forma ilustrada, a continuación se detalla el sentido y fundamento de los objetos de aprendizaje:

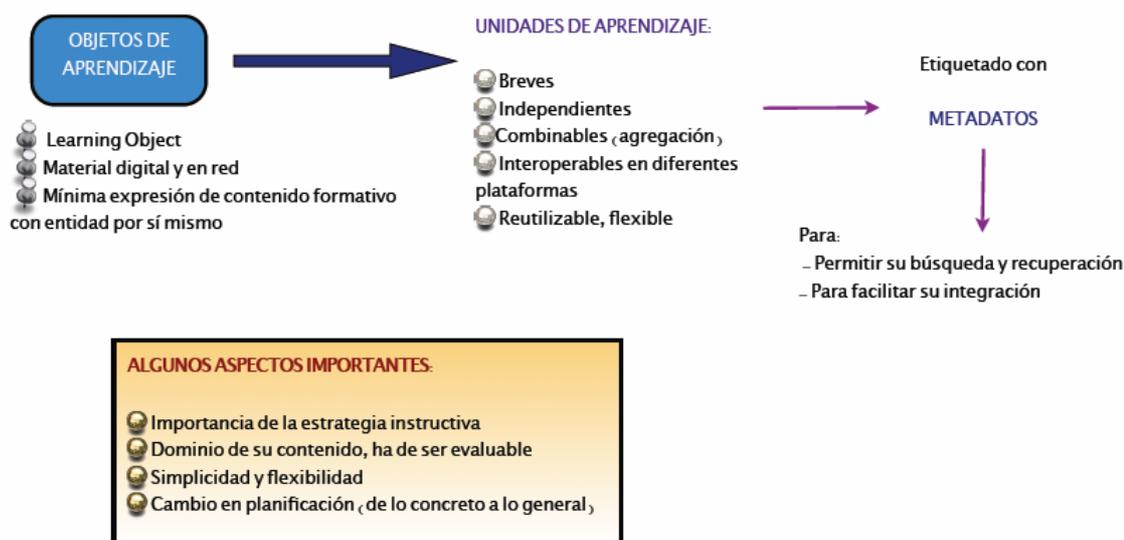


Ilustración 2.2. Esquema general sobre objetos de aprendizaje.

No obstante, los objetos de aprendizaje también muestran algunos problemas e inconvenientes, pues la creación de contenidos es un proceso costoso y laborioso, aunque sea reutilizando y rediseñando contenidos extraídos de un repositorio. Y más aún en estas situaciones se añade la complejidad de aportar coherencia a ese conjunto de piezas sueltas. Además implica una alta dependencia tecnológica, a la vez que podemos encontrar una gran heterogeneidad de plataformas de formación virtual y estándares que podrían

dificultar su elaboración y uso.

En cuanto a la puesta en práctica de una metodología educativa, aunque la mayoría de las definiciones que hemos planteado y las que vienen dándose a lo largo de la historia de los OA hacen gran énfasis en la creación de contenidos en red para la enseñanza apoyada en las TIC's, para la mayoría de los autores se trata de una innovación que tiene que ver, en palabras de Alvarado (2004), "con una forma de pensar en el diseño que permita la flexibilización en el desarrollo de contenidos, disminución de costos, optimización de la pérdida de vigencia de contenidos por dificultades de actualización, etc.". El interés real de los objetos de aprendizaje no está tanto en la idea sobre la producción de contenidos en sí misma, sino en la forma de facilitar la reutilización de contenidos que se comparten libremente. Es en este aspecto dónde radica el interés y sentido de este proyecto que desarrollamos.

Puestos en la situación de que ya tenemos un almacén de materiales instructivos (objetos de aprendizaje) y los profesores quieren utilizarlos, pasamos al siguiente paso. Deben acceder al almacén (repositorio), han de buscar aquello que les interesa y tienen que analizar:

1. Cómo se inserta ese material en su modelo de enseñanza.
2. Las adaptaciones que ha de hacer el profesor en el material encontrado... o no, ya que es posible que sea un material reutilizable sin necesidad de cambiarlo.

Tenemos que ser conscientes de que los objetos de aprendizaje son, únicamente, contenidos puestos en la red. Pero todos sabemos que enseñar es mucho más que transmitir información. Accediendo a un repositorio podremos ahorrar esfuerzos en la producción de contenidos, pero tendremos que hacerlos en la adaptación y definición de su modo de uso en cada situación práctica. Con la dificultad que puede suponer conseguir organizar un todo coherente partiendo del uso de pequeñas porciones de información. Es conveniente no olvidar los siguientes aspectos clave:

- Información no es formación.
- Diseñar material no lineal puede ser aún más complicado.

- Cuando reutilizamos material evitamos el trabajo de producir contenidos, pero no el esfuerzo de crear el marco para su uso.
- La clave de la calidad no está en la técnica, está en la didáctica. Tenemos que primar el diseño pedagógico al tecnológico.

Tras revisar distintos modelos de creación de objetos de aprendizaje, la estructura más completa incluye los siguientes apartados:

<b>Visión general</b>	Introducción. Justificación. Importancia. Objetivos. Prerrequisitos. Esquema. Resumen. Relación con otros materiales.
<b>Evaluación</b>	Definir pautas de evaluación (cómo se considera que se ha superado el dominio exigido de este OA).
<b>Contenido</b>	Presentación de información (conceptos, datos, procesos, procedimientos, principios,...).
<b>Actividad</b>	Definir ejercicios o actividades para comprobar el Aprendizaje.

Ilustración 2.3. Modelo de creación de objetos de aprendizaje.

### 3. Las bibliotecas digitales: repositorios de objetos de aprendizaje.

Con la creación y utilización de objetos de aprendizaje para el trabajo con el alumnado, estamos dando un salto cuantitativo y cualitativo importante. Tenemos información especialmente preparada para trabajar a través de la red y gracias a su carácter digital, que entre otras cosas nos permite guardar más información en menos sitio, podemos disponer de una mayor cantidad de objetos. Ahora sólo tenemos que plantearnos cómo guardar y almacenar toda esa información, la solución es muy sencilla, solamente es necesario tener una herramienta que nos permita almacenar los objetos y acceder a ellos de la

manera más sencilla y rápida posible.

En este sentido, el salto cualitativo en el almacenamiento de la información digital lo han aportado los repositorios de objetos de aprendizaje, que han dado lugar a bibliotecas digitales (López, García y Pernías, 2005), que se encargan de organizar objetos y se configuran generalmente en diversos formatos electrónicos, previamente catalogados por medio de metadatos, que a su vez siguen estándares específicos de estructuración, manipulación y recuperación de información.

Según Pernas (2007) las bibliotecas de objetos de aprendizaje son:

- Bibliotecas digitales
  - Recursos catalogados
- Repositorios de recursos
  - Repositorios con tecnologías homologadas
- Repositorios de Metadatos (biblioteca virtual)
  - Funciones de biblioteca. Repositorio distribuido
- Catalogadores/buscadores
  - Indexación de recursos y localizaciones

En primer lugar, serían bibliotecas digitales porque permiten emular las tradicionales bibliotecas en un contexto completamente diferente como son las redes telemáticas. Por otro lado, ofrecen la posibilidad de disponer de recursos educativos en red para utilizar en la puesta en práctica de innovaciones educativas. Además, permiten empaquetar esos contenidos en metadatos previamente definidos y estructurados para organizar repositorios distribuidos de contenido al que accedemos a través de buscadores y catalogadores.

Un repositorio de objetos de aprendizaje puede ser definido como un espacio en el que se guarda información disponible en formato digital, y que ha sido sometida previamente a un proceso de fragmentación, quedando así la información dividida en pequeñas piezas en los términos descritos anteriormente. En esta línea, Bartz (2002) concebía los repositorios como grandes bases de datos diseñadas para recopilar documentos estructurados que podrían ser recuperados por la inclusión en su estructura interna de los rasgos del contenido añadido, los sistemas de búsqueda y edición de la información, el control de acceso, el proceso de seguimiento, la reutilización de elementos ensamblados

dentro de otros contenidos y la distribución y recuperación dinámica de la información por medio de la Web.

En la creación de repositorios, la fragmentación, el almacenamiento y la recuperación de la información son posibles por el proceso de catalogación de la información que se realiza para conseguir que los objetos de aprendizaje sean reutilizables. En este sentido, Hilera (2006) apunta que un repositorio es un depósito que almacena recursos educativos en formato electrónico y/o sus metadatos, aludiendo de esta forma a la existencia de dos tipos de repositorios:

- Uno que contiene sólo los metadatos de los objetos y en el que el acceso al objeto se realiza “a través de una referencia a su ubicación física que se encuentra en otro sistema o repositorio de objetos” (López, García y Pernías, 2005: 4);
- El otro tipo es concebido como un repositorio de recursos que contiene tanto “los objetos con su contenido como los metadatos” (Hilera, 2006: 9).

Como hemos mencionado, un elemento imprescindible en el engranaje de los repositorios son los metadatos, ya que éstos se conciben como elementos que permiten la catalogación de la información digital, su reutilización en diversos contextos. Los metadatos son comúnmente entendidos como los datos que a su vez designan y califican datos de la información almacenada, para lo cual se utilizan elementos previamente seleccionados por las iniciativas de estandarización (Dublín Core, SCORM, IEEE\_LOM...) en los que se apoyan, como título, descripción, palabras clave, formato, publicación, entre otros. Los metadatos se refieren a la “información que describe el paquete como un todo, indicando, por ejemplo, el estándar que se utiliza, su versión o el lenguaje del contenido” (Rebollo, 2004:39).

En cuanto a los metadatos, podemos encontrar diferentes tipos:

- Metadatos Administrativos
  - Autor
  - Fecha de publicación
  - Derechos, permisos
- Metadatos Técnicos
  - Duración

- Formato
- Requisitos sobre la plataforma,
- Clasificación de materias
  - Taxonomía a la que pertenece
  - Asignaturas relacionadas
  - Palabras clave

Los metadatos constituyen un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de organizar los repositorios de objetos de aprendizaje, los cuales pueden desempeñar diversas funciones según la utilización y el sentido que otorguemos a nuestro repositorio (Workshop REBIUN, 2004):

- Preservación: Los metadatos han de documentar los requerimientos de preservación y eliminación de los recursos de aprendizaje (fecha de creación y caducidad, acciones previstas para asegurar su uso futuro o su integridad).
- Reelaboración de los recursos de aprendizaje y creación de nuevas versiones:
  - -Las distintas versiones de un recurso de aprendizaje pueden obedecer a objetivos de preservación, actualización, investigación, difusión, etc.
  - Metadatos prioritarios para esta finalidad: administrativos, descriptivos, técnicos y de uso.
- Interoperabilidad:
  - -Asegura el correcto funcionamiento del recurso de aprendizaje en plataformas distintas y de los metadatos en distintos sistemas de gestión (incluida su aprovechamiento en catálogos).
  - -Metadatos prioritarios para esta finalidad: administrativos y técnicos.

Los metadatos describen un objeto educativo y están agrupados en categorías, algunas de las más importantes son las siguientes (Institute of electrical and Electronics Engineers of New York, 2002):

- General. Agrupa la información general que describe un objeto

educativo de manera global.

- Ciclo de vida. Agrupa las características relacionadas con la historia y el estado actual del objeto educativo.
- Meta-metadatos. Agrupa la información sobre la propia instancia de Metadato.
- Técnica. Agrupa los requerimientos y características técnicas del objeto educativo.
- Uso educativo. Agrupa las características educativas y pedagógicas del objeto.
- Derechos. Agrupa los derechos de propiedad intelectual y las condiciones para el uso del objeto educativo.
- Relación. Agrupa las características que definen la relación entre este objeto educativo y otros objetos educativos relacionados.
- Anotación. Permite incluir comentarios sobre el uso educativo del objeto.
- Clasificación. Describe este objeto educativo en relación a un determinado sistema de clasificación.

En cuanto a las etiquetas en las que se dividen los metadatos, a continuación mostramos un ejemplo de la distribución de las mismas dentro del programa Reload:

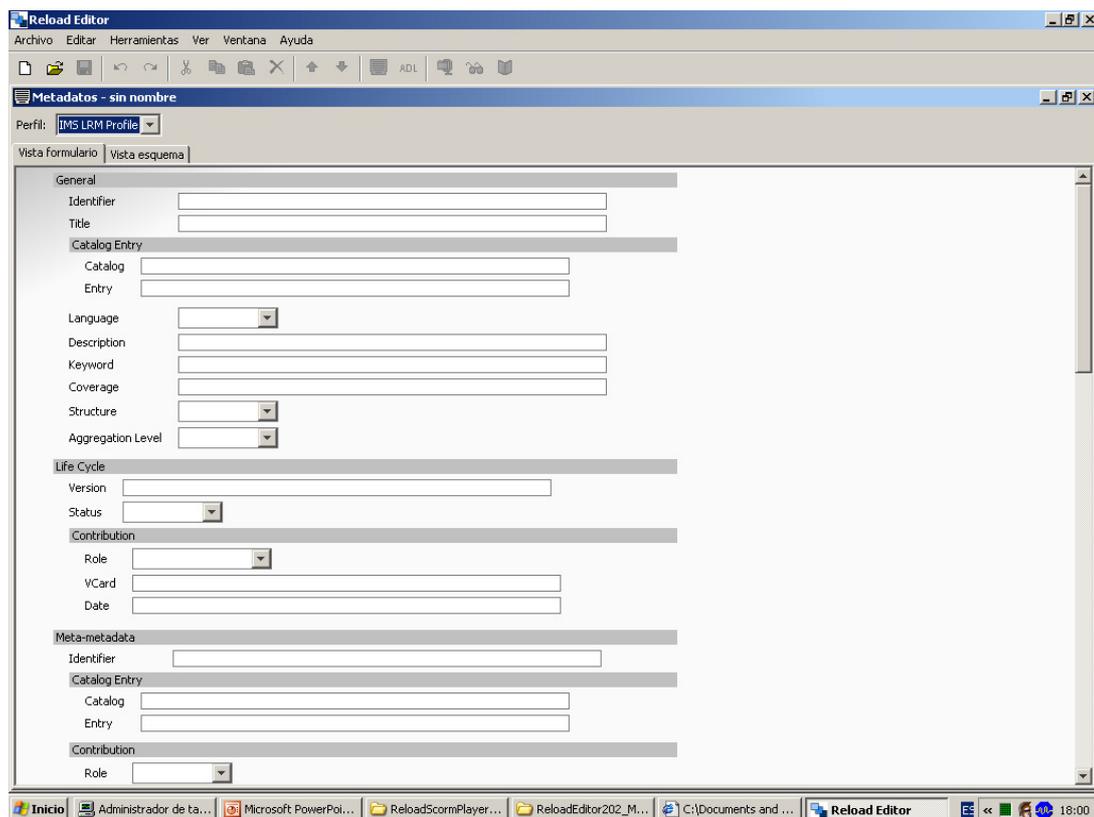


Ilustración 2.4. Algunas etiquetas mostradas en Reload.

Otro aspecto que debemos tener en cuenta en la organización y creación de objetos de aprendizaje es, además de los metadatos, el *manifiesto*, que es el sistema que nos permite organizar los contenidos e indicar el orden de prioridades de esos contenidos, es un índice de los contenidos de un paquete que, además, aporta información sobre la forma de presentarlos, y alberga también la organización que tendrán los recursos que disponemos “incorporando las instrucciones de secuenciación y navegación” (Rebollo, 2004:40). En este manifiesto se incluyen además, los propios recursos y, en ocasiones, una serie de submanifiestos que pueden ir asociados a determinados recursos dentro del manifiesto general. Es decir, un paquete de contenidos puede tener un manifiesto asociado por ejemplo a la página Web que a su vez puede tener otros manifiestos en cada uno de los recursos que integra dicha página Web. Así, “los recursos complejos suelen estar formados por una jerarquía de entidades, cada una de las cuales tiene su propio manifiesto (cursos, lecciones, módulos, etc.). En este caso, al construir un objeto agregado, es necesario indicar la dependencia existente entre los distintos componentes del recurso de aprendizaje” (Rebollo, 2004:40).

El manifiesto y los archivos seleccionados para el proceso educativo forman lo que denominados paquete de contenidos educativos, que es lo que materialmente le llega al alumno una vez que lo hemos integrado en una herramienta que nos permite visualizarlos y acceder a ellos. Así, “con el término empaquetamiento se hace referencia a la recolección y a la descripción de los elementos de un curso” (Rebollo, 2004:19). Para la definición del manifiesto y los metadatos utilizaremos un gestor de contenidos. Dentro del contexto español podemos encontrar Content Re-Engineering Tool, una herramienta de gestor de contenidos que personaliza el programa Reload de forma que crea metadatos en español.



## Capítulo 3. Experiencias y Herramientas en torno a los Objetos de Aprendizaje

---

### 1. Estandarización.

Como ya hemos mencionado anteriormente, una de las principales características de los objetos de aprendizaje es la reutilización, es decir, la posibilidad de que un objeto realizado por una persona pueda ser vuelto a utilizar por otra. Para que un objeto de aprendizaje pueda ser reutilizado ha de estar estandarizado, es decir, debe producirse una reutilización e interoperabilidad entre sistemas y plataformas.

Según la BSI (British Standard Institute, 2006), un estándar es “una especificación publicada que establece un lenguaje común y contiene una especificación técnica diseñada para ser usada constantemente como una regla, una definición”. Hablar de estandarizar supone, entonces, que hay que seguir unas reglas o guías a la hora de crear un objeto de aprendizaje. Estandarizar no supone limitar la libertad de las personas que crean objetos de aprendizaje, sino posibilitar que ese trabajo no caiga en el vacío y pueda ser utilizado por los demás.

Del desarrollo de aplicaciones para Internet surgió la necesidad de disponer de unos patrones comunes, unos estándares, para el intercambio de información. HTML o XML han llegado a ser estándares asumidos por la industria, sin que ninguna empresa las haya creado ni disponga de derechos sobre estos lenguajes. El modelo para el desarrollo del aprendizaje en línea debería tender hacia el mismo camino, los estándares no son leyes, son documentos que definen características de producción (Rebollo, 2004).

Cuando comenzaron a desarrollarse estas ideas, muchas organizaciones empezaron a trabajar en la creación de especificaciones o estándares para las tecnologías relacionadas con el aprendizaje. Aparecieron grupos como ARIADNE y PROMETEUS, en Europa, y IEEE, AICC y EDUCAUSE IMS Consortium en Estados Unidos. Posteriormente, se han ido desarrollando muchas organizaciones, entre ellas, las más relevantes son (Santacruz-Valencia, L.P., Aedo, I., Delgado, C. 2003):

IEEE	Cuenta con el estándar de meta-datos LOM, que es el primer esquema de meta-datos acreditado para tecnología de aprendizaje. Se centra en el desarrollo de actividades de estandarización de los campos intelectual, científico, técnico y económico.
IMS	Constituido por diferentes grupos de trabajo dedicados al desarrollo de especificaciones relacionadas, entre otros temas, con el diseño de contenido reutilizable para sistemas de gestión de contenido de aprendizaje
ITU	Sus recomendaciones se centran en el campo de las telecomunicaciones y radiocomunicaciones.
IEC	Es la responsable de la estandarización de los campos eléctrico, electrónico y otras tecnologías relacionadas.
AICC	El objetivo de esta organización es conseguir una formación eficiente, sostenible y con un coste eficaz (ajustado a los resultados).

Ilustración 3.1. Organizaciones que tratan la estandarización de los objetos de aprendizaje.

Estas organizaciones, entre muchas otras, intentan unificar criterios, de manera que los objetos de aprendizaje sean más o menos perpetuos a lo largo del tiempo. La estandarización de los objetos de aprendizaje en la enseñanza permite (CEGSA, 2007):

- Garantizar el intercambio
- Personalizar y reutilizar los contenidos
- Asegurar la compatibilidad
- Facilitar la búsqueda de objetos de aprendizaje.
- Profesionalizar la creación de contenidos
- Aumentar la eficiencia de los contenidos y facilitar su gestión

## 2. Herramientas.

Desde la creación de los primeros repositorios de objetos de aprendizaje, son numerosas las instituciones que han orientado la estructuración y organización de su información a estos sistemas digitales de información. Desde que se comenzaron a desarrollar los primeros objetos de aprendizaje, las empresas comprendieron sus potencialidades, y organizaron su información

estructurándola en estos sistemas digitales de información. Las bibliotecas de instituciones presenciales han generalizado su uso en pocos años, hasta tal punto que en la actualidad constituyen las mayores comunidades (informales) de repositorios de objetos digitales. Cuando se pretende desarrollar una iniciativa en la enseñanza basada en el uso de repositorios digitales, tenemos que seleccionar entre una de las numerosas herramientas existentes para su creación, por lo que es necesario conocer sus rasgos básicos, las potencialidades técnicas y comunicativas que puedan contribuir a realizar una selección más adecuada a las necesidades del contexto y de los potenciales usuarios del repositorio.

### **2.1 Herramientas de gestión de objetos de aprendizaje.**

Además de los repositorios de objetos de aprendizaje, (que se exponen posteriormente) existen en la red una serie de herramientas que permiten la gestión de estos objetos de aprendizaje, estas herramientas no se caracterizan por almacenar los objetos de aprendizaje ni permiten crear el contenido, pero posibilitan la creación y organización de metadatos a partir de contenidos ya creados. Entre estas herramientas destaca Reload:

- RELOAD: Reload permite organizar, describir, secuenciar y empaquetar contenidos, siguiendo estándares de IMS y SCORM. Su ventaja principal es que ofrece la posibilidad de crear un paquete de contenido, lo que permite compartir materiales educativos. Todos los archivos requeridos se almacenan convenientemente dentro de un único archivo .zip y la estructura estándar creada puede ser entendida por un programa de repositorio y por entornos de aprendizaje. [www.reload.ac.uk](http://www.reload.ac.uk)
- RE-ENGINEERING TOOL: Esta herramienta es una personalización de Reload realizada con el fin de poder trabajar con metadatos en español, está en fase de desarrollo.

### **2.2 Repositorios de Objetos de Aprendizaje.**

Los repositorios de objetos de aprendizaje surgen de la necesidad de compartir recursos y organizar su almacenamiento de manera que se pueda potenciar su reutilización. No es factible pensar en objetos de aprendizaje como elementos aislados. Los repositorios ayudan a la recopilación y el acceso de los objetos de aprendizaje, de manera que permiten compartir estos recursos educativos.

Algunos de los repositorios de objetos de aprendizaje más relevantes son:

- ARIADNE: A European Association open to the World, for Knowledge Sharing and Reuse. Es una asociación abierta a todo el mundo para compartir y reutilizar el conocimiento. El objetivo de la infraestructura ARIADNE es la interconexión de los repositorios de aprendizaje. En la actualidad intenta integrar herramientas nuevas como son SILO y MOODLE. <http://www.ariadne-ue.org>
- LYDIALEARN: Trata el cambio global de contenido (LydiaLearn Exchanging Global Content). En el proyecto LYDIA, los contenidos es aprendizaje, expresados en LO, son entregados al Repositorio Global Lydia, el cual establece las relaciones entre LO, los ensambla hasta obtener cursos completos que posteriormente son proporcionado a los aprendices a través de un Sistema de Administración de Aprendizaje. (Figura 8) <http://www.lydialearn.com>

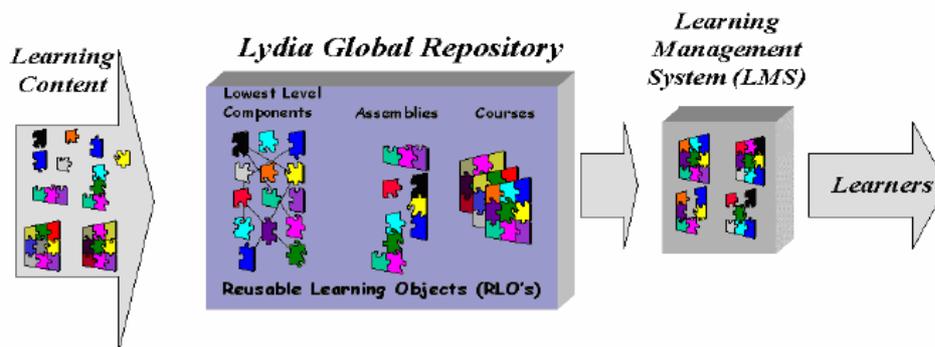


Ilustración 3.2. Diagrama esquemático de Repositorio de Objetos de Aprendizaje Lydia.

- ALEXANDRIA: Repositorio de Objetos Virtuales de Aprendizaje. Se registran por área de conocimiento. <http://www.alejandria.cl>
- MERLOT: La biblioteca tiene objetos diseñados por estudiantes de educación superior. Ofrece enlaces a materiales y colecciones clasificadas por asignatura o área de conocimiento. Utiliza un modelo de evaluación por pares que, basándose en los criterios del LORI, aplica una batería con 30 preguntas referidas a tres áreas principales en las que centra su trabajo de evaluación. <http://www.merlot.org>
- THE MISSION OF THE IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM:

Apoya usos y de nuevas tecnologías en educación a través de Internet. <http://www.imsglobal.org/articles/index.cfm>

- CAREO: Posee una colección multidisciplinaria de materiales educativos. <http://www.careo.org>
- UNIVERSIA: Ofrece diversos servicios relacionados con la educación superior como direcciones, información general de becas y ofertas de trabajo, contactos, etc. (Figura 9). Esta iniciativa, desarrolla un proyecto de creación de un repositorio de objetos de aprendizaje en el que tiene ya indexados más de 800.000 objetos de aprendizaje en su biblioteca de recursos docentes de las universidades de todo el mundo. <http://www.universia.net>



Ilustración 3.3. Biblioteca Universitaria de recursos de aprendizaje de Universia.

- BELLE NETERA: Belle está cooperando con otros proyectos de programas de aprendizaje desarrollados en el centro de Canadá, son un conjunto de criterios que describen el contenido de los objetivos de aprendizaje para que los repositorios puedan encontrarse con efectividad. <http://belle.netera.ca/>
- VCILT LEARNING OBJECTS REPOSIORY: Centra su investigación en el ámbito de la enseñanza y tiene un eficaz buscador de metadatos. <http://vcampus.uom.ac.mu>

- ICONEX LEARNING OBJECT REPOSITORY: Establece una base Web de repositorios interactivos que pueden utilizar distintas comunidades directamente y activamente. <http://www.iconex.hull.ac.uk>
- JORUM: Es un servicio gratuito online de repositorios <http://www.jorum.ac.uk>
- OPENCOURSEWARE: Es una iniciativa del MIT para poner todos los contenidos de sus cursos en Internet de forma gratuita. Su objetivo es tener todos los cursos desarrollados de acuerdo a estándares que permitan la interoperabilidad entre sistemas. Actualmente colabora con IMS. <http://ocw.mit.edu/index.html>
- REPOSITORIO NUEVO LEÓN: Depósito de Objetos de Aprendizaje, soportado por el Comité Regional Norte de Cooperación con la UNESCO, México. <http://oa.comitenorte.org.mx/modules/dms/index.php>

### **2.3. El trabajo con objetos de aprendizaje.**

Trabajar con objetos de aprendizaje en la enseñanza supone, entre otras cosas, tener la posibilidad de acceder a contenidos que son reutilizables, de manera que al docente le facilita el trabajo de construir un material de enseñanza. Pero los objetos de aprendizaje no sólo transforman la manera de crear contenidos, la enseñanza virtual basada en OA permite ajustarse a la teoría constructivista del aprendizaje. Este punto de vista es opuesto a la perspectiva tradicional del aprendizaje, según la cual los docentes son los únicos encargados de suministrarles a los alumnos el material a utilizar:

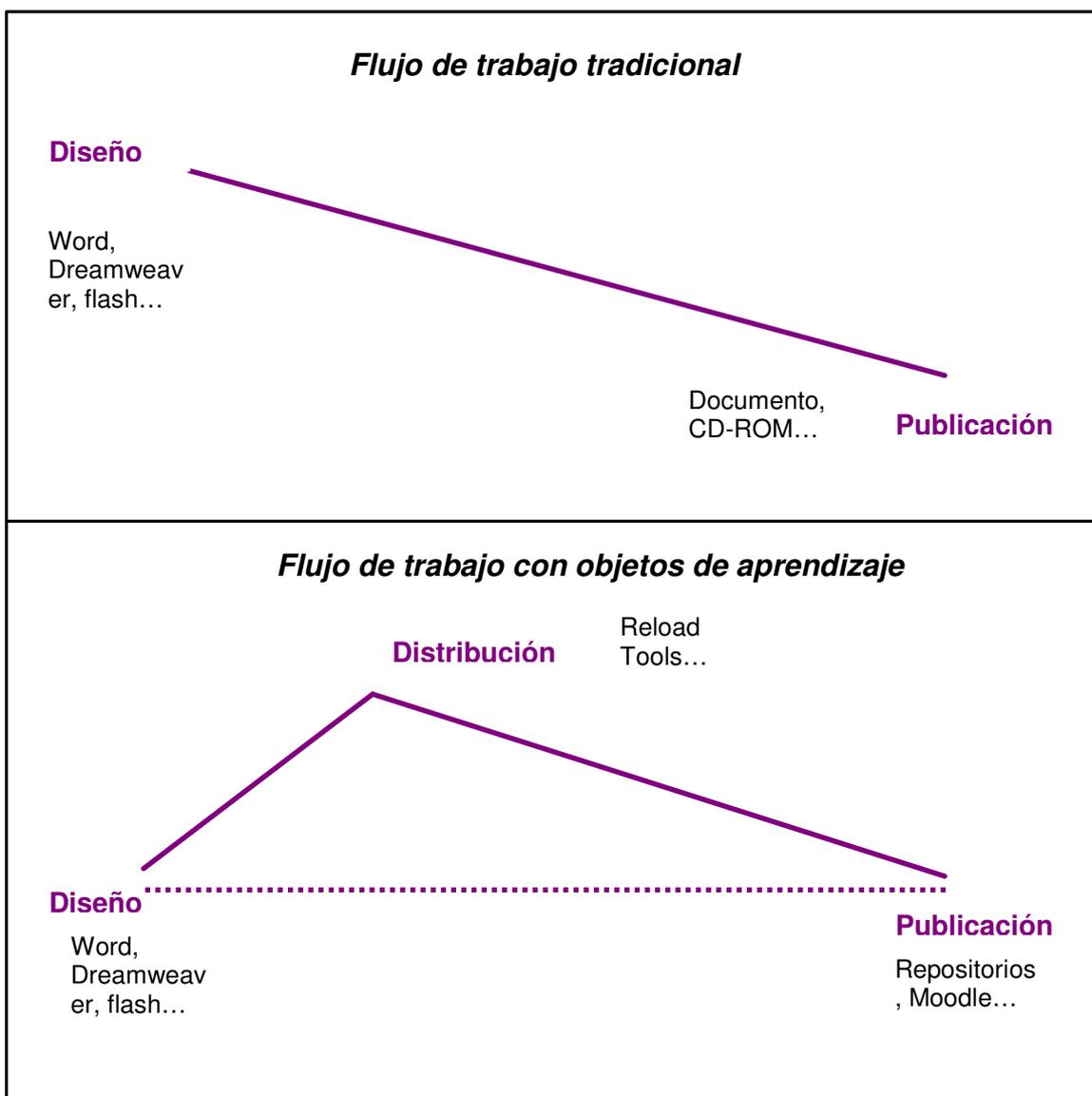


Ilustración 3.4. A partir del diseño del Servicio de Proceso de Imágenes y Diseño Gráfico de la Universidad de Oviedo.

En el flujo de trabajo tradicional, una persona crea un contenido o un determinado recurso que publica en algún lugar (en un documento de texto, en la Web, etc.) y que otra persona recibe, de esta forma el receptor no influye en el proceso, es un receptor pasivo. Sin embargo, cuando hablamos de un flujo de trabajo con objetos de aprendizaje, el creador no se limita a exponer un contenido, previamente lo organiza, lo secuencía y lo empaqueta, lo que supone que el receptor tiene mayor facilidad para encontrarlo, y que además, puede reutilizarlo, de manera que el flujo de trabajo no tiene por qué ser unidireccional.

Los propios usuarios de los materiales pueden hacer sus aportes y, en consecuencia, atender a su propia diversidad en cuanto a estilos de aprendizaje. Los repositorios de OA permiten que el docente acceda a material elaborado por otros agentes en distintas partes del mundo y luego ponerlo a disposición de toda la comunidad educativa en línea. “Participar en la elaboración de estos materiales como parte de un equipo multidisciplinar permite el intercambio de opiniones y experiencias entre distintos profesionales y, en consecuencia, su enriquecimiento mutuo. Actuar sabiamente como usuario o como creador de OA tiene el potencial de aportar al desarrollo profesional del docente” (Konicki, 2006).

Trabajar con objetos de aprendizaje tiene entonces una doble perspectiva; se ha de atender a los aspectos más tecnológicos e informáticos buscando estandarizaciones y herramientas para su organización, pero al mismo tiempo hay que prestar atención a la vertiente pedagógica, para que a partir de los objetos de aprendizaje, se puedan diseñar buenos recursos educativos. Y todo inmerso en una filosofía de participación y colaboración que permite la construcción conjunta del conocimiento.

## Capítulo 4. Descripción de la Experiencia

---

### 1. Contexto de la experiencia.

#### 1.1 La enseñanza secundaria en España.

##### 1.1.1. ¿Qué es la ESO y cuáles son sus objetivos?

Según el Ministerio de Educación y Ciencia español (MEC), la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) es:

“una etapa educativa, obligatoria y gratuita, para todos los ciudadanos en edad escolar que completa la Educación Básica y abarca cuatro cursos académicos. Recoge los dos años de extensión de la educación obligatoria que fija la LOGSE, y la configura como una etapa educativa nueva con características propias. Su finalidad es transmitir a todos los alumnos los elementos básicos de la cultura, formarlo para asumir sus deberes y ejercer sus derechos y prepararlo para la incorporación a la vida activa o para acceder a la formación profesional específica de grado medio o al bachillerato. La atención a la diversidad de intereses, motivaciones, y aptitudes de los alumnos constituye el objetivo fundamental de esta etapa educativa” (2007).

La duración de la misma es de cuatro años, desde los doce a los dieciséis años, recibiendo el alumno al superar todas las áreas y materias cursadas el título de *Graduado en Educación Secundaria*.

Comprende dos ciclos con dos cursos cada uno a lo largo de los cuales el alumno debe cumplir los siguientes objetivos (MEC, 2007):

- Comprender y producir mensajes orales y escritos con propiedad, autonomía y creatividad en castellano y, en su caso, en la lengua propia de su Comunidad Autónoma, y reflexionar sobre los procesos implicados en el uso del lenguaje y la contribución de éste a la organización de los propios pensamientos.
- Comprender y expresarse con propiedad en la lengua o lenguas extranjeras objeto de estudio.
- Interpretar y producir con propiedad, autonomía y creatividad mensajes que utilicen códigos artísticos, científicos y técnicos, para

enriquecer sus posibilidades de comunicación y reflexionar sobre los procesos implicados en su uso.

- Obtener y seleccionar información utilizando las fuentes apropiadas disponibles, tratarla de forma autónoma y crítica, con una finalidad previamente establecida y transmitirla a los demás de manera organizada e inteligible.
- Elaborar estrategias de identificación y resolución de problemas en los diversos campos del conocimiento y la experiencia, mediante procedimientos intuitivos y de razonamiento lógico, contrastándolas y reflexionando sobre el proceso seguido.
- Formarse una imagen ajustada de sí mismo, teniendo en cuenta sus capacidades, necesidades e intereses para tomar decisiones, valorando el esfuerzo necesario para superar las dificultades.
- Adquirir y desarrollar hábitos de respeto y disciplina como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas educativas y desarrollar actitudes solidarias y tolerantes ante las diferencias sociales, religiosas, de género y raza, superando prejuicios con espíritu crítico, abierto y democrático.
- Conocer las creencias, actitudes y valores básicos de nuestra tradición valorándolos críticamente.
- Analizar los mecanismos y valores que rigen el funcionamiento de las Sociedades, en especial los relativos a los derechos y deberes de los ciudadanos, y adoptar juicios y actitudes personales con respecto a ellos.
- Analizar las leyes y los procesos básicos que rigen el funcionamiento de la naturaleza, valorar las repercusiones positivas y negativas que sobre ella tienen las actividades humanas y contribuir a su conservación y mejora.
- Valorar el desarrollo científico y tecnológico y su incidencia en el medio físico y social, y utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Conocer y apreciar el patrimonio cultural y lingüístico y contribuir a su conservación y mejora, desarrollando una actitud de interés y

respeto hacia la dimensión pluricultural y plurilingüística entendida como un derecho de los pueblos y de los individuos.

- Conocer los diferentes elementos básicos del cuerpo humano y comprender su funcionamiento, así como las consecuencias del ejercicio físico, la higiene y la vida sana para la salud.

### **1.1.2. La evaluación del alumno.**

La evaluación del aprendizaje de los alumnos en la Educación Secundaria Obligatoria es continua e integradora, aunque diferenciada según las distintas áreas y materias del currículo. Los profesores evalúan a los alumnos teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos en cada una de las áreas y materias, según los criterios de evaluación que se establezcan en el currículo para cada curso y concretados en las programaciones didácticas. La evaluación es realizada por el conjunto de Profesores del respectivo grupo de alumnos, coordinados por el profesor Tutor, actuando dichos profesores de manera colegiada a lo largo de todo el proceso y en la adopción de las decisiones resultantes del mismo. Los profesores evalúan, además de los aprendizajes de los alumnos, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación con el logro de los objetivos educativos del currículo (MEC, 2007).

### **1.1.3. El plan de estudios en Educación Secundaria Obligatoria: la asignatura de Matemáticas.**

En cuanto al plan de estudios de esta etapa educativa, el Ministerio de Educación y Ciencia (2007) expone de forma ilustrada en la siguiente tabla, el modo en que quedan distribuidas las áreas y materias a lo largo de los dos ciclos y distintos cursos en que se divide (véase la tabla).

Como podemos observar en la tabla, existen unas áreas y materias comunes en todos los cursos excepto en el último curso dónde el alumno puede elegir dos entre cuatro áreas. Además, el currículum comprende una serie de asignaturas optativas que son comunes para el primer y segundo curso y distintas en tercero y cuarto curso. Con estas asignaturas optativas se pretende “responder a los intereses y necesidades del alumnado, ampliar las posibilidades de su orientación, facilitar su transición a la vida activa y contribuir al desarrollo de las capacidades generales a las que se refieren los objetivos de la etapa. Los alumnos deberán cursar una en cada curso. Excepcionalmente dos” (MEC, 2007).

ÁREAS y MATERIAS	Primer ciclo		Segundo ciclo	
	Curso primero	Curso segundo	Curso tercero	Curso cuarto
<b>Comunes en todos los cursos</b>	Ciencias de la Naturaleza. Ciencias Sociales, Geografía e Historia. Educación Física. Educación Plástica y Visual. Lengua Castellana y Literatura. En su caso también Lengua y Literatura de su Comunidad Autónoma. Lengua Extranjera. Matemáticas. Música. Tecnología Religión o Actividades de estudio (a elección, voluntaria por curso completo)		Durante este año de la etapa los alumnos elegirán dos entre las cuatro áreas siguientes: Ciencias de la Naturaleza. Educación Plástica y Visual. Música. Tecnología.	
<b>Optativas</b>	Segunda Lengua Extranjera.  Algunas Administraciones educativas ofrecen, para estos dos cursos, las Medidas de Refuerzo en Lengua y Matemáticas. Estas enseñanzas se ofrecerán exclusivamente a los alumnos que hayan presentado problemas de aprendizaje o carencias importantes que pudieran comprometer el desarrollo de las capacidades básicas instrumentales.		Iniciación Profesional Cultura Clásica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación Profesional.</li> <li>• Cultura Clásica.</li> <li>• Ética</li> </ul>

Ilustración 4.1 Plan de estudios de Educación Secundaria Obligatoria, (MEC, 2007).

En la tabla anterior podemos observar también la gran importancia que se le concede a la asignatura de Matemáticas dentro del currículum educativo teniendo en cuenta que dentro de las asignaturas optativas del primer y segundo curso se contempla el refuerzo de las Matemáticas para aquellos alumnos con problemas de aprendizaje en esta área.

Por otro lado, para los alumnos con más de dieciséis años, los equipos docentes pueden establecer diversificaciones del currículum. Estas diversificaciones deben establecerse previa evaluación psicopedagógica, oídos los alumnos y sus padres, y con el informe de la inspección educativa. Las diversificaciones tienen como objetivo que los alumnos adquieran las capacidades generales propias de la etapa. Con este fin, las actividades educativas del currículum diversificado incluyen, al menos, tres áreas del currículum básico y en todo caso incorporan elementos formativos del ámbito lingüístico y social, así como elementos del ámbito científico-tecnológico (MEC, 2007).

En cuanto a la distribución de las horas lectivas para cada una de las áreas que se imparten en cada curso, a través de la siguiente tabla, podemos observar

que la asignatura de Matemáticas recoge el segundo mayor número de horas lectivas en toda la Educación Secundaria Obligatoria después de la asignatura de Lengua Castellana y Literatura y, exceptuando el tercer curso, también asume el segundo mayor número de horas lectivas de cada curso:

Áreas y Materias	Cursos/ Horas			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Lengua Castellana y Literatura.	5	4	4	4
Lengua Extranjera	3	3	4	3
Matemáticas	4	4	3	4
Ciencias Sociales, Geografía e Historia	3	3	3	5
Educación Física	2	2	2	2
Ciencias de la Naturaleza	3	3	-	-
Biología y Geología	-	-	2	3 (*)
Física y Química	-	-	2	3 (*)
Educación Plástica y Visual	2	2	2	3 (*)
Ética	-	-	-	2
Música	2	2	2	3 (*)
Tecnología	2	2	2	3 (*)
Religión o Actividades de estudio	1	2	1	2
Optativas	2	2	2	2
Tutoría	1	1	1	1
<b>Total Horas</b>	<b>29 (30)</b>	<b>29 (30)</b>	<b>29 (30)</b>	<b>29 (30)</b>

(\*) En el curso 4º, de las cinco áreas y materias señaladas, el alumno **cursará dos**.

Ilustración 4.2 Horario lectivo de Educación Secundaria Obligatoria (MEC, 2007).

Por otro lado, en relación a la asignatura de Matemáticas, las administraciones educativas podrán disponer también que el área de Matemáticas, que es cursada por todos los alumnos, se organice en el cuarto curso en dos variedades de diferente contenido con el fin de que se adapte en mayor medida a las necesidades futuras de cada individuo.

Por último, indicar que al finalizar la ESO “excepcionalmente, la Junta de Evaluación, teniendo en cuenta la madurez académica del alumno en relación con los objetivos de la etapa y sus posibilidades de progreso, puede proponer para la obtención del Título a aquellos alumnos que al finalizar el cuarto curso tengan una o dos áreas y

materias no aprobadas, siempre que éstas no sean simultáneamente las instrumentales básicas de Lengua Castellana y Literatura y de Matemáticas” (MEC, 2007). Con ello, añadimos otro aspecto que justifica el papel fundamental que es atribuido a la asignatura de Matemáticas dentro de la Educación Secundaria Obligatoria.

### **1.2 El IES La Flota**

El Instituto de Educación Secundaria La Flota está ubicado en un barrio de nivel socioeconómico medio-alto, de reciente creación y de rápido crecimiento, formado sobre todo por familias con hijos en edad escolar. En este entorno hace ya doce años que este Instituto se puso en marcha con no pocas dificultades (en los primeros años contábamos con alumnado de ingreso en 3º de ESO proveniente de unos 50 centros educativos diferentes) y ya es, en muchos aspectos, un centro con mayoría de edad, que ha encontrado sitio en el panorama educativo de la ciudad y de la Región; la labor educativa que realiza, sin duda mejorable pero de calidad, está empezando a ser reconocida socialmente.

En cuanto a ESO y Bachillerato comenzó siendo un instituto cuyo poder de atracción entre las familias del barrio era escaso, y más compitiendo con centros públicos y privados cercanos de gran abanico, y que se nutría abundantemente de alumnos llegados a través de la Comisión de Escolarización; ahora, gracias al esfuerzo de toda la comunidad, es conocido por el trabajo desarrollado y son cada vez más significativas las listas de espera que tiene la admisión en el centro. Desde el centro se considera que esto ocurre tanto por los resultados académicos y de colocación de los titulados como por la labor de difusión de la oferta educativa y de las actividades realizada en los pasados años en los colegios adscritos, con folletos y visitas a los mismos o invitaciones a conocer el centro, lo que está permitiendo que cada día más nos se nutra de alumnos del entorno, del barrio y cercanías.

En cuanto a los Ciclos Formativos, el poder de convocatoria de los estudios, tanto de la Familia de Administración como de Hostelería y Turismo, es excelente, especialmente los de esta última y más teniendo en cuenta que, dentro de nuestra región, sólo en este centro y en Cartagena pueden cursarse. Atrae a un alumnado básicamente vocacional pero muy diverso en otros aspectos (localidad de origen, extracción social, edad, formación previa etc.) y en cantidades muy superiores a las que se pueden atender.

A final del pasado curso, la Consejería de Educación firmó con la de Turismo un convenio en virtud del cual, a partir del presente curso, se impartirían en el CCT (Centro de Cualificación Turística) de reciente creación, pero dependiendo del IES La Flota, las enseñanzas de un tercer grupo de 1º de Cocina y el Ciclo de Grado Superior de Alojamiento, de nueva implantación.

El Currículo de todos los Ciclos Formativos incluye necesariamente el módulo de Formación en Centros de Trabajo (FCT), lo que obliga a una estrecha colaboración entre el Centro educativo y las empresas para aproximar al alumno a la realidad del empleo. Actualmente están abiertos más de 400 convenios con ellas y no es posible atender el elevado número de peticiones de alumnos que demandan esas y otras empresas para realizar el periodo de FCT pues hay mucha más demanda que oferta de alumnos, lo que obliga a seleccionarlas de acuerdo con las necesidades formativas de los alumnos y su posible inserción en la misma. Por tanto habrá que seguir cuidando las buenas relaciones con las empresas por su importancia en la formación y colocación de los titulados.

Las relaciones con las instituciones públicas y privadas (Ayuntamiento, Universidades, organizaciones empresariales y financieras, etc.) son buenas y persiguen obtener para nuestro alumnado todo cuanto contribuya a su proceso formativo. Así, se mantienen espléndidas relaciones con otras Consejerías como las de Turismo, y más ahora que alojan en sus instalaciones dos de nuestros grupos de alumnos, o Agricultura con las se colabora en demostraciones, ferias y exposiciones; actividades, todas ellas, en las que participan los profesores y alumnos y que contribuyen a la labor educativa y a difundir las actividades.

### **1.2.1. Líneas de trabajo principales**

#### La mejora de la calidad.

La preocupación constante por mejorar la calidad condujo, hace tres años, a iniciar los pasos para alcanzar la certificación de calidad según las normas ISO-9001-2000. Ha sido en diciembre de 2006 cuando se ha conseguido dicha certificación para todas las enseñanzas y servicios del IES La Flota, incluido el servicio de restaurante que prestan los alumnos de los ciclos formativos de Hostelería.

#### La innovación

Es esta otra característica del trabajo en este centro: la búsqueda de

innovaciones. Desde su creación el IES esta participando en los siguientes proyectos:

- Proyecto Plumier, en el que conseguimos un segundo premio en el concurso elaborado en el 2002
- Proyecto de innovación educativa “Evaluación de la práctica docente en un IES. Un ensayo para su generalización”. Desarrollado en el 2003, se sigue aplicando en el marco del programa de gestión de la calidad.
- Proyecto Albadoira. Iniciado en el 2003, facilita la realización de las prácticas de nuestros alumnos de los ciclos formativos (FCT) en el extranjero.
- En este curso contamos con la introducción de una Sección Bilingüe en inglés, con dos grupos de 1º de ESO incorporados a esta sección.
- Portafolio Europeo de las Lenguas
- Proyecto ISCAL de gestión de la calidad

#### Vocación de servicio público formativo

Los recursos y efectivos humanos pueden y deben ser aprovechados al máximo. Por ello, además de los programas de uso de las instalaciones por diversas organizaciones sociales, se ha querido ampliar la formativa. Este curso se ha iniciado el proceso de homologación, como centro colaborador, ante la Consejería de Trabajo, para impartir enseñanzas de formación ocupacional y continua. Se ha conseguido y ello permitirá impartir en las instalaciones del centro y con profesorado propio los cursos de formación ocupacional y continua que rentabilicen las instalaciones y que incentiven la actualización del profesorado, aspecto que es considerado fundamental.

### **1.3 El Departamento de Matemáticas**

Compuesto en la actualidad por 9 miembros de los que solamente 4 tienen destino definitivo y con tres de ellos formando parte del actual equipo directivo del IES. El departamento de matemáticas del IES La Flota es uno de los que más

activamente está participando en los proyectos de innovación que se desarrollan en el IES y ha sido uno de los mayores impulsores de las mismas.

Ya en 1997 se inició un Proyecto de colaboración con departamentos universitarios desarrollándose el denominado “Adaptaciones curriculares para alumnos con dificultades en 3º de ESO” y cuyo fruto fue un libro de texto propio para estos alumnos.

Ese mismo curso el departamento de matemáticas formó un seminario destinado a crear instrumentos y métodos de evaluación de la programación didáctica y de la práctica docente. De cuyos frutos se abordó mas tarde, en el 2003, por parte del IES el Proyecto de innovación.

Ya en el 2001 se abordó otra innovación “la elaboración de las programaciones didácticas y de aula en formato Web” y que se ha extendido a todo el IES en el marco del programa de gestión de la calidad

Y finalmente, ha sido en el curso 2006-2007 cuando estamos inmersos en el proyecto de elaboración de objetos de aprendizaje estandarizados. Del que estas páginas son una memoria.

Cabe destacar que el departamento ha participado en diversas actividades de difusión del conocimiento y de la innovación generada. Así se destaca la participación en dos Jornadas de Educación Matemática de la Región de Murcia en las que se han presentado las innovaciones en materia de programación y elaboración de Objetos de Aprendizaje, en dos cursos de formación sobre Moodle (Lorca y Murcia), en los que se ha presentado la experiencia en elaboración de objetos de aprendizaje. Y ya es patente la demanda de un grupo de profesores del IES que desean aplicar los conocimientos y experiencias desarrollados en este proyecto de innovación en el curso próximo

## **2. Diseño de la experiencia y de la investigación.**

### **2.1 Diseño del proceso de trabajo.**

#### **2.1.1. Objetivos**

Los objetivos en torno a los cuales gira el presente proyecto son los que definimos a continuación.

- Analizar las metodologías de enseñanza de las matemáticas en

secundaria y proponer un modelo de trabajo complementado con el uso de redes.

- Diseñar y realizar un curso de formación para los profesores implicados en el proyecto en el cual aprendan el uso de las herramientas necesarias para el desarrollo de esta experiencia.
- Que los profesores diseñen los materiales en red basándose en el concepto de “objeto de aprendizaje”.
- Que los objetos de aprendizaje sean incluidos en un repositorio para facilitar su uso por parte de cualquier otro profesor.
- Diseñar e implementar una experiencia de enseñanza con alumnos de secundaria en la cual se pueda evaluar el uso de tales objetos de aprendizaje.
- Extraer conclusiones y recomendaciones útiles no sólo para los profesores participantes sino igualmente para otros profesores que deseen incorporarse a experiencias de creación y/o utilización de objetos de aprendizaje.
- Iniciar con esta experiencia la generación de un repositorio de objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas en los diferentes niveles de la enseñanza secundaria obligatoria.

### **2.1.2. Diseño del plan de trabajo: procedimientos y metodología.**

Partiendo de los objetivos anteriores, se propuso un plan de trabajo acorde que permitiese la consecución de los mismos en los términos especificados, para lo cual articulamos un plan de trabajo que respondía al siguiente esquema:

PU= Profesores Universidad

PES= Profesores Instituto Enseñanza Secundaria

Análisis de las diferentes herramientas disponibles para los objetivos del proyecto y toma de decisión sobre las que van a ser utilizadas.	PU	Análisis comparativo de herramientas Elaboración de informe Presentación conclusiones
	PES	Lectura del informe Participación en reunión
	PU / PES	Toma de decisión conjunta
Definición de criterios para creación de los objetos de aprendizaje.	PU	Análisis de estándares y adaptación a nuestros fines Elaboración de informe Presentación de conclusiones
	PES	Lectura del informe Participación en reunión
	PU / PES	Toma de decisión conjunta
Diseño del curso de formación para los profesores.	PES	Expresión de necesidades de formación Asistencia al curso
	PU	Diseño del curso ajustado a necesidades Impartición del curso
Reflexión y análisis de los modelos y metodologías docentes de enseñanza de las matemáticas en secundaria.	PES	Seminario de trabajo Revisión de los programas de las asignaturas. Toma de decisión sobre modelo de enseñanza para insertar OA
	PU	Asesoramiento y apoyo
Diseño y producción de objetos de aprendizaje. Generación de un repositorio de OA para matemáticas	PES	Diseño/producción OA
	PU	Asesoramiento y apoyo técnico
Diseño de la experiencia de uso de los objetos de aprendizaje.	PES	Definición del contexto Selección de la muestra
	PU	Diseño de la experiencia
Diseño y validación de los instrumentos de recogida de datos.	PU	Diseño de instrumentos
	PES	Colaboración para validación de instrumentos
Experiencia de uso de objetos de aprendizaje con alumnos de secundaria.	PES	Desarrollo de la experiencia
	PU	Seguimiento y recogida de datos
Análisis de datos y conclusiones.	PU	Análisis de datos Elaboración de conclusiones
	PES	Colaboración en la elaboración de conclusiones
Redacción del informe de la investigación.	PU	Redacción del informe
	PES	Revisión y análisis del informe antes de su entrega

Ilustración 4.3 Plan de Trabajo Inicial

Para llevar a cabo dicho plan se contempló el siguiente cronograma de actividades:

1 mes	Análisis de las diferentes herramientas disponibles para los objetivos del proyecto y toma de decisión sobre las que van a ser utilizadas. Definición de criterios para creación de los objetos de aprendizaje. Diseño del curso de formación para los profesores.
1 mes	Curso de formación semipresencial para el uso de las diferentes herramientas. Reflexión y análisis de los modelos y metodologías docentes de enseñanza de las matemáticas en secundaria. Revisión de los programas de las asignaturas.
3 meses	Diseño y producción de objetos de aprendizaje y generación con ellos de un repositorio de matemáticas.
2 meses	Diseño de la experiencia de uso de los objetos de aprendizaje. Diseño y validación de los instrumentos de recogida de datos.
3 meses	Experiencia de uso de objetos de aprendizaje con alumnos de secundaria.
1 mes	Análisis de datos y conclusiones.
1 mes	Redacción del informe de la investigación.

Ilustración 4.4 Cronograma Inicial

Dichos procedimientos han funcionado prácticamente según lo previsto, habiendo sufrido pequeñas reorientaciones durante el proceso de desarrollo del proyecto que detallaremos más adelante.

## 2.2 Diseño de los instrumentos de recogida de información.

Se ha llevado a cabo una evaluación inicial y una evaluación final, en ambos casos se ha orientado la misma a la obtención de información tanto de los profesores como de los alumnos.

Hemos decidido utilizar la técnica de encuesta utilizando como herramienta los cuestionarios, pues dadas las limitaciones (tanto de tiempo como de recursos) no se han podido llevar a cabo las entrevistas que sí preveíamos hacer en un diseño inicial.

Así pues, hemos utilizado cuatro cuestionarios (en su versión de aplicación los hemos recogido como anexos al final del trabajo):

- cuestionario inicial del alumno

- cuestionario inicial del profesor
- cuestionario final del alumno
- cuestionario final del profesor

Para ello hemos procedido del siguiente modo. Se ha constituido un grupo de trabajo en el cual han participado 4 de los investigadores del equipo, quienes se han encargado de diseñar cada una de las herramientas citadas. Uno de los aspectos que se ha primado es el de no hacer cuestionarios muy extensos que supusiesen un excesivo tiempo para ser cumplimentados. Teniendo además en cuenta la finalidad del proyecto se han elaborado los primeros cuestionarios.

En un segundo momento, esas primeras versiones de los cuestionarios han sido evaluadas por otro grupo de expertos (un total de 4). Todas las sugerencias de modificaciones han sido recogidas en un documento único con el cual hemos llevado a cabo una sesión de expertos en la cual se han comentado y se han consensuado –cuando ha habido divergencias- las modificaciones a hacer, resultando así los cuestionarios que finalmente hemos aplicado.

Todos los cuestionarios tienen una estructura común: primero unos datos personales básicos y a continuación las preguntas específicas de interés para el proyecto. Como datos personales se ha recogido en ambos casos el sexo y la edad, en el caso de los profesores se ha añadido el dato de la experiencia docente (en años). Así pues, más allá de los datos personales contamos con los siguientes ítems:

ALUMNO		PROFESOR	
INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
7	9	7	7

Pasamos a describirlos:

### 2.2.1. Cuestionario inicial del alumno

- Datos personales: sexo y edad

- 7 preguntas cerradas sobre el uso del ordenador y de internet, en las cuales se alternan las preguntas de dos opciones (sí/no) con preguntas que utilizan varias opciones y con preguntas que presentan una escala tipo Likert.

### **2.2.2. Cuestionario inicial del profesor**

- Comienza con un identificador que permitirá mantener el anonimato de los encuestados y a la vez que los investigadores puedan contrastar las respuestas dadas en el cuestionario inicial con las que después se den en el cuestionario final.

- Datos personales: sexo, edad y años de profesión.

- 6 ítems en los cuales, además de preguntas genéricas sobre el uso habitual del ordenador y/o internet, se pregunta al profesor sobre su participación en experiencias de innovación educativa con TIC's y sobre sus conocimientos de uso de las herramientas que se utilizarán en esta experiencia. Al igual que en el cuestionario anterior, todas las preguntas son cerradas y utilizan respuestas de 2 o más opciones y otras con escalas Likert.

### **2.2.3. Cuestionario final del alumno**

- Datos personales: sexo y edad

- 9 ítems del mismo tipo que en los anteriores, todos cerrados. En este caso la finalidad del cuestionario es conocer su opinión sobre el desarrollo de la experiencia, por lo que se les pregunta su opinión acerca de aprendizajes, motivación, autonomía, ayuda del profesor e interés que ha tenido la actividad para ellos.

### **2.2.4. Cuestionario final del profesor**

- Comienza pidiendo el identificador anotado en el cuestionario inicial.

- Datos personales: sexo, edad y años de profesión.
- 6 ítems de respuesta cerrada (al igual que los antihéroes, de opciones y de escalas Likert) que preguntan tanto sobre la experiencia con los alumnos como sobre la formación recibida por ellos para el uso de las herramientas y también su opinión sobre las propias herramientas
- 1 ítem abierto para obtener una opinión general de forma más libre, de tal modo que podamos recoger alguna información que los ítems cerrados no permitan reflejar.

### 2.3 Procedimiento y desarrollo

Como se deja claro en el apartado 2.1 de este mismo capítulo, la planificación del trabajo se realizó en torno a cuatro procesos básicos que se realizaron de forma prácticamente sucesiva. Dichos procedimientos y su desarrollo<sup>2</sup> los detallamos a continuación.

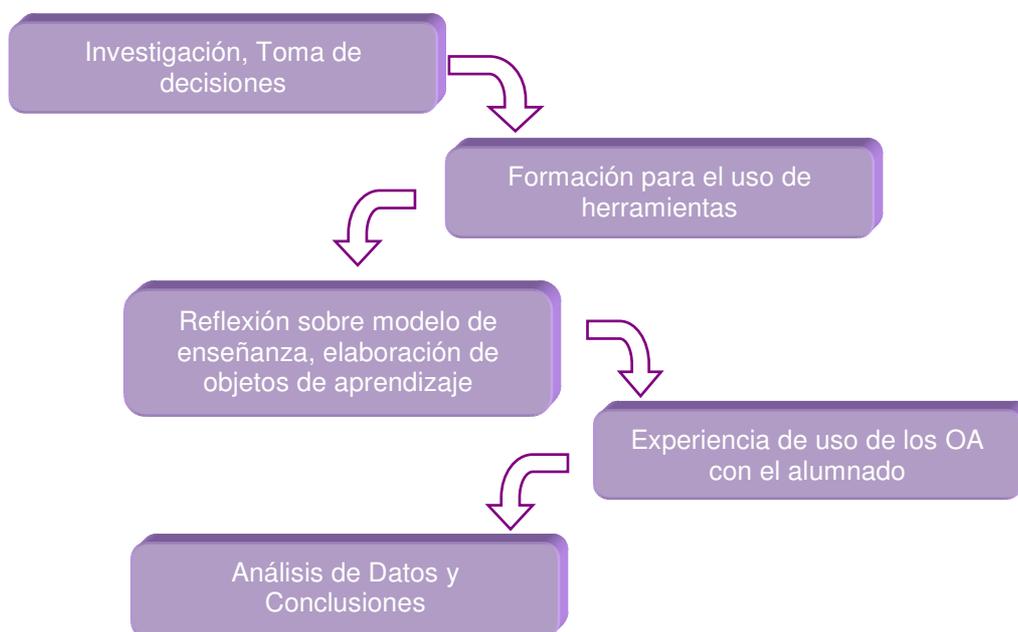


Ilustración 4.5 Esquema de desarrollo general del proyecto

<sup>2</sup> que se detalla en parte en las actas de reunión general del proyecto adjuntas en los Anexos de este documento

### 2.3.1. Toma de decisiones

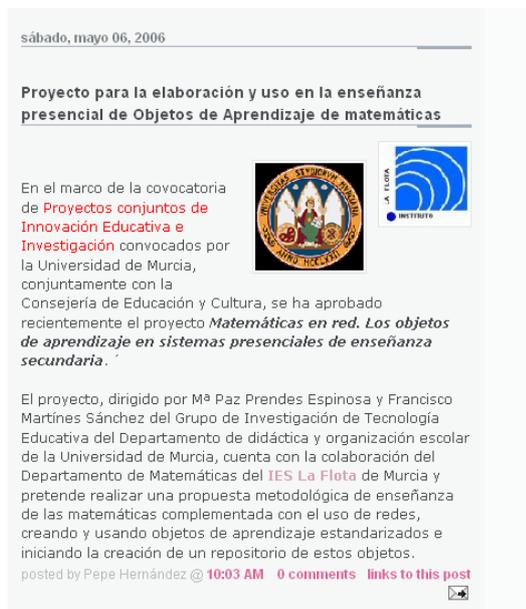
Durante esta primera etapa el equipo investigador desde la universidad realizó diversas recogidas y análisis de información sobre posibles herramientas a utilizar y sobre los pormenores del trabajo.<sup>3</sup> Además de revisar distintas fuentes de información, hemos analizado distintos almacenes de objetos de aprendizaje (repositorios), su estructura, finalidad y herramientas que utilizan.

Entre otras informaciones significativas, hemos analizado la iniciativa del MEC. Desde el MEC se ha propiciado el desarrollo del programa “Internet en el Aula”, en el marco del cual están diseñando y produciendo OA para Infantil y Primaria. Los directores del proyecto solicitamos una reunión y fuimos recibidos por Antonio Zaragoza y Javier Soto. Nos facilitaron un documento con información sobre el proyecto y sendas fichas de trabajo acerca de la estructura y aspectos relativos al diseño de los OA que está produciendo el MEC.

Asimismo se ha diseñado una weblog para ir recogiendo noticias y dar publicidad a la información sobre objetos de aprendizaje que vamos encontrando (<http://murciaobjetosdeaprendizaje.blogspot.com/>).

Las conclusiones de dichos análisis se pusieron en común con el equipo de trabajo del IES y sirvieron para aclarar los principales puntos de planificación de la experiencia

En primer lugar intentamos junto con el profesorado llegar a algunos lugares comunes respecto de conceptos básicos sobre los que se fundamenta este proyecto: Concepto de Objeto de



---

<sup>3</sup> Estas decisiones y los mecanismos como se llegaron a ellas constan en el acta de la primera reunión recogida en el Anexo 5.

Aprendizaje, Implicaciones didácticas de los mismos, etc. <sup>4</sup>

Una vez clarificadas las bases teóricas, se tomaron decisiones sobre

a) Temas de matemáticas que se desarrollarán con la ayuda de los Objetos de Aprendizaje. Destinatarios

Se ha buscado un tema que cumpla los siguientes requisitos:

- Que se desarrolle a lo largo de varios cursos con diferentes niveles de profundidad. Así los materiales elaborados podrían cumplir diferentes funciones: iniciación, recordatorio, aprendizaje, refuerzo, etc., según la edad y nivel del alumno.
- Que su desarrollo curricular tenga lugar entre los meses de enero y febrero de 2007, con el fin de dar tiempo a la elaboración de los recursos, a la formación de los alumnos y a establecer el sistema de seguimiento de la experiencia
- Que gran parte del profesorado integrante del Proyecto tenga asegurada su docencia en el nivel correspondiente

Se acuerda que los destinatarios son los alumnos de 2º de ESO y de que el tema a desarrollar sea el de los números racionales.

b) Función pedagógica que deben cumplir los OA en el proceso de enseñanza y aprendizaje

En el marco de la metodología definida por el Departamento de Matemáticas se acuerda que cumpla la función de complemento en las fases:

- Realización de prácticas controladas
- Retroalimentación y reenseñanza
- Práctica independiente del alumno.

Ello supone que estos materiales servirán para que el alumno practique con los procedimientos o conceptos desarrollados en clase por el profesor, simulando que lo hace en su presencia.

---

<sup>4</sup> la base teórica sobre la que nos basamos está ya incluida en el presente informe

c) Tiempo de duración de los OA

Los OA que se diseñen no deberían requerir de los alumnos más de 30 minutos de trabajo frente al ordenador.

Una vez decidido lo anterior, se procedió a la especificación de los procedimientos de trabajo de cada uno de los participantes en el proyecto. Así, se empezó por clarificar el procedimiento de trabajo de los profesores:

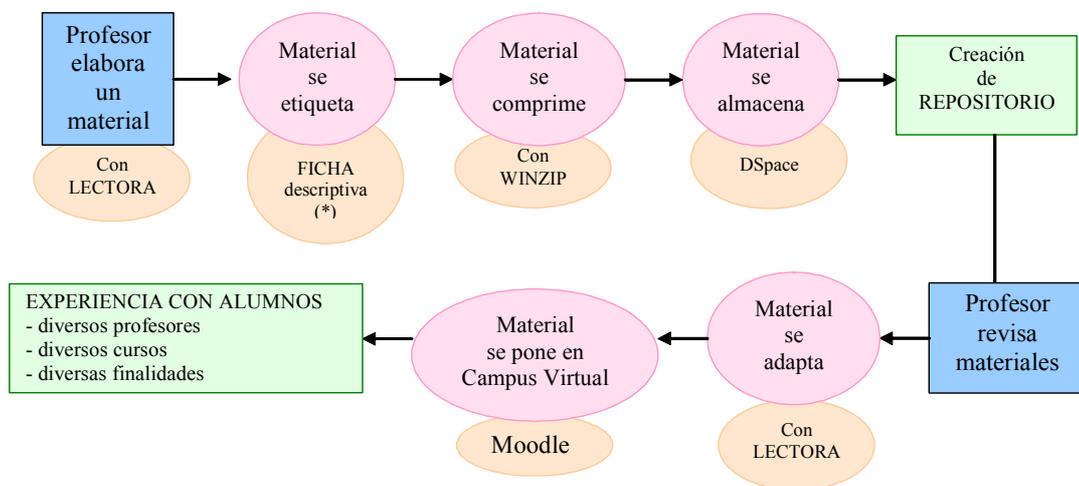


Ilustración 4.6 Procedimiento de trabajo de los profesores

En función del anterior proceso, se planifica también la acción de apoyo y asesoría que llevan a cabo los investigadores según lo descrito en el siguiente esquema:

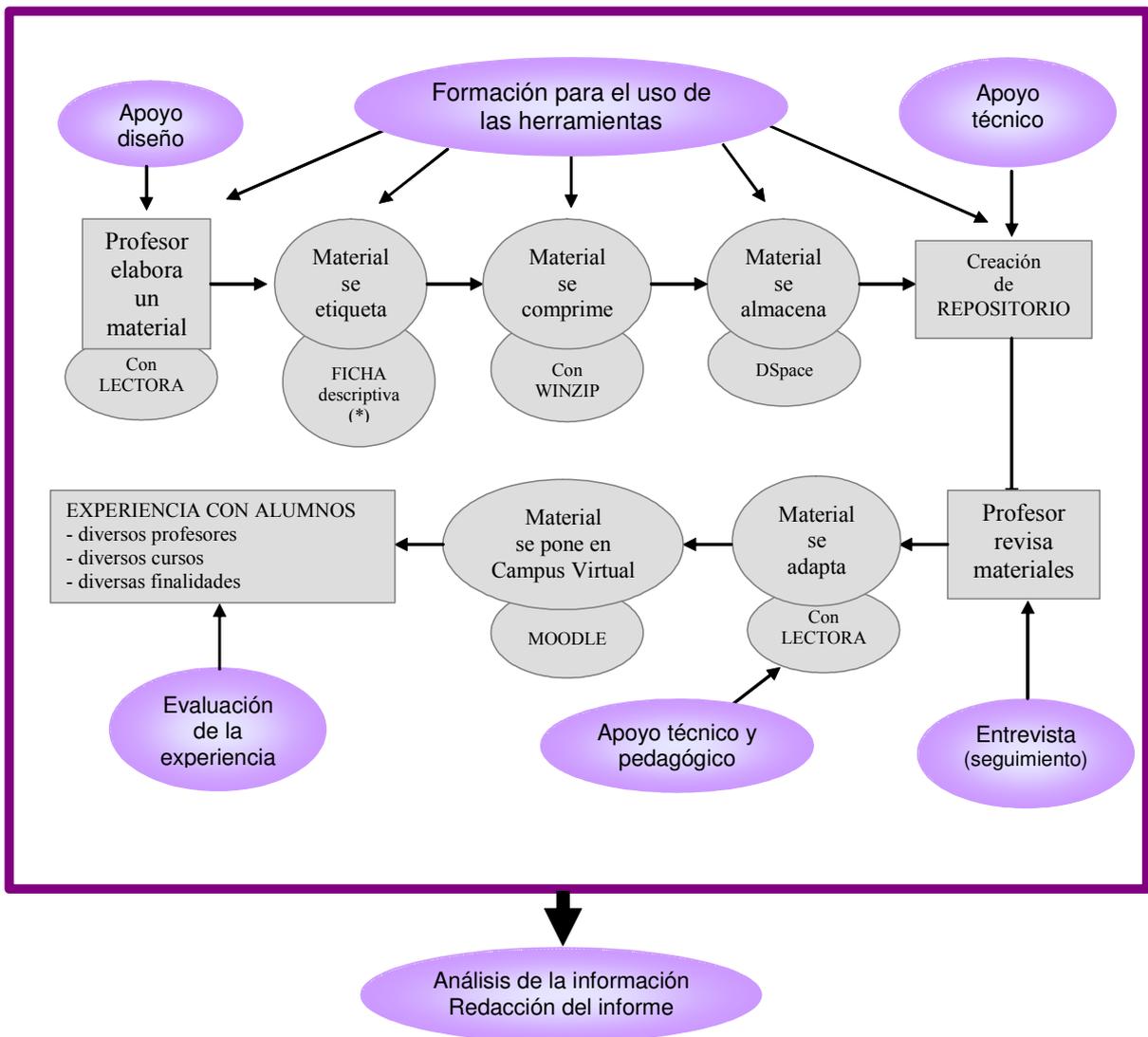


Ilustración 4.7 Proceso de acción de apoyo y asesoría<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Nótese que los procesos descritos en esquemas anteriores en éste se ponen en gris por estar ya descritos.

Por último se definieron las fases en las que se llevaría a cabo la experiencia de trabajo con los alumnos quedando definida así:

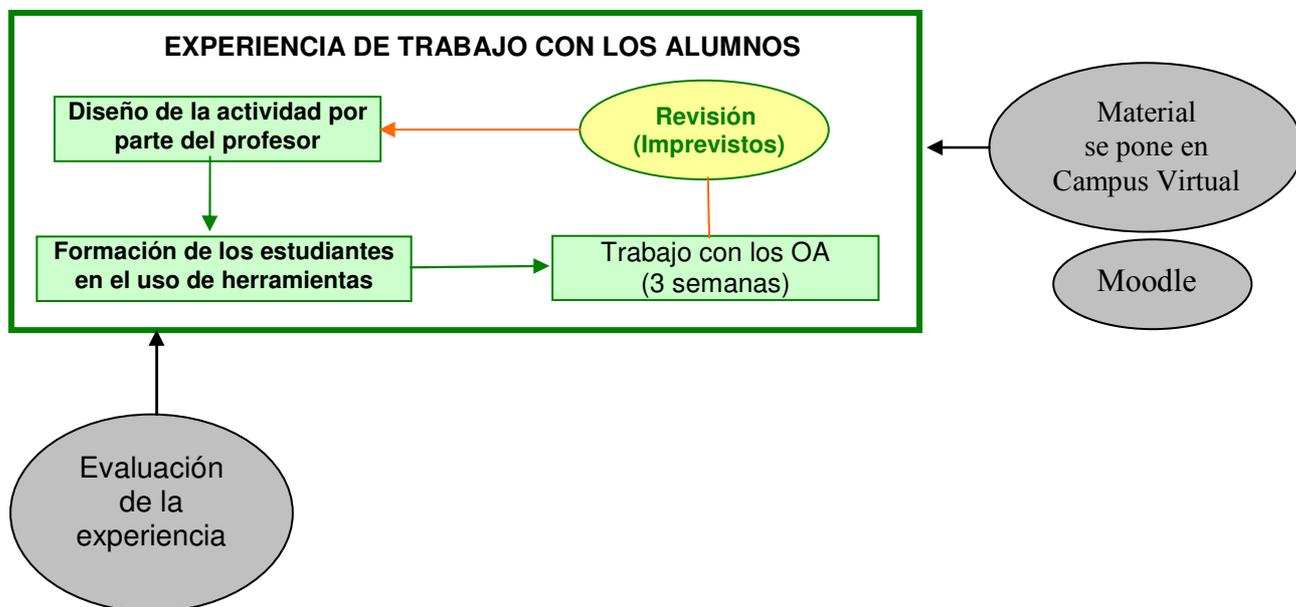


Ilustración 4.8 Proceso de trabajo con los alumnos

### 2.3.2. Formación en Herramientas Específicas

Para poder comenzar con esta fase del trabajo tuvimos que tomar una decisión con respecto a las herramientas a utilizar en cada fase del proceso de trabajo. Finalmente, tras analizar diversas posibilidades se tomaron las decisiones siguientes, basadas en la información que referimos:

#### Herramienta para el Diseño de materiales:



#### **Lectora Professional Publisher**

Es una herramienta de elaboración de materiales multimedia en la que el usuario puede comenzar, bien a partir de plantillas preconfiguradas, cursos prediseñados o una página en blanco y puede ir agregando diversos elementos (cuadros de texto, botones, multimedia, etc.). El tamaño, el color, el comportamiento (entre otras opciones) de cada uno de los elementos se puede configurar de manera independiente,

proporcionando así un sistema de opciones que ofrecen al diseñador una amplia variedad de posibilidades.

A nivel de evaluación lo que permite Lectora es definir pruebas y corregir automáticamente preguntas cerradas o de respuestas cortas exactas, lo cual resulta una utilidad muy adecuada para evaluar en Matemáticas, es decir, ponerles un problema, que lo resuelvan y den resultado. Además esta herramienta permite que si el alumno responde mal se le pueda mostrar una pantalla con los pasos que debería haber seguido para llegar a una resolución correcta.

Sin embargo, para este tipo de correcciones o forma de mostrar los resultados se podrían utilizar soluciones basadas en HTML y Javascript, que si bien no serían tan cómodas de generar el contenido, sí serían mucho menos costosas.

Además hemos considerado igualmente las posibilidades de otras herramientas para esta fase del proyecto. Las herramientas más cómodas para trabajar de esta forma sería Dreamweaver o similar y meter código Javascript manualmente, aunque sería cuestión de tener definida una función javascript que toma el valor del campo respuesta del alumno y lo compara con el correcto y en base al resultado direccionar a la explicación correcta o lo que fuera pertinente. Otra posibilidad sería el manejo de Flash. La desventaja que tendrían éstos es la exportación a formato estándares de E-learning, mientras que Lectora permite una exportación directa en formato SCORM, que es el estándar elegido para exportar los objetos y trabajarlos en Moodle.

Por otra parte, tanto Flash como Dreamweaver son igualmente productos comerciales, y además de su coste, su uso implicaría nociones de programación (si bien mínimas, no deja de ser un obstáculo). Lectora, sin embargo, es de muy fácil utilización, es una herramienta sencilla e intuitiva.

En otro grupo aparecen las herramientas basadas en el enriquecimiento de las presentaciones visuales para generar presentaciones en flash o en otros formatos, compatibles con los estándares LMS. Este tipo de aplicaciones se conocen como rapid e-learning.

En esta línea encontramos herramientas como Articulate (<http://www.articulate.com/presenter.html>) o Breeze, que al tomar como punto de partida una presentación de power point puede resultar más sencilla de utilizar a los usuarios acostumbrados a ésta última, pero ya que buscamos una

herramienta de creación de contenidos que también permita ejecutar (auto)evaluaciones, las hemos descartado.

El Grupo de Investigación de la Universidad se encargó de la tramitación y compra de los derechos de esta herramienta.

Herramienta para generar el Repositorio de materiales:



**DSpace**

DSpace es una herramienta de código abierto creada por el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) y la empresa de componentes informáticos Hewlett Packard. El propósito con el que surgió fue el de recoger toda la producción intelectual de los miembros de esta institución.

Desde sus orígenes fue concebida como un repositorio de objetos digitales, ya que su uso estaba fundamentalmente destinado a la creación y mejora de una biblioteca digital. Aun así, la versatilidad de la herramienta permitió que se generalizara su uso en contextos de enseñanza y, que por tanto, pudiera ser utilizado con las mismas funciones y aplicaciones que otros repositorios de objetos de aprendizaje como eRIB, Apollo, Harvest Road Hive e Intrallect IntraLibrary, analizados por Hilera (2006). Asimismo, este autor apunta que en DSpace la distribución de objetos se realiza por medio de un repositorio con servidor centralizado, en el que queda recogida la aplicación diseñada por la institución y los objetos contenidos en ella. El estándar que utiliza para la organización de los metadatos es Dublín Core.

Una de las principales características de DSpace es la estructuración jerárquica de la información, que requiere el establecimiento de roles de acceso, de administración, redacción y lectura de documentos digitales. El uso de este sistema jerárquico de organización de la información se plantea como uno de los requisitos fundamentales del diseño de repositorios de objetos de aprendizaje, ya que lejos de construir conocimiento, se pretende almacenar información previamente elaborada y organizarla para su recuperación. Sin embargo, a pesar de su funcionalidad este aspecto puede, a priori, provocar rechazo entre comunidades horizontales de profesionales que utilizan herramientas de colaboración y software social como wikis y blog. Según lo descrito sobre el

funcionamiento básico de DSpace y las experiencias que hemos llevado a cabo con esta aplicación, consideramos que se trata de una herramienta que cumple con los requisitos básicos para ser utilizada en situaciones de enseñanza, a pesar de tratarse de una herramienta de repositorios digitales, no de objetos de aprendizaje digital.

Como apuntábamos dos de sus grandes potencialidades son que permita modificar el código fuente, y de este modo adaptarlo a las necesidades del contexto, y por otro lado, que requiere un dominio básico de la informática por parte de los usuarios de la aplicación. Aún así, es preciso enfatizar la necesidad de que los administradores del sistema dispongan de un conocimiento mayor y gestionen de manera eficaz y rápida la herramienta, pues el incumplimiento o falta de criterio en una acción básica como es la concesión de permisos al resto de usuarios y el establecimiento de las políticas de acceso y gestión de la herramienta puede conducir al fracaso del repositorio, ya que la ineficacia en la recuperación de la información puede llevar a la desmotivación y falta de interés del profesorado y en la ausencia de rigor científico y falta de adecuación de los contenidos.

Para la experiencia utilizamos el DSpace utilizado por el Grupo de Investigación de Tecnología Educativa.

### Experiencia de trabajo con alumnos:



#### **Moodle**

Moodle es una de las herramientas para la gestión de cursos y la comunicación en grupo en situaciones de enseñanza que más se ha generalizado en los últimos años. Es concebido como un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje (EVEA), entendido éste como un espacio o comunidad creado con la finalidad de lograr el aprendizaje en una situación virtual de comunicación didáctica (Salinas, 2005). Lejos de pensar que su difusión se ha circunscrito a un determinado nivel educativo, las experiencias con Moodle ponen de manifiesto su presencia en todos los niveles de la enseñanza reglada, desde primaria hasta la enseñanza superior, en organizaciones sin ánimo de lucro y empresas privadas, así como

con profesores y particulares relacionados con el ámbito educativo:

“Moodle se está utilizando con éxito desde la educación primaria, incluyendo los primeros años de escolarización, hasta la educación universitaria, en todas las áreas de conocimiento incluyendo arte, idiomas, humanidades y matemáticas. Se ha establecido por sí mismo en el mundo del aprendizaje a lo largo del ciclo vital, CPD de los profesores y entrenamiento corporativo” (Moodle, 2005).

Desde que Martin Dougiamas concibiera Moodle como una alternativa a potentes plataformas comerciales de enseñanza en línea como WebCT y Blackboard, se han ido definiendo sus características y potencialidades didácticas, que han sido completadas por la amplia comunidad de usuarios de la herramienta, gracias a que uno de sus principales rasgos de identidad es que se trata de una aplicación libre y de código abierto escrito en PHP y bajo licencia GPL, desarrollado para y por los usuarios finales del sistema.

Moodle recoge como sus principales aspectos distintivos: que presenta una interfaz basada en web de alta disponibilidad, permitiendo el manejo autónomo y la ejecución de tareas diarias por parte de todos los agentes del sistema; la escalabilidad, que hace referencia a la versatilidad y flexibilidad de la aplicación para ser ampliada cuando el aumento de alumnos y de contenidos educativos lo requiera; Moodle ha destacado también por su facilidad de uso, de ahí que haya podido ser utilizado en la mayoría de niveles educativos de la enseñanza reglada; asimismo, es una aplicación caracterizada por la interoperabilidad, garantizada por el uso de estándares que ha permitido incluir contenidos de distintas fuentes, importar y exportar objetos reutilizables e integrar servicios y recursos de otras aplicaciones telemáticas; Moodle ha destacado también por la estabilidad en su funcionamiento básico, y por último, por la seguridad de acceso externo al sistema, ya que es posible la limitación y el control de acceso a los cursos alojados (Moodle, 2005).

Sin ánimo de restar importancia a las características destacadas por Moodle, presentamos un análisis de los aspectos que han sido priorizados en este informe para justificar la selección de Moodle como plataforma de enseñanza en

línea en la experiencia llevada a cabo en el I.E.S La Flota: software libre, adecuación al nivel de enseñanza y características de los alumnos, usabilidad, organización modular, gestión, creación y distribución de contenidos y, por último, comunicación y colaboración en red.

En un panorama tremendamente competitivo, el software libre ha abierto camino a la posibilidad de ser creativos y autónomos en la construcción del conocimiento que se sustente en métodos de trabajo colaborativo, y Moodle lo ha logrado apoyándose no sólo en los principios de la colaboración y la construcción social del conocimiento, sino principalmente llevando estos principios a la práctica desde la creación, reinención y programación diaria de Moodle por parte de la comunidad de usuarios que la conforman. El código de Moodle está a disposición de cualquier persona que quiera incorporar modificaciones al mismo, y que, como indica la cuarta libertad del software libre, lo haga con la intención de mejorar el programa, y poner sus mejoras a disposición del público, beneficiando de este modo a toda la comunidad de usuarios del software libre, y a cualquier usuario que lo quiera utilizar en una situación particular.

Una de las principales características de Moodle, transversal a todas las que vamos a analizar a continuación, es que, aunque se trata de un desarrollo tecnológico, Moodle es principalmente una aplicación didáctica orientada al aprendizaje, en la divergencia de contextos y en las necesidades, flexibles y dinámicas, de las situaciones de enseñanza-aprendizaje en las que se aplica. Los principios pedagógicos que sustentan el desarrollo de Moodle son el constructivismo, el construccionismo y constructivismo social.

El primer principio parte de la necesidad de que para que el aprendizaje sea significativo debe estar continuamente siendo remitido a los conocimientos previos de los que dispone el sujeto, y éstos, junto con los nuevos aprendizajes adquiridos deben ser susceptibles de ser aplicados con éxito en la vida cotidiana. En cuanto al construccionismo, el aprendizaje debe implicar la construcción dinámica de artefactos, mensajes, instrumentos, recursos que puedan ser utilizados en el contexto social inmediato (aula, grupo de iguales, familia...). En un intento de superar la dimensión individual del construccionismo, el constructivismo

social promueve un aprendizaje concebido como la construcción compartida y colaborativa de conocimientos.

De la derivación de estos principios a las experiencias específicas que se han llevado a cabo, se materializa la potencialidad de Moodle de adecuarse al contexto y a los niveles educativos en los que se utilice. Como hemos indicado con anterioridad, Moodle puede ser utilizado desde primaria hasta la enseñanza superior, que es el ámbito en el que comenzó a aplicarse. La flexibilidad y el dinamismo del diseño general de la aplicación permite su uso para cualquier modalidad de enseñanza, desde enseñanza completamente en línea hasta su uso como recurso de apoyo a la enseñanza presencial, y por otro lado, la interfaz del entorno puede ser adaptada por el administrador o los docentes para hacerlo visualmente atractivo y sencillo a los alumnos, o bien para adecuarlo al nivel de dominio técnico, las capacidades y los conocimientos previos de los que éstos disponen.

Esta flexibilidad ha favorecido que sea destacado por su usabilidad. Tras realizar un análisis de Moodle, Adell, Castellet y Gumbau (2004) consideraron que esta aplicación tenía una usabilidad media-alta y que estaba basada en un entorno “sencillo, amigable, bastante intuitivo” (p. 23), en el que las operaciones básicas se realizan sin dificultad. No obstante, debemos recordar que éste fue uno de los propósitos que se planteó Dougiamas cuando inició el proyecto: “Es crucial para mí que este programa sea fácil de usar—de hecho debería ser lo más intuitivo posible” (Moodle, 2005)

Esta facilidad de uso de la estructura primaria de Moodle se amplía con la organización modular que lo caracteriza. La aplicación se estructura en torno a un módulo de comunicación (chat, correo electrónico, foros, diálogos y reuniones), uno de contenidos materiales (editor de html, recursos, etiquetas, libros, lecciones, glosario, wikis y SCORM) y un módulo de actividades (cuestionario, diarios, tareas, talleres, consultas y encuestas), y todos ellos pueden ser editados por los administradores y docentes del curso, bien borrándolos, moviendo algunos elementos de bloque, o bien haciéndolos visibles-invisibles cuando se estime oportuno. Estas posibilidades , además de estructurar de forma clara y sencilla la

información a los alumnos, permite adecuar la aplicación a los conocimientos y necesidades de los alumnos, sobre todo en aquellos que se encuentran en niveles de primaria o de secundaria, como es el caso que nos ocupa, y que en algunos casos, disponen de escasos conocimientos de manejo de las herramientas de Internet .

Por último, otra de las características que nos impulsó a decantarnos por Moodle fue que no se trata tan sólo, o principalmente, de una herramienta de creación, gestión y distribución de contenidos y materiales didácticos, sino que fundamentalmente enfatiza los espacios de comunicación y colaboración en red. Por un lado, Moodle permite estructurar los contenidos del curso en torno a materiales y recursos didácticos, elaborados en html, con recursos externos, glosarios, lecciones, o bien pueden carecer del tradicional recurso multimedia o textual diseñado en este formato, utilizando para ello como alternativa los foros. Dependiendo de la opción elegida, el curso se podrá estructurar por núcleos temáticos, por organización temporal o siguiendo un formato social, apoyada en la discusión de los miembros de grupos en torno a foros. Asimismo, esta dimensión de creación, gestión y distribución de contenidos favorece también la importación y exportación de objetos de aprendizaje, por lo que siguiendo las directrices de la investigación que nos ocupa, podrían ser utilizado los materiales creados por los profesores, que en nuestra experiencia serían objetos de aprendizaje, y alojados en el entorno virtual en el caso de que existieran problemas con el repositorio de objetos digitales elegido.

Sin embargo, esta dimensión debía ser completada con la potencialidad comunicativa de la herramienta, que en este caso, atendiendo a los principios pedagógicos en los que se sustenta, se refiere a la comunicación y colaboración y a la construcción compartida de conocimientos con herramientas como los wikis, el correo electrónico, y con estrategias como las webquest. Moodle además de garantizar la comunicación con aplicaciones como el chat, el correo electrónico, los foros y las reuniones, permite la organización y evaluación de trabajo colaborativo de los alumnos, pudiendo elegir entre el trabajo individual de alumnos (no hay grupos), trabajo en pequeños grupos colaborativos que desconocen la existencia de otros grupos (grupos separados), y los grupos

visibles en los que, a pesar de que se trabaja en pequeños grupos colaborativos se conoce la existencia de otros grupos y el trabajo desempeñado, aunque no se puedan realizar incorporaciones en él.

De una manera u otra, atendiendo a estos criterios u otros de los muchos que han sido analizados por la documentación existente sobre la aplicación, se pone de manifiesto que Moodle está creciendo exponencialmente, y lo más importante es que no sólo lo hace desde el punto de vista técnico, sino que la dimensión pedagógica de Moodle que están aportando especialistas en educación y usuarios finales (alumnos, profesores y administradores) lo están convirtiendo en una de las herramientas más flexibles y dinámicas, favorecedoras de espacios de comunicación y colaboración en red y ajustadas a las necesidades del contexto. En el servidor del centro se instaló la última versión disponible del Moodle disponible en red.

Una vez decididas las herramientas a utilizar, comenzamos la formación con la herramienta Moodle, pues así nos sirvió también como herramienta para el grupo de de trabajo en el marco de este proyecto. El ciclo de sesiones de formación se articuló de forma discontinua, de tal modo que tras impartir cada sesión presencial sobre manejo de una herramienta específica los profesores tuvieran tiempo de probarla y adquirir habilidades reales de manejo. Todas las sesiones fueron impartidas en el aula de informática del IES La Flota en horario de 5 a 8 de la tarde. Así pues, el plan presencial de formación se diseñó del siguiente modo:

1. Sesiones de Formación sobre Moodle (18 y 25 de octubre)
2. Sesión de Formación sobre Lectora (8 de noviembre)
3. Sesión de Formación sobre DSpace (13 de diciembre)

### **2.3.3. Reflexión sobre modelos de enseñanza y Elaboración de Objetos de Aprendizaje**

En el desarrollo de la experiencia, los profesores implicados (con apoyo del

equipo de investigadores) han adoptado por la metodología de enseñanza que más adelante se describe y que toma como base las ideas propuestas por Rosenshine y Stevens (1989: 587- 626) denominada de "*Instrucción eficaz*".

El modelo de enseñanza que se propone consta de diferentes fases por las que debe transitar la enseñanza. A continuación se enumeran esas fases y se describen, aportando además posibles actuaciones en cada una de ellas, a modo de ejemplos.

1ª Fase: Revisión diaria y control del trabajo hecho en casa.

Varias son las razones que apoyan el inicio de una clase con la revisión de lo aprendido y/o el control del trabajo hecho en casa: Por un lado, este procedimiento proporciona a los estudiantes algo de práctica adicional sobre los conceptos o habilidades previamente aprendidas y por otro lado permite al docente hacer correcciones y volver a insistir en áreas en las que los alumnos tienen dificultades.

Hay muchas maneras de llevar a cabo esta función, aquí se presentan algunas sugerencias:

- Hacer preguntas acerca de los conceptos o habilidades enseñados en el día anterior.
- Hacer que los alumnos se reúnan en pequeños grupos (dos o cuatro) para revisar las tareas.
- Hacer que los alumnos formulen preguntas acerca de las lecciones anteriores o de las tareas que han hecho en casa, y que se las formulen entre sí.
- Dejar que los estudiantes realicen preguntas sobre las tareas hechas en casa, al mismo tiempo que el docente repasa, vuelve a enseñar o proporciona práctica adicional.

Se trata en esta fase de revisar las habilidades o conceptos más importantes, objeto de aprendizaje, y de realizar una repetición de la enseñanza, cuando sea necesario.

2ª Fase: Presentación de nueva información

Las nuevas habilidades y conceptos se presentan en esta segunda fase teniendo en cuenta:

Claridad de los objetivos y puntos principales.

- Formulación de los objetivos o propósitos de lo que se va a exponer.
- Enfocar a una sola idea, pensamiento, concepto o procedimiento cada vez.
- Omitir digresiones, frases y palabras ambiguas.
- Presentaciones paso a paso.
- Presentación del material en pequeñas etapas.
- Organización y presentación del material de modo que se domina un punto antes de pasar al siguiente.
- Instrucciones explícitas y dadas paso a paso (siempre que sea posible).
- Cuando el material sea complejo presentación de un esquema.
- Procedimientos específicos y concretos
- Realización de un ejercicio modelo de la habilidad o proceso
- Explicaciones detalladas y redundantes de los puntos difíciles.
- Ejemplos concretos y variados para los alumnos.
- Control de la comprensión de los estudiantes.
- Seguridad de que los alumnos comprenden un punto antes de pasar al siguiente.
- Formulación de preguntas a los estudiantes, con el propósito de controlar su comprensión de lo que se ha expuesto.
- Repaso de las partes de la presentación que los estudiantes han comprendido dificultosamente.

En resumen, es importante formular los objetivos de la lección, dar a los alumnos demostraciones claras y explícitas y paso por paso de los materiales, conceptos y procedimientos nuevos, usar muchos ejemplos y comprobar que todos los estudiantes entiendan lo tratado antes de pasar a la fase siguiente.

3ª Fase .Práctica controlada del estudiante.

Es el profesor el que dirige esta práctica sobre los conceptos o procedimientos tratados, esta práctica persigue:

- Orientación de la práctica inicial.
- Corrección de errores.
- Repetición de todo, si es necesario.
- Provisión de la práctica suficiente como para que los estudiantes puedan trabajar independientemente.

Durante esta fase el profesor formula preguntas, orienta a los alumnos para que respondan, ayuda y corrige. Se trabaja sobre una sola pregunta o problema, garantizando que los errores no se queden sin corregir.

A través de la práctica guiada o controlada, las preguntas ayudan al docente a controlar la comprensión, es decir, que las respuestas informan al docente sobre si el estudiante está preparado para pasar a la etapa siguiente o si es necesario realizar más prácticas adicionales.

Es importante que en esta fase se interrogue frecuentemente a los alumnos, no sólo sobre el resultado sino también sobre el proceso de pensamiento seguido para dar la respuesta.

Es también importante seguir en esta fase, reenseñando si fuere preciso, hasta conseguir un alto grado de respuestas correctas y controlar la comprensión. Para ello se proponen algunas acciones:

- Preparación de muchas preguntas orales.
- Muchas preguntas breves sobre los puntos principales, los suplementarios y sobre el proceso
- Exigencia de que respondan los alumnos que no levantan la mano.
- Petición de que la respuesta sea utilizando sus propias palabras
- Exigencia de que todos los alumnos escriban las respuestas.
- Que por grupos se relate el procedimiento o enuncie el concepto tratado

Una manera errónea de controlar la comprensión es formular sólo unas

pocas preguntas, llamar a los alumnos voluntarios, dar por sentado que todos lo entienden o que han aprendido algo oyendo a los voluntarios, o preguntar a la clase si ¿alguien quiere hacer alguna pregunta?, y si nadie pregunta, dar por sentado que todos lo han entendido.

#### 4ª Fase: Las correcciones y la retroalimentación.

Aunque no se trate de una fase en sí del proceso de enseñanza y aprendizaje, las correcciones y la respuesta del docente a preguntas o dudas son un aspecto de suma importancia que merece la pena tener en cuenta. Se trata de dar respuesta a cuestiones como: durante la práctica controlada, el control de la comprensión y la revisión, ¿cómo debe un docente reaccionar frente a las respuestas de los alumnos?

Cuando la respuesta del estudiante es correcta, rápida y segura (lo que ocurre, por lo general, en las últimas etapas del aprendizaje de un tema), se aconseja que el docente se limite a realizar una nueva pregunta, manteniendo así la tensión de la práctica, reconocer la corrección de la respuesta con frases breves, a fin de no interrumpir el ritmo de la clase.

Cuando la respuesta es correcta pero vacilante (en etapas intermedias, por lo general, del aprendizaje) se sugiere que el docente proporcione alguna frase de refuerzo ("correcto, muy bien") o que proporcione nuevamente explicaciones

Cuando la respuesta es incorrecta por descuido es suficiente corregir al estudiante y seguir adelante

Cuando la respuesta es incorrecta por falta de conocimiento pueden plantearse diversas opciones: dar ayuda e indicios para llegar a la respuesta correcta o volver a enseñar el concepto o procedimiento. El primer recurso debe utilizarse siempre que el tiempo de relación sea corto, si se alarga puede perderse la atención del resto de la clase. Si se debe explicar nuevamente puede utilizarse el trabajo de los alumnos con otro material para atender a dicho alumno.

#### 5ª Fase: Práctica independiente

La práctica se refiere directamente a los contenidos o habilidades enseñados, y debe ofrecer a los alumnos las repeticiones que necesitan para:

- Integrar la nueva información y habilidades en los conocimientos o

habilidades anteriores.

- Automatizar los procedimientos.

La práctica debe realizarse hasta que las respuestas sean seguras, rápidas y automáticas y los alumnos deben ser advertidos de que se controlará el trabajo (generalmente escrito), así como que se le exigirá la responsabilidad de tener el trabajo en el pupitre

Los objetos de aprendizaje han sido diseñados y usados como parte de la fase 3ª del proceso general de enseñanza y aprendizaje descrito en el anterior apartado, como parte de la “práctica controlada” que el alumno ha realizado con los contenidos del tema de fracciones.

El profesorado propone el trabajo con cada objeto de aprendizaje una vez terminada la fase de práctica guiada en el aula, como un refuerzo de esta fase. Los materiales están diseñados con una metodología de trabajo idéntica a la usada en el aula, de forma que el alumno no tenga que realizar cambio alguno en su estrategia de trabajo.

La información sobre el desarrollo de esta nueva “práctica controlada usando tecnología” se recaba semanalmente para permitir al alumnado el trabajo con los objetos de aprendizaje.

A la par que se iban desarrollando las jornadas de formación, se pedía a los profesores que fuesen desarrollando sus propios Objetos de Aprendizaje, de forma que el trabajo fuera en todo momento aplicable al aula de los propios docentes.

Sin embargo, para que el trabajo partiese de unos criterios unificados, durante la segunda reunión<sup>6</sup> se establecieron unos mínimos respecto de: ¿Qué Objetos de Aprendizaje se van a realizar para nuestra actividad? Y qué debería contener la ficha técnica de cada uno de los mismos.

La ficha técnica (con los metadatos de cada OA) se generalizó así:

Objetivos del Objeto
El sistema de evaluación
Otros posibles Objetos relacionados

---

<sup>6</sup> Anexo 6

Y finalmente se llegó al acuerdo de producir OA en relación con los siguientes contenidos (a continuación incluimos algunas vistas de los OA ya realizados):

- Motivación, Interpretaciones de las fracciones
- El lenguaje y las fracciones
- Conversión de una fracción a decimal y viceversa
- Suma y resta de fracciones
- Producto y cociente
- Potencias de exponente natural y entero
- Fracciones equivalentes
- Ordenar fracciones
- Reducción de fracciones a común denominador
- Operaciones combinadas
- Problemas de fracciones. La fracción como operador. Problemas directos e inversos
- La parte de una parte, problemas directos e inversos

Motivación, Interpretaciones de las fracciones

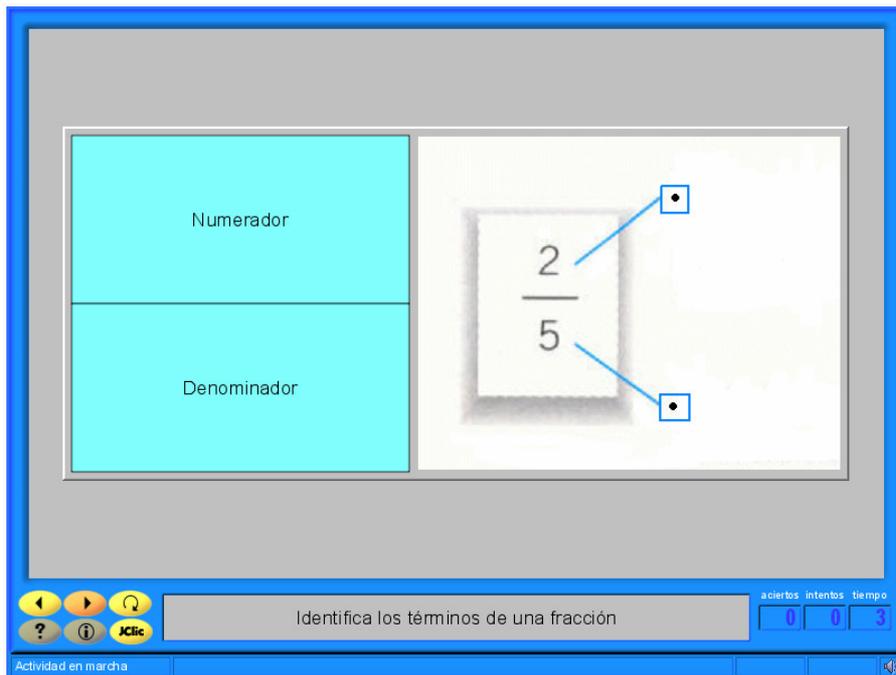


Ilustración 4.9 OA Concepto de Fracciones

Conversión de una fracción a decimal y viceversa

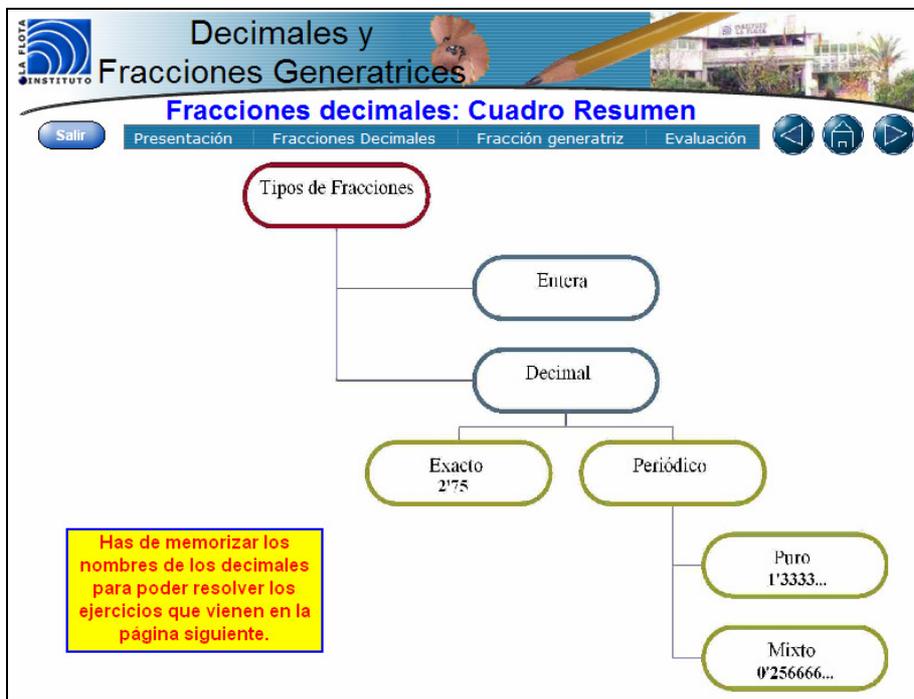


Ilustración 4.10 OA Decimales y Fracciones Generatrices

Suma y resta de fracciones

LA FLOTA INSTITUTO

Fracciones

Antes de empezar Objetivo Explicación Practicar Evaluación

SALIR

## I. SUMA DE FRACCIONES

a) Con el mismo denominador

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

Observa: Para sumar fracciones con el mismo denominador bastará con sumar los numeradores y poner el mismo denominador. Finalmente, si se puede, se simplifica el resultado.

Ilustración 4.11 OA Suma de Fracciones

Producto y cociente

LA FLOTA INSTITUTO

Fracciones.  
Producto y División.

Introducción Producto de fracciones División de fracciones Para practicar Evaluación Salir

### DIVISIÓN DE DOS FRACCIONES

El **cociente** de dos fracciones es otra fracción que tiene por numerador el producto del numerador de la primera fracción con el denominador de la segunda, y por denominador el producto del denominador de la primera fracción con el numerador de la segunda:

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

En ocasiones decimos que **se multiplican en cruz**: "el de arriba con el de abajo y el de abajo con el de arriba".

Observa la animación de la siguiente página:

Ilustración 4.12 OA Producto y Cociente de Fracciones

Fracciones equivalentes

Ilustración 4.13 OA Fracciones Equivalentes

Reducción de fracciones a común denominador

Ilustración 4.14 OA Múltiplos y Divisores

La parte de una parte, problemas directos e inversos



Ilustración 4.15 OA Parte de una parte I

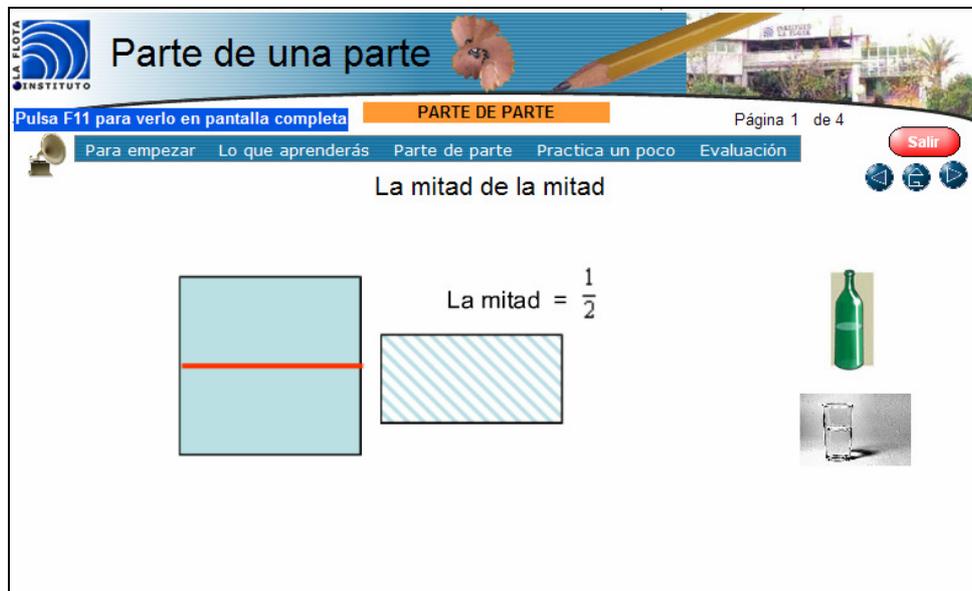


Ilustración 4.16 OA Parte de una parte II

A mayores de lo previsto, los profesores realizaron un OA específico para

enseñar a los alumnos cómo realizar las actividades y moverse entre los diferentes objetos:

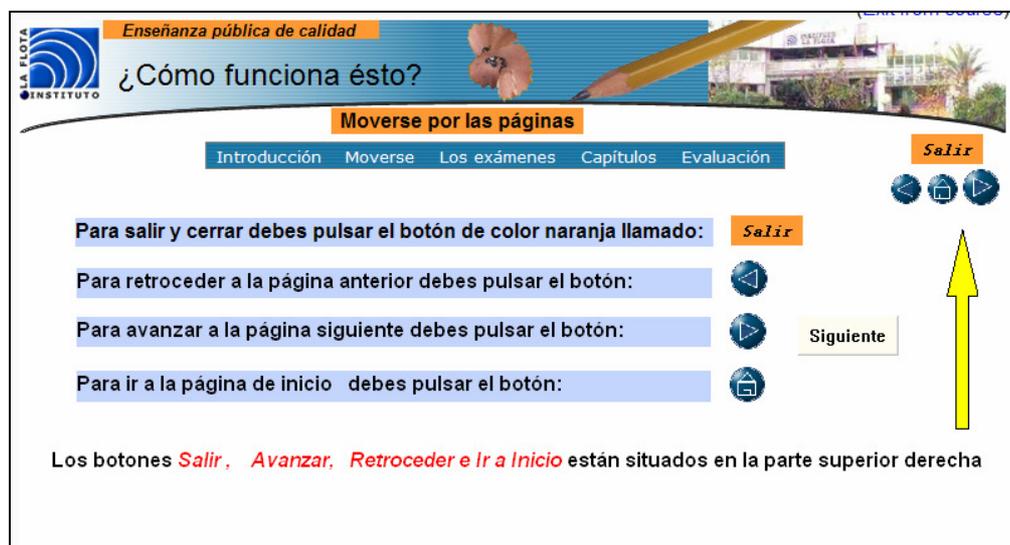


Ilustración 4.17 OA Cómo funciona esto

### 2.3.4. La Experiencia con el alumnado

#### La formación para el uso de Moodle

El alumnado ha recibido una formación para el uso de Moodle y de los objetos de aprendizaje diseñados. Los contenidos básicos han sido:

- Acceso a un curso en el entorno Moodle (la inscripción la hace el profesor)
- La modificación de los datos del alumno (contraseña, e-mail y foto)
- La realización de las actividades diseñadas en Moodle 8 puesta en marcha y cierre de las actividades)

Además se ha diseñado un objeto de aprendizaje (T00-¿Cómo usar las actividades de matemáticas?) para que el alumnado aprenda a moverse por los objetos de aprendizaje (se puede ver en la ilustración 4.17).

El número de sesiones necesarias han sido dos. El alumnado conoce la

navegación por internet y se mueve con relativa soltura en un ambiente controlado, como es el del aula de ordenadores del IES. Cada profesor ha realizado la formación de sus alumnos.

La metodología usada para la formación ha consistido en mostrar los pasos que hay que dar y posteriormente la práctica de los mismos en presencia del profesorado.

### **El desarrollo de la experiencia**

La experiencia se ha desarrollado durante 5 semanas, enmarcada en el trabajo con la unidad didáctica de fracciones cuyos objetivos y contenidos han sido los siguientes:

#### *Objetivos de la Unidad:*

- Ordenar fracciones mediante la reducción al común denominador.
- Hallar la expresión decimal de una fracción e indicar el nombre del nº decimal.
- Calcular la fracción generatriz de un decimal exacto y otro periódico puro o mixto
- Operar con fracciones.
- Resolver operaciones combinadas de fracciones (hasta dos paréntesis anidados).
- Calcular potencias con exponente entero.

#### *Contenidos:*

- Repaso del concepto de fracción: representación gráfica.
- Fracciones equivalentes: simplificación y amplificación de fracciones.
- Reducción de fracciones al común denominador: ordenación de fracciones
- Suma, resta, multiplicación y división de fracciones.
- Fracción opuesta, fracción inversa.
- Utilización de la jerarquía de las operaciones y de las reglas de uso del paréntesis y signos, en el cálculo de operaciones combinadas con fracciones.
- Los números racionales: expresión decimal de una fracción.

- Fracción generatriz de un número decimal exacto o periódico puro.
- Potencias de números racionales. Potencias de exponente negativo.
- Cálculo con potencias de racionales.

Cada profesor ha desarrollado en clase estos contenidos usando el libro de texto como recurso documental y los objetos de aprendizaje elaborados como complemento. El ritmo ha sido marcado por cada profesor.

No todos los alumnos han realizado todas las actividades, de hecho, algunos de ellos (aunque sí ha entrado en la plataforma Moodle) no han trabajado ninguna.

La proporción de OA utilizados y trabajados por cada alumno ha resultado así:

<i>Nº actividades realizadas</i>	<i>Alumnado</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<b>0</b>	<b>29</b>	<b>34,11</b>
<b>1 o más de una</b>	<b>85</b>	<b>74,56</b>
2	30	26,31
3	20	17,54
4	12	10,52
5	7	6,14
6	3	2,63
7	5	4,38
8	4	3,51
9	4	3,51

Ilustración 5.1 Relación de alumnos y OA trabajados

### **Problemas y Contratiempos**

Como era de esperar, durante esta fase del proyecto se han detectado la mayor parte de contratiempos y de problemas, la mayoría de ellos acusados por los profesores. Entre ellos:

1. *Problemas con algunos navegadores.*

Los alumnos no tenían las suficientes habilidades para solucionar algunos problemas que surgían, como por ejemplo, quitar el bloqueo de ventanas emergentes que impedía abrir los objetos.

También surgieron problemas con el navegador Explorer 7, no se abrían los objetos. Se considera que quizás son pequeños para este tipo de actividad y que hubiera sido más sencillo con alumnos de algún curso superior.

2. *Fallos con la evaluación.*

Éste ha sido uno de los aspectos más problemáticos, pues se comprobó que:

- las evaluaciones que se grababan no siempre respondían a la ejecución real del alumno
- cuando trabajaban en el aula Plumier sólo se grababa el resultado del primer alumno, no de los demás que concluían después
- parte de los problemas eran derivados de convertir los ficheros en formato SCORM, pues con anterioridad sí funcionaban

Además ha sido frustrante para los alumnos, pues ha generado mucha inseguridad en ellos, ya que se les había dicho que las actividades de Moodle significarían un 30% de la nota final.

Al respecto se decide adoptar un criterio más flexible y utilizar la actividad realizada sólo para subir la calificación que los alumnos hayan obtenido en los exámenes tradicionales que van realizando a lo largo del trimestre, en ningún caso para bajarla.

3. *Problemas asociados al trabajo con los alumnos.*

La integración de estos recursos digitales ha supuesto más una dificultad que una ayuda e incluso manifiestan que ha provocado una ralentización de las clases, han tardado más en trabajar las fracciones que con el método tradicional, y eso ha sido lo que ha provocado el retraso en el calendario previsto y nos ha conducido a tener que concluir en la semana posterior a la semana de primavera en lugar de dejarlo terminado antes de Semana Santa. Incluso comentan que ha introducido la ralentización de las clases normales, pues al llegar al aula todas las preguntas e inquietudes del alumnado estaban centradas en los diversos problemas que tenían, por lo que a diario se empleaban en torno a 10 o 15

minutos en responder antes de poder comenzar la clase.

Además el proceso de trabajo de los alumnos varía mucho con respecto a la misma tarea realizada en papel. Con el ordenador van probando (ensayo-error), en lugar de pensar en la solución correcta, intentan copiar-pegar, van buscando una cifra que pueda ser la solución en lugar de hacer las operaciones necesarias para encontrarla,... los profesores observan que cuando están frente a la pantalla del ordenador ni siquiera cogen un papel donde hacer las operaciones matemáticas, no se plantean que les pueda hacer falta. Comentan que los alumnos no ven “un ejercicio de matemáticas” con el cual aprender como con cualquier otra tarea en papel, lo que ven es “un mosaico en pantalla”.

La ratio es muy elevada para el trabajo en las aulas de informática y los profesores se encuentran sobrepasados por la cantidad de dudas surgidas entre los alumnos.

#### *4. Dificultades de acceso.*

Muchos alumnos no tienen ordenador y/o Internet en sus casas, lo que dificulta el trabajo autónomo por su parte. Sin embargo, tampoco les gusta acudir al aula de informática que ha quedado abierta varias tardes (con ayuda de algunos padres que voluntariamente han accedido a ello), la asistencia al aula Plumier ha sido significativamente escasa (no más de 2 o 3 alumnos).

#### *5. Problemas con el aula Plumier.*

Aunque como hemos señalado la asistencia era escasa, sí se ha usado y también ha presentado dificultades por lo comentado anteriormente: no se almacenaban correctamente los resultados individuales de la evaluación. Sólo se grababa lo del primer alumno que terminaba aunque varios hubiesen trabajado con el mismo objeto.

### **2.3.5. Proceso de Recogida y Análisis de los Datos**

Para el análisis de esta experiencia, consideramos especialmente relevante

la información recogida en cada una de etapas de trabajo<sup>7</sup>, en las que además vamos teniendo alguna información específica sobre el desarrollo de la experiencia con los alumnos.

Dicha recogida informal de información ha servido como complemento a un análisis diseñado desde el principio en el que se pretende observar y describir:

- Las condiciones iniciales y de partida de los participantes en el trabajo (profesores y alumnos)
- Su percepción del desarrollo de la experiencia
- Su percepción de los resultados de la misma y expectativas de futuro respecto al trabajo con NTIC en general y con OA en particular.

El cuestionario inicial <sup>8</sup> fue cumplimentado por los profesores en el mes de enero de 2007 y por los alumnos en el mes de febrero (justo antes de empezar con la actividad).

Los cuestionarios finales fueron cumplimentados por profesores y alumnos en la tercera semana del mes de abril de 2007.

---

<sup>7</sup> Consignadas en esta descripción de la experiencia y en las actas de las reuniones que aparecen en los anexo 5,6 y 7.

<sup>8</sup> Todos los cuestionarios, sus características y diseño ha sido explicitados en el punto 1.2.2 de este mismo capítulo

## Capítulo 5. Análisis de Datos

---

### 1. Cuestionario Inicial:

#### 1.1 Alumno:

El cuestionario inicial fue respondido por un total de 118 alumnos. Las edades comprenden entre los 12 y 16 años, acumulándose el mayor porcentaje de población en el alumnado de 13 y 14 años de edad, suponiendo la suma de ambos porcentajes un 88% del total (62,1% alumnado de 13 años y 25,9% alumnado de 14 años).

En cuanto al sexo, encontramos una mayor presencia masculina que femenina, con un 53% de chicos sobre un 47% de chicas.

La mayoría de los alumnos tienen ordenador en casa, 91,5% del total, en tanto que sólo un 8,5% del alumnado no dispone de uno. Casi la mitad del total (47,1%) dispone de más de un ordenador. En concreto decimos que el 32,4% cuenta con dos ordenadores en casa, un 8,8% de los alumnos con ordenador tiene tres ordenadores en su casa, un 4,9% tiene 4 ordenadores y el (1%) dispone de cinco ordenadores).

Con respecto a la frecuencia del uso del ordenador, es de destacar que los mayores porcentajes se acumulan en torno a bastante y mucho, representando un 69,9% del total, frente a un 30,2% que usa el ordenador casi nunca o poco. Concretamente cada uno de ellos representa: casi nunca un 7,8%, poco 22,4%, bastante 30,2% y mucho 39,7%.

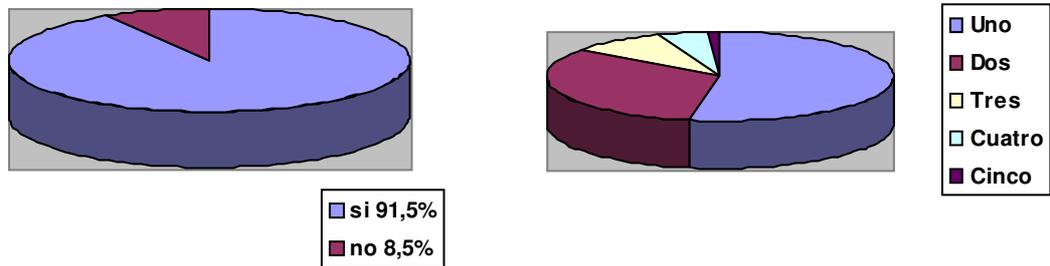


Ilustración 5.2 Alumnos que tienen ordenador en casa y número de ordenadores.

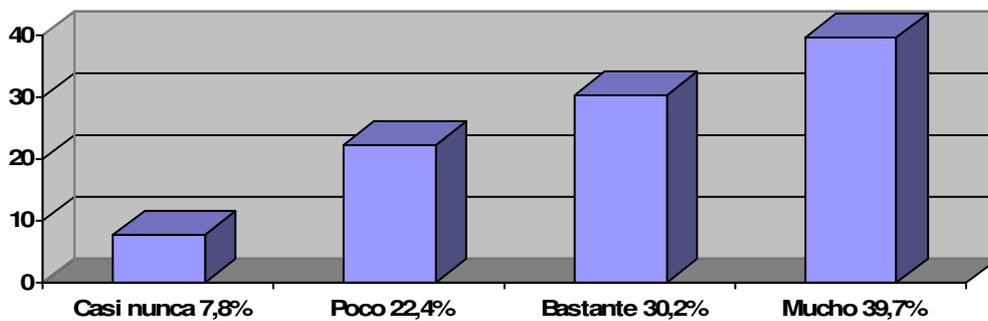


Ilustración 5.3 Frecuencia de uso del ordenador

La mayoría de los alumnos participantes, un 67,8%, tiene conexión a Internet en casa y un 31,4% no. En cuanto a la frecuencia con la que acceden a Internet, un 17% afirma no acceder casi nunca, un 16% poco, un 28,3% bastante y el 38,7% lo hace con mucha frecuencia. En suma podemos decir que un 67% de los alumnos, accede con cierta frecuencia a Internet, y un 33% lo hace casi nunca o pocas veces.

Dicho acceso a Internet se realiza para varias actividades, en cabeza encontramos comunicarse con un 78,7%, a la que le siguen descargar música con un 72,2% y buscar información con un 71,3%. Para jugar lo utiliza un 55,6% del total de los alumnos y para estudiar un 39,2% del total.

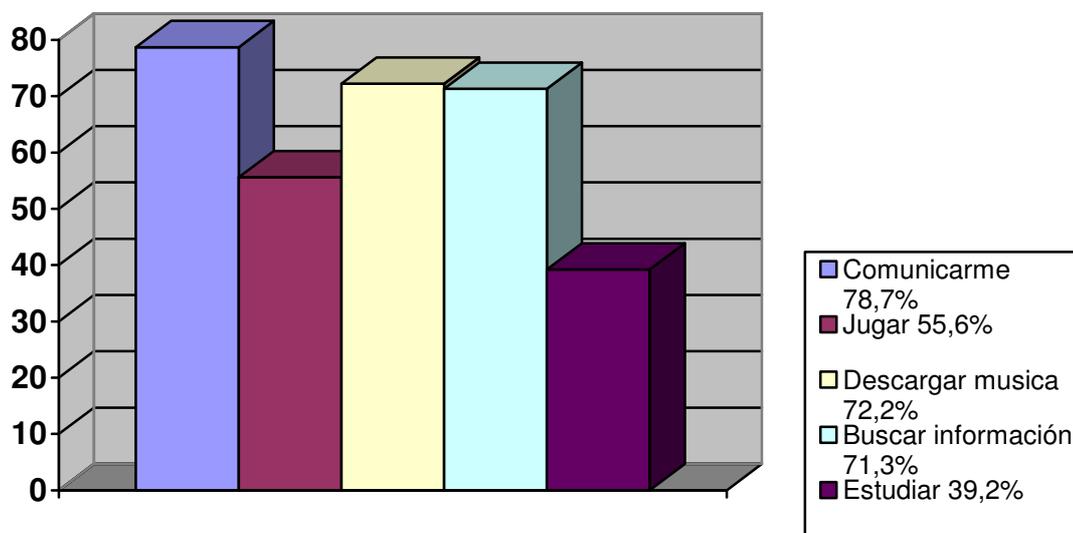


Ilustración 5.4 Diferentes usos que los alumnos hacen de Internet

Es importante destacar que los alumnos hacen más uso de Internet para jugar, chatear (un 60,8% del total de los alumnos) y menos para estudiar. En cuanto a otros usos que se le da al acceso a Internet, un 88,1% de los alumnos, dice utilizar Internet para crear imágenes. Otras actividades mencionadas, son las siguientes (0,8%): escuchar música y ver videos, información deportiva, calcular operaciones, cultura general, enterase de noticias de corazón, ver videos (1,7%).

A continuación se preguntó a los alumnos por la frecuencia con la que utilizan diferentes herramientas informáticas. En lo que se refiere al uso del procesador de texto, sólo un 27% de los alumnos lo utiliza a diario o entre una y cinco veces por semana frente a un 72,9% del total de los alumnos que lo utilizan entre una y cuatro veces al mes o menos de una vez al mes.

La frecuencia del uso del chat, está bastante repartida, aunque más la mitad se acumula en menos de una vez al mes (51,1%).

Otra de las herramientas más utilizada por el alumnado y la que más porcentaje del total representa son las relacionadas con la descarga de música, video y juegos, en concreto emule. El porcentaje de uso de esta herramienta es de un 82,2% del total de los alumnos.

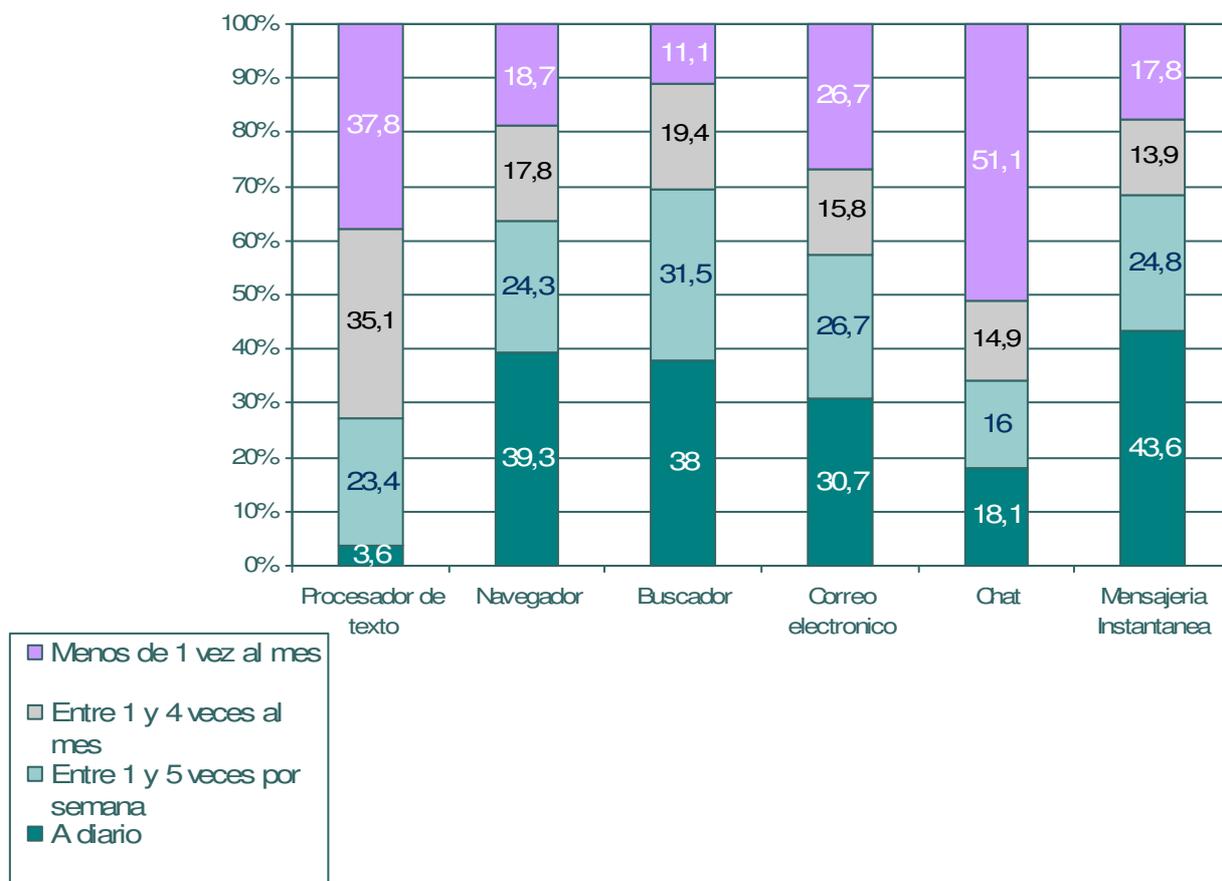


Ilustración 5.5 Frecuencia de uso de herramientas por parte de los alumnos

Los resultados anteriores nos indican que aquellas herramientas relacionadas directamente con Internet son las que un mayor porcentaje de alumnos emplean a diario o entre una y cinco veces por semana, concretamente un 63,6% de los alumnos usa el navegador, un 69,4% los buscadores un 57,4% los buscadores y un 68,3% la mensajería instantánea.

Cuando se le pregunta a los alumnos si usan Internet para tareas escolares, son bastantes los que afirman utilizarlo para esta actividad, un 88,8%, frente a un 11,2% que no lo emplea para tareas escolares.

Del alumnado que utiliza Internet para tareas escolares, un 60,2% lo hace en horario escolar, un 12,6% en actividades extraescolares y un 63,1% en su tiempo de ocio.

Las asignaturas en las que los alumnos afirman usar el ordenador para tareas escolares, son las siguientes: Matemáticas (13,1%), francés (12,3%) y

tecnología (27,6%).

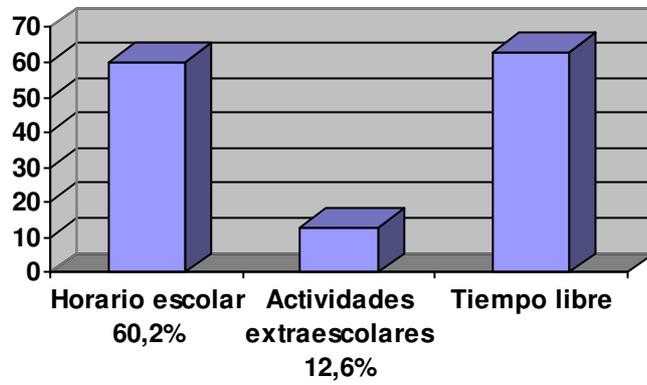


Ilustración 5.6 Cuado se usa Internet para tareas escolares

## 1.2 Profesor

En esta primera recogida de datos han participado cinco profesores del IES “La Flota”, dos mujeres y tres hombres, de edades comprendidas entre los 29 y los 52 años y con un rango de experiencia docente que va desde los 5 a los 27 años.

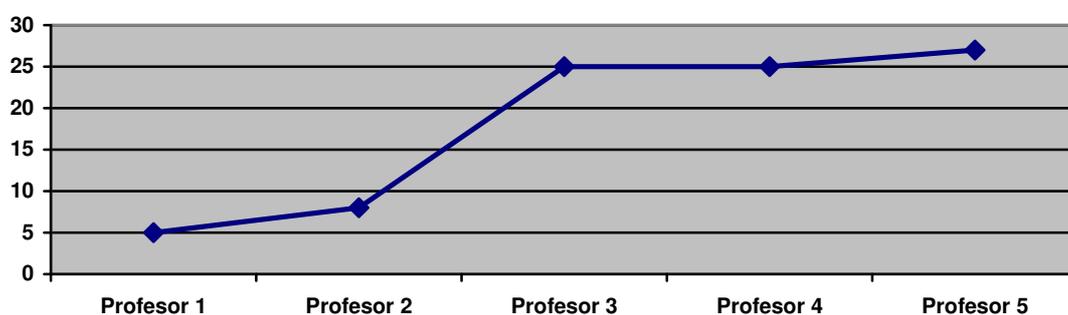


Ilustración 5.7 Años de experiencia docente

Los profesores afirman usar el ordenador e Internet bastante o mucho, no encontrando ninguna respuesta en los apartados de casi nunca y poco (algo que resulta bastante predecible si tenemos en cuenta que son profesores que han decidido participar voluntariamente en una experiencia de uso de TIC's). El porcentaje de profesores que usan bastante el ordenador es de un 20% mientras que un 80% afirma utilizarlo mucho.

En relación a la frecuencia de uso de diferentes herramientas, podemos decir que existe una gran variedad.

Todos los profesores usan a diario o entre una y cinco veces a la semana el procesador de texto (un 40% a diario y un 60% entre una y cinco veces a la semana).

La frecuencia de uso de las bases de datos es bastante escasa, todos los profesores afirman utilizarla entre una y cuatro veces al mes o incluso menos de una vez a mes (un 50% entre una y cuatro veces al mes y un 50% menos de una vez al mes).

El uso de la hoja de cálculo presenta unos porcentajes variados, un 20% del profesorado la emplea a diario o casi a diario, otro 20% la emplea entre una y cinco veces a la semana y otro 20% la usa entre una y cuatro veces al mes.

La frecuencia de uso del editor de presentaciones es algo baja, una 40% de los profesores lo emplea entre una y cuatro veces al mes y un 60% del profesorado menos de una vez.

Con respecto a la frecuencia de uso del editor de páginas Web, es de destacar que el 20% indica utilizarlo a diario o casi a diario y el resto de profesores, el 80%, declaran utilizarlo menos de una vez al mes.

Los navegadores y buscadores son utilizados con frecuencia, un 80% de los profesores lo utilizan a diario o casi a diario, frente a un 20% que los emplea entre una y cinco veces a la semana.

La frecuencia de uso del correo electrónico es alta, el 60% a diario o casi a diario y un 40% entre una y cinco veces a la semana.

El uso del foro es más bajo. El total de los profesores dice utilizarlo entre una y cuatro veces al mes (50%) frente a menos de una vez al mes (50%).

Algo similar ocurre con la frecuencia de uso del chat. La mitad de los profesores, afirman emplearlo a diario o casi a diario con respecto a la otra mitad de sus compañeros que afirman emplearlo menos de una vez al mes.

Con respecto al uso del weblog, encontramos variedad en las respuestas. Un 33,3% del profesorado lo emplea a diario o casi a diario, otro 33,3% entre una y cuatro veces a la semana y un 33,3% menos de una vez al mes. Por su parte, el uso de las wikis es más bajo. Del total de los profesores el 50% declara utilizarlo entre una y cuatro veces al mes, en tanto que el otro 50% lo utiliza menos de una vez al mes.

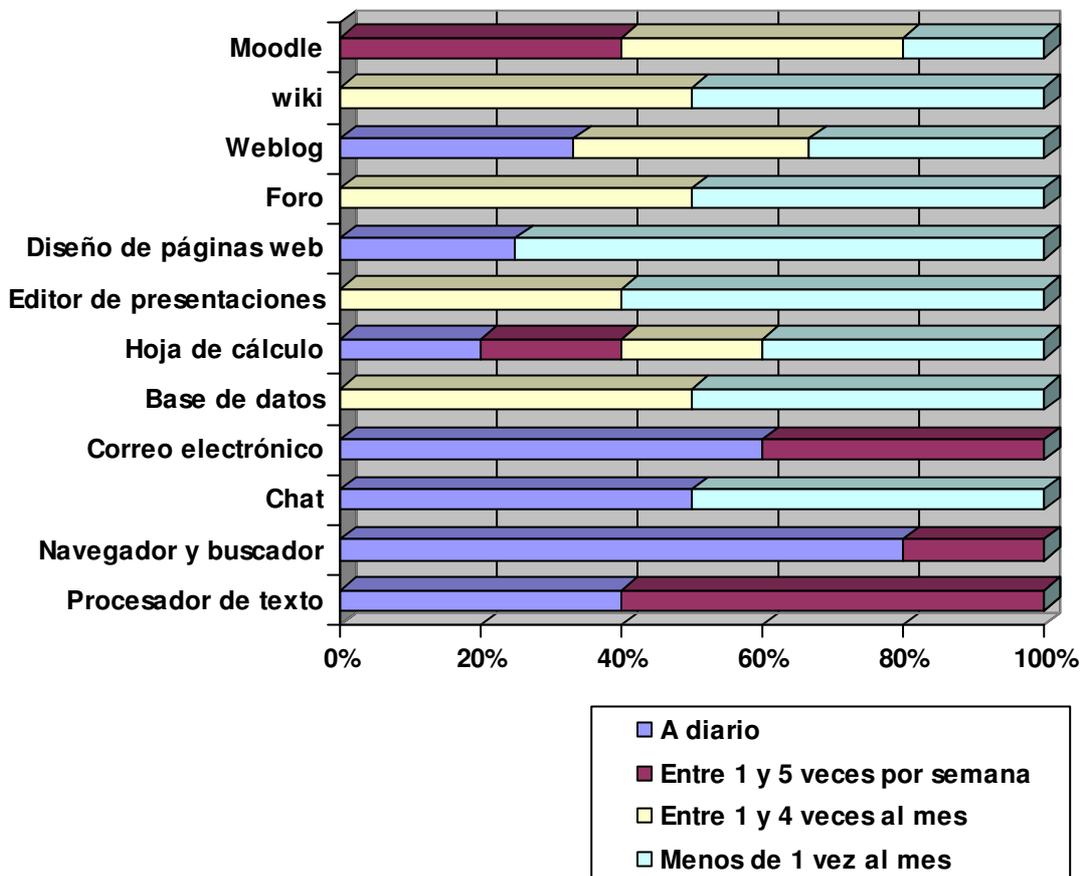


Ilustración 5.8 Gráfico de uso de herramientas

En la frecuencia del uso de Moodle nadie declara emplearlo a diario, un 40% entre una y cinco veces por semana, otro 40% de los profesores lo utiliza entre una y cuatro veces al mes y el 20% menos de una vez al mes.

Como vemos en el gráfico anterior, las herramientas más utilizadas por los profesores son: navegadores y buscadores, chat, correo electrónico, procesador de texto y los weblog. Las herramientas que el profesorado utiliza con menos frecuencia son: el foro, editor de presentaciones y las bases de datos.

En cuanto a la participación en otras experiencias de uso con TIC's, un 60% indica que si ha participado, frente a un 40% que indica que no. La experiencia expresada en la que se ha participado, es común a todos:

### Elaboración de páginas Web.

Por último, en este documento de recogida de información, se hace referencia al grado de esfuerzo que supone para los profesores el uso de las diferentes herramientas implicadas en esta experiencia (diseño de materiales, manejo de Moodle, manejo de DSpace y manejo de lectora)

El diseño de materiales supone para todos los profesores bastante o mucho esfuerzo, concretamente un 20% indica que mucho y un 80% que bastante.

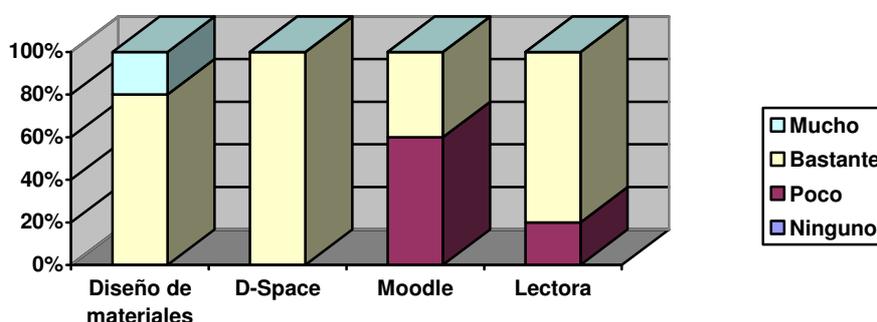


Ilustración 5.9 Herramientas y nivel de esfuerzo

En relación al esfuerzo que supone el manejo de Moodle, un 60% de los profesores indica que poco y un 40% que bastante. El esfuerzo que supone el manejo de DSpace aún en una misma respuesta a todos los profesores, todos señalan que bastante (hay que reseñar a este respecto que encontramos algunos problemas técnicos que actualmente están resueltos pero que han podido condicionar la valoración que hacen de esta herramienta).

El uso de Lectora también ha supuesto esfuerzo para el profesorado, a pesar de que un 20% indica que le ha supuesto poco esfuerzo, un 80% indica que le ha ocasionado bastante esfuerzo. Y similar valoración encontramos con respecto al proceso de diseño de materiales en general, encontrando incluso un pequeño porcentaje que lo marcan como un proceso que exige mucho esfuerzo.

Destaca, a la vista de estos datos, el hecho de que ningún profesor indica las herramientas le hayan supuesto “ningún esfuerzo”. El aprendizaje de cualquier herramienta nueva conlleva un esfuerzo por parte del que lo aprende, aunque sea poco.

## 2. Cuestionario final:

### 2.1 Alumno:

Este cuestionario fue realizado a un total de 105 alumnos, 45 chicas y 60 chicos. Las edades de los alumnos van desde los 13 a los 16 años, acumulándose el mayor porcentaje en los alumnos de 13-14 años (88,3%).

Un 61,7% de los alumnos, indica que ha encontrado dificultades para realizar los ejercicios, frente a un 38,3% que dice no haber encontrado dificultad.

Las dificultades que se han presentado en el desarrollo de la experiencia son variadas: Un 35,7% ha encontrado problemas con las fracciones, un 33,9% con el ordenador y un 30,4% con el acceso a Internet. Otra dificultad señalada por el alumnado, esta relacionada con el acceso al portal de Matemáticas (acceso a Moodle), concretamente un 76,9% del total de los alumnos ha expresado esta problema.

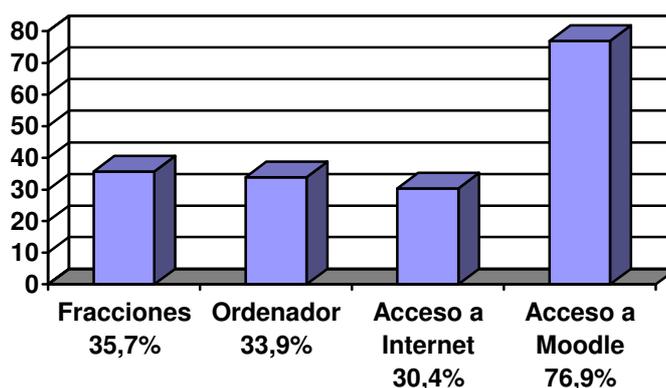


Ilustración 5.10 Dificultades encontradas por los alumnos

En relación a los conocimientos de matemáticas suficientes para poder desarrollar los ejercicios a través de Internet, un 67,7% de los alumnos considera que tiene bastante o mucho, frente a un 27,5% que considera que tienen pocos

conocimientos. Solo un 4,9% del total de los alumnos, afirma no tener ningún conocimiento de matemáticas para poder desenvolverse en Internet.

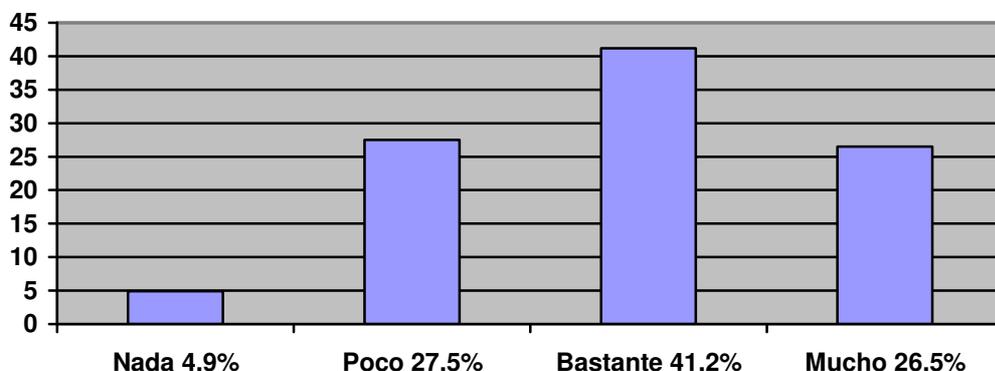


Ilustración 5.11 Conocimientos de matemáticas suficientes para desarrollar la experiencia.

Con respecto a la motivación que ha supuesto el uso del ordenador para aprender: Un 60,4% del alumnado considera que no le ha motivado nada o poco frente a un 39,7% del total de los alumnos que afirman que el uso del ordenador si les ha motivado para aprender.

En relación a la posibilidad de trabajar de un modo más autónomo, un 38,8 de los alumnos afirman que la experiencia se lo ha permitido poco o nada. Por otro lado un 61,1% del total de los alumnos, afirma que el desarrollo de la experiencia le ha posibilitado bastante o mucho el trabajo autónomo.

Cuando se le pregunta a los alumnos si la experiencia les ha permitido aprender más que en una clase tradicional, un 45,7% afirma que si, frente a un 54,3% del total de los alumnos que indica que no.

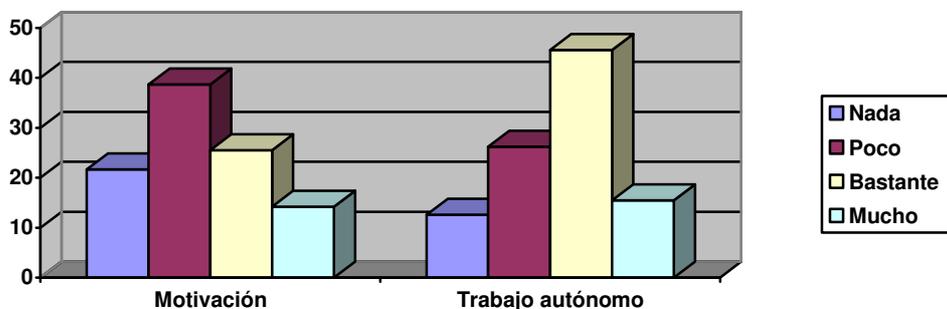


Ilustración 5.12 Motivación del alumnado ante el uso del ordenador y posibilidad de

trabajo autónomo.



Ilustración 5.13 La experiencia te ha permitido aprender más que en una clase tradicional

La ayuda que los profesores han proporcionado a los alumnos es considerada como buena y excelente por un 75,7% de los alumnos, frente a un 18,7% de los alumnos que califica esta ayuda como suficiente. Sólo un 5,6% ha considerado que la ayuda recibida por parte del profesor es insuficiente.

Con respecto a la posibilidad de realizar otra experiencia similar, la mayoría de los alumnos (un 72,6%) afirma que sí le gustaría realizarla, frente a un 27,4% de los alumnos a los que no les gustaría repetir.

Cuando se les pregunta a los alumnos por la calificación de la experiencia, las afirmaciones de estos son bastante positivas: Un 73% de los alumnos la consideran interesante, a un 92,2% les ha resultado fácil o muy fácil, un 70,5% afirma que la experiencia es motivadora o muy motivadora y a un 60,7% la experiencia les ha resultado divertida.

Interesante	13,5%	59,6%	21,3%	5,6%	Indiferente
Fácil	14,3%	77,9%	5,2%	2,6%	Difícil
Motivadora	10,3%	60,3%	23,1%	6,4%	Desmotivadora
Divertida	10,7%	50%	27,4%	11,9%	Aburrida

Ilustración 5.14 Calificación de la experiencia

No debemos dejar pasar algunos datos significativos, como el hecho de que para 21,3% del alumnado la experiencia les ha resultado indiferente, para un 16,7% ha sido desmotivadora y para un 39,3% (más de una tercera parte) aburrida o muy aburrida.

Llama la atención como a la pregunta de si el uso del ordenador les ha motivado para aprender, un 60,4% del alumnado ha respondido que poco o nada; si bien, en la pregunta en la que se les indica que califiquen la experiencia, un 70,5% indica que es motivadora o muy motivadora.

## 2.2 Profesor

Como en el cuestionario inicial, 5 profesores participaron en esta recogida de datos.

Cuando se le pregunta si las sesiones de formación previas a la experiencia han sido suficientes, todos hacen la misma afirmación: bastante.

Valorando concretamente la experiencia con cada una de las herramientas, los datos nos aportan los siguientes resultados:

- Moodle: el total de los profesores consideran que ha sido muy útil, muy necesaria (80% muy necesaria, 20% necesaria), fácil (40% fácil, 60% muy fácil) y organizada. Merece la pena destacar que un único profesor la ha considerado, aburrida, inflexible y desmotivadora. Aunque también hay que destacar que para el resto de los profesores (80%), si ha resultado flexible, motivadora y divertida.
- DSpace: el 100% de los profesores consideran que la experiencia con esta herramienta ha sido muy útil, muy necesaria y muy organizada. Pero por otro lado, el 100% también está de acuerdo en afirmar que la experiencia les pareció: difícil, desmotivadora, inflexible y aburrida.
- Lectora: para el total de los profesores la experiencia con lectora ha sido útil, necesaria (80% muy necesaria, 20% necesaria), motivadora (60% muy motivadora, 40% motivadora), organizada (muy organizada 40%, organizada 60%), flexible (muy flexible 40%, flexible 60%) y divertida. Un solo profesor ha considerado que la experiencia con lectora ha sido difícil, frente al resto que consideran que ha sido fácil.

Útil	100%	0	0	0	Inútil
Necesaria	80%	20%	0	0	Innecesaria
Fácil	40%	60%	0	0	Difícil
Motivadora	40%	40%	20%	0	Desmotivadora
Organizada	20%	80%	0	0	Desorganizada
Flexible	20%	60%	20%	0	Inflexible
Divertida	20%	60%	20%	0	Aburrida

Ilustración 5.15 Valoración de la experiencia con Moodle

Útil	100%	0	0	0	Inútil
Necesaria	100%	0	0	0	Innecesaria
Fácil	0	0	100%	0	Difícil
Motivadora	0	0	100%	0	Desmotivadora
Organizada	100%	0	0	0	Desorganizada
Flexible	0	0	100%	0	Inflexible
Divertida	0	0	100%	0	Aburrida

Ilustración 5.16 Valoración de la experiencia con D-Space

Útil	100%	0	0	0	Inútil
Necesaria	80%	20%	0	0	Innecesaria
Fácil	0	80%	20%	0	Difícil
Motivadora	60%	40%	0	0	Desmotivadora
Organizada	40%	60%	0	0	Desorganizada
Flexible	40%	60%	0	0	Inflexible
Divertida	0	100%	0	0	Aburrida

Ilustración 5.17 Valoración de la experiencia con lectora

Cuando se les pregunta a los profesores, si Moodle es una herramienta adecuada para alumnos de este nivel, un 80% está de acuerdo en afirmar que es una herramienta bastante adecuada, frente a un 20% que la considera poco adecuada.

Con respecto a la valoración general de la experiencia, las respuestas de los profesores son bastante variadas:

- El 100% la considera interesante o muy interesante (40% muy interesante, 60% interesante).
- El total del profesorado también considera que la experiencia ha sido motivadora o muy motivadora (20% muy motivadora, 80% motivadora).
- Para el 80% del profesorado la experiencia ha sido fácil, aunque nos encontramos con un 20% para el que ha resultado difícil.
- Al igual que ocurre en el caso anterior, un 80% considera que la experiencia ha sido divertida, y el resto afirma que ha sido aburrida.

Interesante	40%	60%	0	0	Indiferente
Fácil	0	80%	20%	0	Difícil
Motivadora	20%	80%	0	0	Desmotivadora
Divertida	80%	20%	0	0	Aburrida

Ilustración 5.18 Valoración general de la experiencia

Con respecto a la valoración que hacen los profesores de cómo creen que los alumnos han valorado la experiencia, las respuestas son las siguientes:

- Un 60% del profesorado cree que a sus alumnos les ha resultado interesante, frente a un 40% que considera que para el alumnado la realización de la experiencia ha sido indiferente.
- Para el 60% del profesorado la realización de esta experiencia por

parte de sus alumnos, ha resultado fácil. Es importante destacar que un 40% considera que para los alumnos, la experiencia ha sido totalmente difícil.

- El 40% de los profesores afirman que la experiencia ha motivado a los alumnos (20% muy motivadora, 20% motivadora) frente a un 60% que califican la realización de la experiencia por parte de sus alumnos, como desmotivadora para estos.
- Cuando se les pregunta si creen que los alumnos se han divertido con la experiencia, un 60% cree que si, frente a un 40% que considera que se han aburrido.

Interesante	0	60%	40%	0	Indiferente
Fácil	0	60%	0	40%	Difícil
Motivadora	20%	20%	60%	0	Desmotivadora
Divertida	20%	40%	40%	0	Aburrida

Ilustración 5.19 Valoración general de los profesores sobre como creen que los alumnos han valorado la experiencia

Todos los profesores, están de acuerdo en afirmar que la experiencia ha sido bastante satisfactoria.

En el apartado de comentarios o sugerencias, podemos destacar dos de ellas bastante llamativas: los profesores opinan que las dificultades técnicas es el aspecto que más a desmotivado tanto a alumnos como profesores y que la madurez de los alumnos para la realización de la experiencia era insuficiente.

### 3. Análisis conjunto alumnos-profesores

A continuación analizaremos algunas variables que aunque ya han sido recogidas en apartados anteriores, consideramos oportuno analizar de forma conjunta los resultados que nos ofrecen los cuestionarios de los alumnos con los de los profesores.

El 80% del profesorado considera que esta experiencia es bastante adecuada para alumnos de este nivel. Por otra parte un 61,7% de los alumnos afirma no haber tenido dificultades para realizar los ejercicios, pero que las dificultades encontradas son sobretodo técnicas, ya que un 74,3% del alumnado declara haber tenido dificultades con el ordenador y con el acceso a Internet, sin olvidar tampoco que un 76,9% afirma haber tenido dificultades con el acceso al portal de matemáticas (Moodle). Con respecto a los conocimientos de matemáticas suficientes para desarrollar la experiencia, un 67,7% del alumnado declara que son bastantes o muchos. De esta mayor dificultad de los alumnos, en lo referente a lo técnico, un 60,4% declara que el uso del ordenador no les ha motivado para aprender.

A este respecto es pertinente recordar el dato de la valoración que hacen los alumnos de la ayuda recibida por el profesor. Un 75,7% de los alumnos califica como buena o excelente la ayuda recibida por su profesor para el desarrollo de la experiencia.

Cuando se les pregunta a los profesores cómo creen que valoran la experiencia los alumnos, las respuestas son bastante variadas, pero es importante compararlas con las respuestas dadas por los alumnos en la calificación general de la experiencia:

- Un 73% de los alumnos afirma que la experiencia les ha resultado interesante o muy interesante. Un 60% del profesorado contesta que la experiencia ha sido interesante para los alumnos, aunque no debemos

dejar pasar el 40% del profesorado que afirma que la experiencia ha sido indiferente para los alumnos.

- Cuando se pregunta si la experiencia ha sido fácil, un 92,2% de los alumnos, opina que les ha resultado muy fácil o fácil. En este sentido las opiniones de los profesores son bastante variadas, un 60% del profesorado opina que la experiencia les ha resultado fácil, frente a un 40% que opina que les ha resultado muy difícil.
- El 70,5% de los alumnos declara que la experiencia ha sido motivadora, a pesar de que el 60% de los profesores opina que ha sido desmotivadora.
- Por último un 39,3% de los alumnos cree que la experiencia ha sido aburrida o muy aburrida, frente a un 60,7% que afirma que ha sido divertida o muy divertida. La valoración de los profesores es también variada pero ronda similares cifras: un 60% opina que es divertida o muy divertida y un 40% aburrida.

Esta variedad en cuanto a las opiniones puede deberse a que la experiencia se ha desarrollado en cinco clases diferentes, por lo tanto lo ocurrido en cada una de ellas puede ser similar en algunos aspectos, pero muy distinto en otros. De hay que las opiniones sobre todo de algunos profesores sean muy distintas.



## Conclusiones y Recomendaciones

---

La experiencia llevada a cabo y el análisis de los resultados obtenidos durante su desarrollo nos permiten recoger las principales conclusiones sobre la implementación de los objetos de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Secundaria. Las conclusiones que presentaremos a continuación enfatizan la dimensión pedagógica de la experiencia, tanto en los aspectos referidos a la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje como el diseño de la acción formativa con los docentes y la integración de los objetos de aprendizaje diseñados para la enseñanza de las matemáticas.

Asimismo, en las conclusiones atenderemos a la dimensión personal del alumno, haciendo hincapié en la información obtenida sobre las destrezas y capacidades identificadas en los alumnos durante el proceso de análisis de los datos. Por último, reflexionaremos sobre la dimensión tecnológica, las herramientas incorporadas y las dificultades y ventajas encontradas para su integración en modelos de enseñanza usando las TIC's en la enseñanza secundaria.

De estas tres dimensiones, colegiremos una serie de recomendaciones sobre la incorporación de objetos de aprendizaje en la enseñanza secundaria, y las necesarias orientaciones para promover el desarrollo de un repositorio digital de objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas.

### 1. Conclusiones generales

Las conclusiones generales que presentamos han sido obtenidas de los resultados de los cuestionarios que fueron realizados tanto por los alumnos que participaron en la experiencia como por los profesores que hicieron posible su desarrollo. Asimismo, se han tenido en cuenta las sucesivas reuniones llevadas a cabo por el equipo de trabajo de la Universidad y por el equipo de docentes del I.E.S. La Flota, para lo cual se ha realizado un análisis de las actas de las mismas y de las fichas de observación de las sesiones formativas llevadas a cabo.

Por último, se han obtenido una serie de conclusiones acerca de las

herramientas utilizadas para el desarrollo de la experiencia, tanto en lo que respecta al entorno virtual de enseñanza-aprendizaje utilizado (Moodle) como en cuanto a las herramientas empleadas para el diseño de materiales a partir de las valoraciones del equipo docente, así como para el trabajo y la comunicación con el alumno.

### **1.1 En relación con los alumnos**

- Generalización del ordenador en los hogares y uso por parte de los alumnos participantes.

Los datos han puesto de manifiesto que prácticamente la totalidad del alumnado que ha participado en la experiencia disponen de ordenador en el hogar, e incluso, se percibe una tendencia a aumentar el número de equipos en función de la cantidad de miembros existentes en la unidad familiar, ya que algunos resultados reflejan que más de la mitad de los alumnos disponen de más de dos ordenadores. Asimismo, la mayoría de los alumnos tienen conexión a Internet en casa y acceden habitualmente a las herramientas de información y comunicación existentes en la red.

Las últimas estadísticas del Observatorio de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información Red.es (2005) ponen de manifiesto que los niños y adolescentes son los usuarios que más acceden a la red. Los datos obtenidos por esta entidad reflejan resultados similares a los obtenidos en la investigación que estamos analizando: las cifras señalan que un 66,7% de los niños con edades comprendidas entre los 10 y 15 años utilizan Internet.

La masiva incorporación de los ordenadores en sus hogares ha favorecido que los alumnos participantes tengo un uso elevado de los ordenadores, y ello ha garantizado al menos un dominio básico de manejo de herramientas ofimáticas y de acceso a Internet, por lo que no ha sido necesario llevar a cabo acciones formativas con los alumnos para el acceso al “portal de mates” (curso de matemáticas en el entorno Moodle), aunque a ello también ha contribuido la elección del entorno virtual de enseñanza-aprendizaje, que destaca por la sencillez de manejo y el carácter intuitivo de la interfaz.

- Los servicios de comunicación de Internet son los más utilizados por los alumnos.

Los datos han revelado que los alumnos que hacen un uso mayor de aplicaciones de Internet como la mensajería instantánea y el correo electrónico, que de herramientas ofimáticas como el procesador de textos. Resulta destacable que la herramientas que más utilizan a diario sea la mensajería instantánea, seguida de los navegadores y buscadores, mientras que la menos utilizada es el procesador de textos. En las edades de los alumnos que están participando en la experiencia, la mayor parte de los contactos que tienen almacenados en su aplicación de mensajería instantánea son tanto familiares como amigos del colegio o de su entorno social inmediato, por tanto, en el desarrollo de experiencias que nos ocupan podría resultar interesante aprovechar las posibilidades colaborativas de herramientas como la mensajería instantánea (pizarra compartida) y del correo electrónico para favorecer un aprendizaje basado en la construcción compartida del conocimiento.

- Los alumnos utilizan el ordenador para realizar tareas escolares

A pesar de que la mayoría de los alumnos realizan un uso de la red basado en el ocio y en el entretenimiento, casi 9 de cada 10 alumnos participante en la experiencia señalan que la utilizan para realizar actividades escolares. La mayoría conocen y manejan habitualmente programas de descarga de música y vídeos en red, se comunican por medio de la mensajería instantánea e incluso acceden a juegos en línea, pero también realizan búsquedas en la red relacionadas con las asignaturas que cursan, principalmente de matemáticas, francés y tecnología. Resulta importante destacar que el desarrollo de la experiencia no ha estado relacionado con el uso que los alumnos han hecho de la red para estudiar, pues esta respuesta fue emitida antes del desarrollo de la experiencia en el centro escolar.

- Ante las dificultades durante el desarrollo de la experiencia, los alumnos han destacado la predisposición y ayuda brindada por los profesores.

Como en la mayoría de las experiencia de incorporación de las TIC en la enseñanza, los alumnos tuvieron dificultades para el desarrollo de la misma,

aunque sólo un 30% lo vinculaban a problemas con la red, que podían estar debidas a la ausencia de Internet en los hogares o a los escasos conocimientos que los alumnos podían tener de la red, ya que un 33% de los alumnos no accedían nunca o casi nunca a Internet, y por tanto, sus conocimientos sobre los servicios ofrecidos eran escasos.

La mayoría de los alumnos han destacado como un elemento clave para el desarrollo de la experiencia la predisposición de los profesores a la resolución de problemas y la ayuda brindada por éstos, tanto en el desarrollo de los contenidos conceptuales como en el desarrollo de procedimientos para el manejo de los ordenadores y de Internet. Este puede ser uno de los motivos por el que, a pesar de las dificultades, un 92,2% de los alumnos han valorado la experiencia como fácil o muy fácil.

- Alto nivel de satisfacción con la experiencia y con los procesos de innovación en el aula

Aunque paradójicamente para la mayoría de los alumnos el uso del ordenador ha sido un elemento desmotivador, la experiencia ha sido muy bien valorada, pues la han considerado interesante (64%) y motivadora (70%). En el análisis de estos resultados no debemos perder de vista que se trata de alumnos que se encuentran inmersos en una modalidad de enseñanza presencial, y que por tanto, a pesar del nivel de dominio de las herramientas telemáticas que poseen, no conocen sus funcionalidades educativas y las condiciones de la enseñanza en una situación virtual, por lo que las valoraciones y propuestas de mejora las siguen realizando tomando como referente la enseñanza presencial. Aún así, un 72,6% de los alumnos estaría dispuesto a continuar o repetir la experiencia, a pesar de que algunos han considerado que aprenden más en una modalidad de enseñanza tradicional (44,3%).

## **1.2 En relación con el equipo docente**

- Profesores comprometidos con el proceso de innovación llevado a cabo

Todos los profesores que se han implicado en el desarrollo de la experiencia poseen un nivel de manejo del ordenador y de Internet adecuado tanto para el diseño de materiales, el apoyo y orientación a los alumnos en la

modalidad de enseñanza llevada a cabo, y en las destrezas básicas para aprender a utilizar las herramientas telemáticas seleccionadas para desarrollar la experiencia (Moodle, Lectora y Dspace).

Los datos revelan que la mayoría de los profesores utilizan el ordenador y los servicios y recursos de Internet a diario. De las herramientas ofimáticas más usadas destaca el procesador de texto, sin embargo las hojas de cálculo y las bases de datos siguen siendo las menos utilizadas por los docentes, junto con las presentaciones visuales, a pesar de ser una de las herramientas con más potencialidades didácticas para la enseñanza, y de ser una de las que se ha utilizado para iniciar el proceso de diseño de materiales didácticos, y por tanto, de elaboración de objetos de aprendizaje.

Estas destrezas y competencias mínimas que poseían los profesores ha favorecido que todos ellos hayan considerado la experiencia interesante, y por tanto, que hayan tenido una predisposición muy favorable a desarrollar con éxito la experiencia, a aprender las orientaciones básicas para el diseño de materiales didácticos, el diseño de situaciones de enseñanza en red, y la organización y uso de objetos de aprendizaje y repositorios digitales para la enseñanza. No obstante, el 60% de los profesores habían participado con anterioridad experiencias de innovación educativa y programas formativos orientados al diseño de materiales en red.

- Uso de las herramientas de comunicación y colaboración por parte de los profesores

La aplicación más utilizada por los profesores son los navegadores y buscadores, ya que un 80% lo utiliza a diario o casi a diario. Sin embargo, resulta destacable el uso que los docentes realizan de servicios de comunicación y colaboración en red como el correo electrónico (el 60% lo utiliza a diario o casi a diario), el chat (50%) y los blogs (33%), lo que pone de manifiesto como, en la valoración que hemos realizado de los alumnos, que las herramientas de comunicación y colaboración en red podrían ser utilizadas por los profesores para llevar a cabo situaciones virtuales de enseñanza-aprendizaje, o incluso para apoyar o complementar los procesos desarrollados en la enseñanza presencial.

- La mayor dificultad experimentada por los docentes ha sido la del diseño de materiales y el manejo de herramientas.

Sin lugar a dudas, una de las cuestiones que más dificultad ha presentado para los profesores ha sido el diseño de los materiales didácticos para la enseñanza de las matemáticas, ya que ello implicó, en primer lugar, la realización de actividades formativas para aprender a usar las herramientas seleccionadas, y en segundo lugar, el comienzo de la fase de diseño de los materiales, con el consiguiente esfuerzo que ello supuso a nivel de desarrollo de destrezas de manejo de las herramientas (dimensión técnica), de organización de los contenidos (dimensión sémica) y de dominio de los códigos implicados en el diseño de los materiales (dimensión simbólica).

Asimismo, no debemos eludir el esfuerzo que el diseño de materiales y el manejo de las herramientas supuso a nivel temporal y organizativo de los docentes, ya que la realización de estas actividades se tuvieron que llevar a cabo durante el proceso de desarrollo de la investigación, que a su vez coincidió, con el desarrollo de la experiencia en el centro escolar.

A pesar de las dificultades identificadas, los profesores han señalado que las acciones formativas han sido suficientes y la planificación y desarrollo de las mismas adecuado. La selección de las herramientas Moodle y Lectora ha sido considerada como muy adecuada por la mayoría de los profesores, destacando su utilidad y necesidad para el desarrollo de la experiencia, así como la flexibilidad y el carácter organizado de las herramientas.

La valoración realizada por los profesores de Dspace, sin embargo, ha sido más negativa ya que la mayoría la ha calificado como poco flexible, difícil, aburrida y desmotivadora, aunque ha sido considerada igualmente útil y necesaria para el desarrollo de la actividad formativa \_no olvidemos que se trata de la herramienta seleccionada para implementar el repositorio de objetos de aprendizaje\_. En un intento por buscar coherencia a estos datos, es preciso indicar que, debido a problemas técnicos existentes con el uso de la herramienta en las instalaciones del IES La Flota, no se pudo llevar a cabo la actividad formativa hasta la finalización de la experiencia de enseñanza llevada a cabo por los alumnos, por tanto los profesores tuvieron que explorar de manera autónoma la herramienta.

- Perciben alto grado de satisfacción en el alumnado

Los profesores han hecho explícito la desmotivación que muchos de ellos, y sobre todo los alumnos, han experimentado por las dificultades técnicas que en algunos momentos se han producido, aunque por otro lado, ellos mismos han comprendido que éstos son inevitables en un sistema de enseñanza apoyado en el uso de las TIC, y que para superarlos es imprescindible un adecuado apoyo técnico, una conexión a Internet que garantice la calidad del servicio, y sobre todo, una planificación didáctica que enfatice los aspectos pedagógicos sobre los técnicos y que plantee alternativas eficaces para evitar la paralización del proceso de aprendizaje iniciado por los alumnos con el uso de las TIC.

Aún así, la mayoría considera que la experiencia ha sido interesante para los alumnos, que su desarrollo no ha implicado un nivel de dificultad elevado para ellos y que se han sentido motivados por participar en ella. Sin embargo, opinan que la experiencia hubiera sido más satisfactoria si se hubiera realizado con cursos superiores, pues el nivel madurativo de los alumnos para responsabilizarse de su aprendizaje y desarrollar una conducta de autonomía era escaso.

### **1.3 En relación con la dimensión tecnológica**

La experiencia que estamos analizando se basa en la implementación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas en los diversos niveles de la enseñanza secundaria obligatoria. Para ello, se debían tomar decisiones acerca de las herramientas utilizadas para el diseño de materiales, para la gestión y difusión de contenidos, y en el caso en el que se considerara necesario, la comunicación y colaboración en red de alumnos y docentes, y por último una herramienta para la creación de un repositorio de objetos de aprendizaje.

Las herramientas seleccionadas fueron Lectora, Moodle y Dspace. Lectora Internacional Publishing ha sido la herramienta seleccionada para la creación de objetos de aprendizaje, materiales que en algunos casos fueron diseñados previamente en Power Point y posteriormente convertidos a Flash. A pesar de tratarse de una herramienta comercial, se optó por la misma atendiendo a su sencillez de manejo y a la flexibilidad y versatilidad de materiales que podían ser diseñados con ella.

En cuanto a la herramienta de gestión, difusión de contenidos y comunicación en grupo fue Moodle. Esta herramienta permitiría alojar los objetos de aprendizaje, previamente diseñados por los docentes, y posteriormente trabajados por los alumnos accediendo directamente al entorno. Por ello, la elección de la herramienta se realizó atendiendo a su sencillez de manejo y las posibilidades que presentaba de editar contenidos y favorecer la comunicación en grupo. Tanto los profesores como los alumnos han destacado la sencillez de manejo de la herramienta, aunque un 76% de los alumnos señalaron que, al principio de la experiencia, tuvieron dificultades para acceder al “portal de mates”, que es como se llamó al espacio creado en Moodle para el desarrollo del curso.

Por último, Dspace fue la herramienta elegida para la creación del repositorio de objetos de aprendizaje de matemáticas. El principal criterio para su selección fue que, al igual que Moodle, se trata de una herramienta de software libre y de código abierto, por lo que permite modificar el código fuente, y de este modo adaptarlo a las necesidades del contexto. Asimismo, DSpace tan sólo requiere, igual que las dos anteriores, un dominio básico de la informática por parte de los usuarios que la utilicen. Por último, se consideró una herramienta que cumplía con los requisitos básicos para ser utilizada en situaciones de enseñanza, a pesar de tratarse de una herramienta de repositorios digitales, no de objetos de aprendizaje digital.

El desarrollo de todas las herramientas se realizó sin problemas, a excepción de DSpace, que por problemas con la instalación existente en el centro escolar, no se pudo comenzar a utilizar hasta una vez avanzado el desarrollo de la experiencia, por lo que, se tomó la decisión de implementar la experiencia formativa con los alumnos, y una vez finalizada en el mes de abril de 2007, se procedería a la creación del repositorio de objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas.

Se han identificado problemas técnicos para integrar los objetos diseñados con Lectora en la plataforma Moodle cuando éstos previamente se habían guardado con formato SCORM, y previsiblemente los problemas pueden persistir con Dspace porque esta herramienta utiliza metadatos basados en el estándar Dublin Core.

No se han utilizado de manera sistemática las herramientas de comunicación y colaboración disponible en la plataforma de enseñanza Moodle, a

pesar de que su uso hubiera podido mejorar la comunicación entre alumnos y alumnos en torno a la resolución de las actividades planteadas, así como entre profesores y alumnos para la orientación y guía en la resolución de las actividades que, en el caso de la experiencia que estamos analizando fue realizada presencialmente.

#### **1.4 En relación con la dimensión pedagógica**

En este apartado de las conclusiones generales, se han recogido algunos aspectos referidos al desarrollo de la situación de enseñanza desarrollada con los alumnos en torno a los objetos de aprendizaje diseñados, prestando atención a las condiciones de la modalidad de enseñanza llevada a cabo, , el diseño de los materiales, el procedimiento de trabajo de los alumnos, las actividades planificadas y los problemas acontecidos con la evaluación.

- Modalidad de enseñanza: ¿apoyo a la enseñanza presencial o diseñar actividades alternativas en red?

Con la creación del curso de matemáticas en el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje Moodle se pretendió crear un espacio en el que los profesores pudieran distribuir materiales didácticos digitales para la enseñanza de las matemáticas. Paralelamente se mantuvieron las clases presenciales, y el acceso al entorno se realizó tanto desde el aula Plumier que se encontraba en el centro como desde los hogares. Así pues, Moodle se utilizó fundamentalmente para el acceso a contenidos (que incluían las actividades), haciendo uso casi exclusivamente del módulo de materiales y no de las herramientas de comunicación.

Atendiendo a los problemas que habían surgido y que habían complicado incluso la realización de las sesiones presenciales según la planificación prevista (por el tiempo empleado en la resolución de dudas sobre el entorno y la resolución de actividades), los profesores llegaron a la conclusión de que sería aconsejable no trabajar de forma paralela los mismos contenidos en clase y en la plataforma, sino que quizás fuese más conveniente separar ambos contextos de trabajo y marcar objetivos diferenciados para cada caso. Matizaron que para el trabajo en red se deberían elegir temas que no presentaran dificultades especiales y que los alumnos pudieran trabajar de modo más autónomo.

Los profesores señalaron que la integración de los objetos digitales en la

situación de enseñanza convencional ha supuesto más una dificultad que una ayuda e incluso manifiestan que ha provocado una ralentización de las clases ya que se ha tardado más en trabajar las fracciones que con el método tradicional,

En este caso, se debería contemplar la necesidad de que variaran los objetivos y la organización de la enseñanza, además de los materiales y los contenidos, que en este caso constituían objetos de aprendizaje y fueron la principal modificación incorporada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se debería plantear la pertinencia de utilizar herramientas de comunicación y colaboración en red, y de planificar actividades formativas para docentes orientadas a la planificación de situaciones virtuales de enseñanza-aprendizaje y al manejo de las herramientas para llevarlas a cabo.

- Diseño de materiales orientados a la evaluación práctica de las destrezas adquiridas

Los profesores consideran que lo más significativo e interesante de los materiales que han producido ha sido la incorporación de la evaluación de aprendizajes, orientando al diseño de los mismos, más que a la presentación de información, a la práctica y a la evaluación de las destrezas y contenidos aprendidos.

El equipo docente del instituto plantea la necesidad, pensando en la creación del repositorio digital de objetos de aprendizaje, de definir una plantilla de estilo con criterios de diseño gráfico para uniformar todos los objetos de aprendizaje diseñado.

- Diseño de actividades y procedimiento de trabajo de los alumnos

No se planteó la obligatoriedad de la realización de las actividades en Moodle, por lo que un 30% de los alumnos no realizaron ninguna actividad. Esto pudo favorecer el aumento de la desmotivación de los alumnos que tuvieran más dificultades para acceder a Internet fuera del centro escolar, o bien tuvieran menos destrezas para el manejo autónomo de las herramientas en red.

Asimismo, los docentes percibieron que el proceso de trabajo de los alumnos variaba mucho con respecto a la realización de la tarea presencialmente. Se percibió que cuando los alumnos estaban delante del ordenador no veían un “ejercicio de matemáticas”, y por tanto, no pensaban en el modo tradicional de

resolverlo (realizando operaciones en papel). El procedimiento utilizado cuando se enfrentaban con el problema en la pantalla era el de ir probando sin emplear métodos reflexivos, críticos y lógicos, empleando métodos y procedimientos matemáticos para su resolución.

El análisis del comportamiento seguido por los alumnos y su manera de proceder ante el problema nos lleva a considerar que el diseño de actividades debería basarse en diseños más interactivos y basados en la resolución de problemas, e incluso podría ser recomendable utilizar metodologías activas basadas en estudios de casos y seminarios de trabajo colaborativos y de tutoría con los alumnos orientados a la discusión y a la reflexión crítica y el análisis de toma de decisiones.

- Aspectos organizativos

Aunque los aspectos organizativos conformarían una dimensión susceptible de ser analizada individualmente, han sido incluidos en la dimensión pedagógica por su escasa significatividad en el actual estudio. Uno de las medidas tomadas por el centro para que la experiencia funcionara ha sido la de mantener abierta el aula Plumier por las tardes<sup>9</sup>, para que los alumnos participantes en la experiencia pudieran llevar a cabo las actividades en el caso de que no tuvieran Internet en su casa o tuvieran dificultades para acceder en otros lugares. A pesar de la apertura del aula Plumier la asistencia de los alumnos fue significativamente escasa, ya que tan sólo acudieron a hacer uso de las instalaciones dos o tres alumnos.

Uno de los principales problemas organizativos que hubo para el desarrollo de la experiencia fue que la ratio de los alumnos por clase era muy elevada (aproximadamente 30 alumnos), y ésta no se redujo para realizar las actividades en el aula Plumier por lo que la realización de las prácticas en el aula de informática fue en algunos casos caótica.

---

<sup>9</sup> Se incluye como anexo la carta enviada a las familias para informarles y a la vez solicitar su colaboración en la apertura del aula Plumier en horario de tarde.

- Problemas en la evaluación de los aprendizajes de los alumnos.

Los profesores ponen de manifiesto que la realización de las actividades en Moodle ha sido para algunos alumnos frustrante ya que generó mucha inseguridad en ellos que las actividades de Moodle serían evaluadas con un 30% de la nota final. Para solucionar los problemas generados por la decisión tomada sobre el procedimiento de evaluación, se decidió adoptar un criterio más flexible y utilizar la actividad realizada sólo para subir la calificación tradicional que los alumnos obtuvieran de la realización de los exámenes convencionales realizados a lo largo del trimestre.

Asimismo, se comprobó que hubo problemas técnicos durante la evaluación de las actividades realizadas en Moodle: las evaluaciones que se grababan no siempre respondían a la ejecución real del alumno; cuando trabajaban en el aula Plumier sólo se grababa el resultado del primer alumno, no de los demás que concluían después; y se comprobó que parte de los problemas eran derivados de convertir los ficheros en formato SCORM, pues con anterioridad sí funcionaban.

## **2. Recomendaciones**

### **2.1 Recomendaciones referidas a los objetos de aprendizaje**

- Ante la ausencia de sistematicidad en la creación de los objetos de aprendizaje diseñados por los profesores, se propone la definición de criterios didácticos, orientaciones técnicas y plantillas de diseño flexible que guíen el trabajo realizado por el equipo docente.

- Se considera recomendable la constitución de un equipo de trabajo interdisciplinar para la creación de los objetos de aprendizaje (expertos en contenidos, apoyo técnico y asesoramiento pedagógico). Que aporten soluciones a problemas como los de la evaluación que sucedieron en el desarrollo de la experiencia que estamos analizando y asimismo expertos que valoren los aspectos pedagógicos y de diseño de materiales didácticos.

- Definir de forma más precisa los objetos de aprendizaje, entendidos como tales. Frente a la concepción de objeto como recursos digitales de carácter modular que son usados para apoyar el aprendizaje, debemos favorecer la elaboración de objetos de aprendizaje entendidos como recursos digitales que pueden ser reutilizados en diversas situaciones de enseñanza-aprendizaje y que, como decía L'Allier (1997), deben venir acompañados por una definición de las características didácticas tales como objetivos, metodología y evaluación.

## **2.2 Recomendaciones referidas a la planificación y diseño curricular.**

- Realizar una toma de decisiones precisa sobre la modalidad de enseñanza que se va a llevar a cabo. Partiendo de las condiciones e imposiciones de la institución en la que se realice la integración de los objetos de aprendizaje (presencialidad en el caso de la Educación Secundaria), se debe decidir si los objetos de aprendizaje se utilizarán como apoyo a la enseñanza presencial, en situaciones semipresenciales o en situaciones completamente virtuales. En el caso de las dos últimas, se deberá realizar una definición diferenciada de los elementos didácticos (especialmente en el diseño metodológico), evitando la coincidencia de la misma en los aspectos referidos a la evaluación, desarrollo de contenidos y condiciones comunicativas de la presencialidad.

- Diseñar materiales didácticos basados en la resolución práctica de problemas y definición de contenidos conceptuales con una orientación de carácter práctico. Sería recomendable el diseño de actividades basadas en metodologías activas apoyadas en el estudio de casos, seminarios colaborativos y tutoría con los profesores implicados en el desarrollo de la actividad formativa. De esta manera, frente a procedimientos y conductas irreflexivas en los alumnos, fomentaremos la discusión, la reflexión crítica y el análisis en la toma de decisiones.

- Valorar la pertinencia de realizar un diseño pedagógico orientado a la interactividad y la comunicación entre los alumnos y el equipo docente, aprovechando las posibilidades que permite la herramienta seleccionada para

propiciar una dimensión crítica y social del aprendizaje. La decisión de utilizar herramientas de comunicación y colaboración en red dependerá del modelo de enseñanza seleccionado y de la definición de los elementos didácticos de la situación presencial, aunque resulta recomendable tener presente en esta decisión el uso que los alumnos y los profesores realicen de herramientas de comunicación como el chat, el correo electrónico, los blogs, así como las destrezas que hayan desarrollado con su manejo.

- Completar las actividades con objetos de aprendizaje que realicen los alumnos con actividades colaborativas apoyadas en el uso de herramientas como wikis, blogs y webquest, y que éstas no se circunscriban sólo a una asignatura. De este modo los alumnos se pueden habituar a crear, intercambiar y participar en el desarrollo de actividades basadas en el uso de las TIC's y el trabajo con objetos de aprendizaje dejará de ser percibido como algo novedoso y puntual en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para llevar a cabo esta recomendación, se considera necesario que la incorporación de experiencias innovadoras con TIC's sea recogida en el Proyecto Educativo de Centro, y por tanto que exista un apoyo del centro escolar para su desarrollo que favorezca una cultura organizativa orientada a la innovación educativa.

- Los problemas de adecuación de la experiencia y las actividades a los niveles elegidos para su desarrollo recomiendan la revisión de los aspectos pedagógicos (algunos de ellos tratados en este apartado), ya que las condiciones que se dan entre los profesores y los alumnos de la Educación Secundaria Obligatoria son las adecuadas: disponibilidad de ordenador en los hogares, y en la mayoría de los casos de Internet, dominio de las principales herramientas telemática, alta disponibilidad para acceder a Internet, motivación para el uso de Internet en las actividades escolares, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- ADELL, J. (1997): "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información" en *EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Nº 7. Noviembre. Documento en línea [consultado el 20-05-2005] en <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>
- ADELL, J. CASTELLET, J. M. Y GUMBAU, J. P. (2004). *Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universidad Jaume I*. [http://cent.uji.es/doc/eveauji\\_es.pdf](http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf) [Consultado 11/04/2007]
- ADL, (2001) *Sharable Content Object Reference Model Version 1.2*. Advanced Distributed Learning. Documento en línea [consultado el 12/10/2005] <http://www.adlnet.org>
- ALVARADO, A. (2004) *Metodología de Objetos de Aprendizaje en e-learning como herramienta para la construcción de competencias*. VI Congreso de educación a distancia MERCOSUR / Sul. Documento en línea [consultado el 10-11-2005] en <http://fad.uta.cl/dfad/docum/cedm/2-cl-Alan%20Alvarado%20Silva.pdf>
- ÁLVAREZ, (2003): "Objetos de aprendizaje, sistemas de bases de datos multimediales y repositorios" Instituto Tecnológico de la Universidad Austral de Chile (Consultado el 22 de abril de 2007).
- BARTZ, J. (2002). Great Idea, but how do I do it? A practical example of learning object creation using SGML/XML. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 28 (3). <http://www.cjlt.ca/content/vol28.3/bartz.html> (Consultado el 26 de enero de 2007).
- BORGES, J. L. (1941) "La Biblioteca de Babel". En BORGES, J. L. *El Jardín de los Senderos que se bifurcan*. Buenos Aires: Sur.
- BRODSKY, M. W. (2003). Four Blended Learning Blunders and How to Avoid Them. *Learning Circuits*. Noviembre. Documento en línea. [Octubre 15 de

- 2005] disponible en  
<http://www.astd.org/ASTD/Publications/LearningCircuits/2003/nov2003/elearn.html>
- CESGA (2007). Sistemas de gestión del aprendizaje. Centro de supercomputación de Galicia. <http://www.cesga.es/> (Consultado el 18 de Abril de 2007)
- DI NUCCI, S. (2003). Resistirá. Traducción de la Conferencia de Umberto Eco en la reapertura de la biblioteca de Alejandría. <http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/radar/9-1101.html> (Consultado el 26 de enero de 2007).
- EDUTOOLS (2004a): Learning Object Repository Software. Research Project Final Report. [http://edutools.info/lor/final\\_report.doc](http://edutools.info/lor/final_report.doc) (Consultado el 26 de enero de 2007).
- EDUTOOLS (2004b): Learning Object Repository Software. LOR Review Spreadsheet. [http://edutools.info/lor/final\\_reviews.xls](http://edutools.info/lor/final_reviews.xls) (Consultado el 26 de enero de 2007).
- EPTRON (2006): "Noticias". Artículo publicado el 14 de Septiembre de 2006. <http://www.eptron.es/>
- ESCUADERO, J. (2004) Diseño, desarrollo e Innovación del curriculum. Universidad de Murcia. Documento policopiado
- GRUPO SANTILLANA (2007): "Santillana en red" <http://www.gruposantillana.com/santillanaenred.html> (Consultado el 24 de Enero de 2007).
- HILERA, J.R. (2006): "Tecnologías de implementación de Repositorios de objetos de aprendizaje". <http://chico.inf-cr.uclm.es/cv2006/JoseRamonHilera.pdf> (Consultado el 28 de enero de 2007).
- IEEE (2001) *Learning Technology Standards Committee (LTSC) Draft Standard for Learning Object Metadata Version 6.1*. Documento en línea [consultado el 05/11/2005] <http://ltsc.ieee.org/doc/>
- IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM, (2000) *IMS Learning Resource Meta-*

*Data Specification: Version 1.1 Final Specification* IMS Global Learning Consortium. Documento en línea [consultado el 12/10/2005]  
<http://www.imsproject.org/metadata/index.html>

INSTITUTO CERVANTES (2007): “Aula Virtual de Español”  
<http://ave.cervantes.es/#ave> (Consultado el 24 de Enero de 2007).

KONIKICKI, B.A. (2006): “Los objetos de aprendizaje como potencial herramienta para un desarrollo docente intelectual”. Dinámica intercultural en el espacio. III Congreso on-line. Observatorio para la Cibersociedad.  
[http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=371&llen\\_gua=es](http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=371&llen_gua=es)

KOPER, R., & MANDERVELD, J. (2004) Educational modelling language: modelling reusable, interoperable, rich and personalised units of learning  
*British Journal of Educational Technology* 35 (5), 537–551

L'ALLIER, J. (1997) Frame of Reference: NETg's Map to the products. Their Structure and Core Beliefs. NetG  
<http://www.netg.com/research/whitepapers/frameref.asp>

LÓPEZ, C. GARCÍA, F. Y PERNÍAS, P. (2005): “Desarrollo de repositorios de objetos de aprendizaje a través de la reutilización de los metadatos de una colección digital”: de Dublín Core a LMS. En *Revista de Educación a Distancia Red*. Año IV, número de monográfico II.  
<http://www.um.es/ead/red/M2/lopez27.pdf> (Consultado el 26 de enero de 2007).

LTSC (2001) *Draft Standard for Learning Object Metadata Version 6.1*. Learning Technology Standards Committee. Documento en línea [consultado el 12/10/2005] <http://ltsc.ieee.org/doc>

MARCO, M. Y MORÓN, D. (2003) *Sistema de producción multimedia para la Web, ejemplo aula virtual del español*. En actas del IX Congreso Internacional de Informática en la Educación, La Habana. Documento en línea [consultado el 05/11/2005]  
<http://www.informaticahabana.co.cu/eventos/eventos/Educacion/default.htm>

- MARTÍNEZ, F. y PRENDES, M. (2003) "Redes para la formación" En MARTÍNEZ, F. *Redes de Comunicación en la enseñanza*. Barcelona: Paidós
- MICROSOFT (2001) *Interchangeable Learning Resources* Documento en línea [consultado el 05/11/2005] .<http://www.microsoft.com/elearn>
- MOODLE, (2005). *MoodleDocs: acerca de Moodle*.  
[http://docs.Moodle.org/es/Acerca\\_de\\_Moodle](http://docs.Moodle.org/es/Acerca_de_Moodle) [Consultado 20/04/2007]
- MORALES, R. (2001) *Capacitación basada en objetos reusables de aprendizaje* Documento en línea [consultado el 12/11/2005]  
<http://www.umb.edu.co/umb/sitiopedagogia/lecturas/tendencias.pdf>
- MORALES, RAFAEL Y AGÜERA, ANA S. (2002). *Capacitación basada en objetos reusables de aprendizaje*. Documento en línea [consultado el 12/11/2005]  
<http://www.umb.edu.co/umb/sitiopedagogia/lecturas/tendencias.pdf>.
- MUIRHEAD, B. & HAUGHEY, M. (2003): "An assessment of the learning objects, models and frameworks developed by the Learning Federation Schools Online Curriculum Content Initiative".  
[http://www.thelearningfederation.edu.au/tlf/newcms/view\\_page.asp?page\\_id=8620&Men\\_Id=4](http://www.thelearningfederation.edu.au/tlf/newcms/view_page.asp?page_id=8620&Men_Id=4) (Consultado el 26 de enero de 2007).
- MUIRHEAD, B. & HAUGHEY, M. (2003): *An assessment of the learning objects, models and frameworks developed by the Learning Federation Schools Online Curriculum Content Initiative*. Documento en línea [consultado el 20-10-2005] en:  
[http://www.thelearningfederation.edu.au/tlf/newcms/view\\_page.asp?page\\_id=8620&Men\\_Id=4](http://www.thelearningfederation.edu.au/tlf/newcms/view_page.asp?page_id=8620&Men_Id=4)
- NATIONAL LEARNING INFRASTRUCTURE INITIATIVE (NLII) (2003): *Learning objects* (NLII 2003). Documento en línea en:  
<http://www.educause.edu/nlii/keythemes/LearningObjects.asp>
- NORMAN, D. Y WOOD, J. (2002): *Building Digital Books with Dublin Core and IMS Content Packaging*. Documento en línea [consultado el 12/11/2005]  
<http://www.bncf.net/dc2002/program/ft/paper10.pdf>
- OCTETO (2004). *Comparativa de Repositorios de Objetos de aprendizaje*.

<http://cent.uji.es/octeto/node/1770> (Consultado el 26 de enero de 2007).

OCTETO (2007): Plataforma nacional española de objetos de aprendizaje

<http://cent.uji.es/octeto/node/2017> (Consultado el 24 de Enero de 2007).

OPEN SOCIETY INSTITUTE (2004). A guide to Institutional Repository Software.

3rd Edition. Documento en línea [Consultado el 28 de enero de 2007].

[http://www.soros.org/openaccess/software/OSI\\_Guide\\_to\\_Institutional\\_Repository\\_Software\\_v3.htm](http://www.soros.org/openaccess/software/OSI_Guide_to_Institutional_Repository_Software_v3.htm)

OWL (2003) *Web Ontology Language*. Documento en línea [consultado el

12/11/2005] <http://www.w3.org/TR/2002/WD-owl-guide-20021104>.

PERNIAS P. (2007): "La biblioteca virtual de objetos de aprendizaje de UNIVERSIA"

[http://www.crue.org/grupostrabajo/tecnologiasInformacion/docs/Bibliotecas%20Virtuales%20de%20Objetos%20de%20Aprendizaje-](http://www.crue.org/grupostrabajo/tecnologiasInformacion/docs/Bibliotecas%20Virtuales%20de%20Objetos%20de%20Aprendizaje-Pedro_Pern%EDas.ppt#264,8)

[Pedro\\_Pern%EDas.ppt#264,8](http://www.crue.org/grupostrabajo/tecnologiasInformacion/docs/Bibliotecas%20Virtuales%20de%20Objetos%20de%20Aprendizaje-Pedro_Pern%EDas.ppt#264,8) (Consultado el 28 de enero de 2007)

PRENDES, M. y CASTAÑEDA, L. (2007) "Aspectos Metodológicos de la

Videoconferencia". En CABERO, J.; MARTÍNEZ, F. Y PRENDES, M. P.

(Coord.) Profesor ¿estamos en el ciberespacio? Herramientas cuasipresenciales para la enseñanza. Barcelona: Davinci

PRENDES, M.P. Y MARTÍNEZ, F. (2007): Matemáticas en red. Los objetos de

aprendizaje en sistemas presenciales de enseñanza secundaria.

<http://murciaobjetosdeaprendizaje.blogspot.com/> (Consultado el 24 de Enero de 2007).

PROYECTO NETLAB (2007): Teleobservatorio universitario de docencia virtual.

<http://netlab.urv.net/> (Consultado el 24 de Enero de 2007).

REBOLLO, M. (2004): El estándar SCORM para Ead. Tesina del Máster en

Enseñanza y Aprendizaje Abiertos y a Distancia: Universidad Nacional de Educación.

RODRÍGUEZ, J.L, ESCOFET, A, AZZATO, M. (2005): Un sistema abierto en la

creación de contenidos educativos digitales. <http://www.aproa.cl/1116/article-68419.html> : FAQ: Sobre Repositorios de Objetos de Aprendizaje

- ROSENSHINE, B. Y STEVENS, R. (1989): *La investigación de la enseñanza III*  
Barcelona: Paidós-MEC
- ROUYET, J.I. Y MARTIN, V. (2004): A comparative study of the metadata yin  
SCORM and Dublin Core. [http://spdece.uah.es/papers/Rouyet\\_Final.pdf](http://spdece.uah.es/papers/Rouyet_Final.pdf)  
(Consultado el 28 de enero de 2007).
- SALINAS, J. (1999): “Enseñanza flexible, aprendizaje flexible, aprendizaje abierto.  
Las redes como herramienta para la formación”. En *EduTec Revista  
Electrónica de Nuevas Tecnologías*, 10. En  
<http://www.uib.es/depart/gte/revelec10.html>
- SALINAS, J. (2005). *Herramientas para la formación del profesorado*. Ponencia  
presentada en el Congreso edutec 2005 sobre formación del profesorado y  
Nuevas Tecnologías. <http://www.ciedhumano.org/files/edutec05salinas.pdf> [Consultado  
11/04/2007]
- SANTACRUZ-VALENCIA, L.P., AEDO, I., DELGADO, C. (2003): “Objetos de  
aprendizaje: tendencias dentro de la Web semántica”. *Boletín de RedIRIS*, nº  
66-67, diciembre 2003-enero 2004. Proyecto Auras.
- SCOMAKER (2002). *The MS Office SCORM-plugin*. Documento en línea  
[consultado el 05/11/2005] <http://www.scomaker.com>
- SENGE, P. (1994) *La Quinta Disciplina: el arte y la práctica de la organización  
abierta al aprendizaje*. Barcelona: Granica
- UNIVERSIA (2007): “Crónica Universia”. Artículo publicado el 16 de Diciembre de  
2004.  
[http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia\\_actualidad.jsp?noticia=770  
99](http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=77099) (Consultado el 22 de abril de 2007).
- UÑANTES G. (2003) *E-learning: cambiando paradigmas en capacitación*. El  
principio.com. Documento en línea [consultado el 21/10/2005]  
<http://www.elprincipio.com/teleformacion/notas/index14.shtml>
- VARAS, L.M. (2003): “Repositorio de Objetos de Aprendizaje”.  
[http://www.alejandria.cl/recursos/documentos/documento\\_varas.doc](http://www.alejandria.cl/recursos/documentos/documento_varas.doc)  
(Consultado el 22 de abril de 2007).

- VARGO, J., NESBIT, J. C., BELFER, K., & ARCHAMBAULT, A. (2003): Learning object evaluation: Computer mediated collaboration and inter-rater reliability. *International Journal of Computers and Applications*, 25 (3), 198-205.
- WILLEY, D. (2000) *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and taxonomy*. Documento en línea [consultado el 12/10/2005] <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- WILLEY, D. (2006): RIP-ing on learning objects. Blog publicado el 9 de enero de 2006 en <http://opencontent.org/blog/archives/230>
- Workshop REBIUN (2004): “Definición y funciones de los metadatos” Universitat Politècnica de Catalunya.
- XHTML:eXtensible HyperText Markup Language. Documento en línea [consultado el 05/11/2005] <http://www.xhtml.org>



**Anexos**

---



# 1. Anexo 1. Cuestionario Inicial Alumnos

## CUESTIONARIO INICIAL PARA EL ALUMNADO

DATOS PERSONALES: SEXO:  Hombre  Mujer EDAD:

1. ¿Tienes ordenador en casa?

Sí  NO ¿Cuántos?

2. Señala la frecuencia con la que usas el ordenador.

- Casi nunca (menos de una vez al mes).
- Poco (entre una o cuatro veces al mes).
- Bastante (entre una y cinco veces a la semana).
- Mucho (a diario o casi a diario).

3. ¿Tienes conexión a Internet en casa?

Sí  NO

4. Señala la frecuencia con la que usas Internet.

- Casi nunca (menos de una vez al mes).
- Poco (entre una o cuatro veces al mes).
- Bastante (entre una y cinco veces a la semana).
- Mucho (a diario o casi a diario).

5. Cuando accedes a Internet, ¿para qué lo haces?

- Para comunicarme con amigos, familia, etc.
- Para jugar.
- Para descargar archivos, música, películas, etc.
- Para buscar información.
- Para estudiar o realizar actividades de clase.
- Otros. Indica qué: \_\_\_\_\_

6. Indica la frecuencia con la que usas las siguientes herramientas informáticas.

	A diario o casi a diario	Entre una y cinco veces a la semana	Entre una y cuatro veces al mes	Menos de una vez al mes
Procesador de texto (Microsoft Word u otros)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Navegador (Internet Explorer, Netscape, Mozilla, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buscador (Google, Altavista, Yahoo, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Correo electrónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mensajería Instantánea (Messenger MSN, Yahoo Messenger, Google Talk, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otra. Indica cuál: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. ¿Has utilizado Internet alguna vez para tareas escolares?

NO  SÍ Si tu respuesta ha sido afirmativa, indica cuándo lo has hecho:

- En horario escolar. En la asignatura de: \_\_\_\_\_
- En actividades extraescolares.
- En mi tiempo de ocio.



## 2. Anexo 2. Cuestionario Inicial Profesores

### CUESTIONARIO INICIAL PARA PROFESORES

IDENTIFICADOR (has de recordarlo para ponerlo de nuevo en el cuestionario final):

#### DATOS PERSONALES:

SEXO:  Hombre  Mujer    EDAD:     AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE:

#### 1. Señala la frecuencia con la que usas el ordenador.

- Casi nunca (menos de una vez al mes).  
 Poco (entre una o cuatro veces al mes).  
 Bastante (entre una y cinco veces a la semana).  
 Mucho (a diario o casi a diario).

#### 2. Señala la frecuencia con la que usas Internet.

- Casi nunca (menos de una vez al mes).  
 Poco (entre una o cuatro veces al mes).  
 Bastante (entre una y cinco veces a la semana).  
 Mucho (a diario o casi a diario).

#### 3. Señala con qué frecuencia sueles utilizar las siguientes herramientas:

	A diario o casi a diario	Entre una y cinco veces a la semana	Entre una y cuatro veces al mes	Menos de una vez al mes
Procesador de texto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Base de datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hoja de cálculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Editor de presentaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diseño de páginas Web	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Navegador y/o Buscador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Correo electrónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weblog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wiki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moodle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otra (indica cuál):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4. ¿Habías participado con anterioridad en otra experiencia de innovación educativa con TIC's?

NO     SÍ    Indica cuál: \_\_\_\_\_

#### 5. Precisa el grado de esfuerzo que te ha supuesto el diseño de los materiales.

Ninguno     Poco     Bastante     Mucho

#### 6. Señala el grado de esfuerzo que ha supuesto para ti aprender a manejar las herramientas (Moodle, DSpace, y Lectora).

	NINGUNO	POCO	BASTANTE	MUCHO
Moodle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DSpace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lectora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### 3. Anexo 3. Cuestionario Final Alumnos

#### CUESTIONARIO FINAL PARA EL ALUMNADO

Con este cuestionario pretendemos obtener información sobre la experiencia con internet realizada en la asignatura de Matemáticas.

*No es un examen, por lo que debes contestar con sinceridad.*

**DATOS PERSONALES:** SEXO:  Hombre  Mujer EDAD:

1. ¿Has tenido dificultades para desarrollar las actividades sobre fracciones?  SI (continúa en la pregunta 2)  NO (pasa a la pregunta 3)

2. ¿Qué tipo de dificultad?  Con las fracciones  Con el ordenador  Con el acceso a internet  Otras. Di cuáles:

3. ¿Consideras que tus conocimientos de informática han sido suficientes para poder desarrollar las actividades sobre fracciones que has realizado a través de la red internet?  Nada  Poco  Bastante  Mucho

4. ¿Crees que el uso de ordenador e Internet te han motivado para aprender matemáticas?  Nada  Poco  Bastante  Mucho

5. La experiencia realizada en la asignatura de Matemáticas, ¿te ha permitido trabajar de modo más autónomo?  Nada  Poco  Bastante  Mucho

6. ¿Crees que has aprendido más que en una clase tradicional?  SI  NO

7. ¿Cómo calificarías la ayuda que te ha proporcionado el profesor?  Insuficiente  Suficiente  Buena  Excelente

8. ¿Te gustaría realizar alguna actividad similar en ésta o en otras asignaturas?  SI  NO

9. ¿Cómo calificarías en general la experiencia realizada?

MUY INTERESANTE <input type="checkbox"/>	INTERESANTE <input type="checkbox"/>	INDIFERENTE <input type="checkbox"/>	TOTALMENTE INDIFERENTE <input type="checkbox"/>
MUY FÁCIL <input type="checkbox"/>	FÁCIL <input type="checkbox"/>	DIFÍCIL <input type="checkbox"/>	MUY DIFÍCIL <input type="checkbox"/>
MUY MOTIVADORA <input type="checkbox"/>	MOTIVADORA <input type="checkbox"/>	DESMOTIVADORA <input type="checkbox"/>	TOTALMENTE DESMOTIVADORA <input type="checkbox"/>
MUY DIVERTIDA <input type="checkbox"/>	DIVERTIDA <input type="checkbox"/>	ABURRIDA <input type="checkbox"/>	MUY ABURRIDA <input type="checkbox"/>

¡¡MUCHAS GRACIAS por tu colaboración!!



## 4. Anexo 4. Cuestionario Final Profesores

### CUESTIONARIO FINAL PARA PROFESORES

IDENTIFICADOR (el mismo que se indicó en el cuestionario inicial):

**DATOS PERSONALES:**

SEXO:  Hombre  Mujer    EDAD:     AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE:

**1. ¿Piensas que las sesiones de formación previas a la experiencia han sido suficientes para desarrollarla adecuadamente?**

- Nada
- Poco
- Bastante
- Mucho

**2. En relación a las herramientas usadas en la experiencia (Moodle, DSpace y Lectora) ¿cómo las valorarías?**

MOODLE					
ÚTIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INÚTIL
NECESARIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INNECESARIA
FÁCIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIFÍCIL
MOTIVADORA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESMOTIVADORA
ORGANIZADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESORGANIZADA
FLEXIBLE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RÍGIDA
DIVERTIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ABURRIDA

DSPACE					
ÚTIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INÚTIL
NECESARIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INNECESARIA
FÁCIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIFÍCIL
MOTIVADORA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESMOTIVADORA
ORGANIZADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESORGANIZADA
FLEXIBLE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RÍGIDA
DIVERTIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ABURRIDA

LECTORA					
ÚTIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INÚTIL
NECESARIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INNECESARIA
FÁCIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIFÍCIL
MOTIVADORA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESMOTIVADORA
ORGANIZADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESORGANIZADA
FLEXIBLE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RÍGIDA
DIVERTIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ABURRIDA

**3. ¿Crees que Moodle es una herramienta adecuada para alumnos de este nivel?**

- Nada
- Poco
- Bastante
- Mucho

**4. Desde tu punto de vista, ¿cómo calificarías en general la experiencia?**

INTERESANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INDIFERENTE
FÁCIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIFÍCIL
MOTIVADORA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESMOTIVADORA
DIVERTIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ABURRIDA

**5. ¿Cómo crees que la valoran los alumnos?**

INTERESANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INDIFERENTE
FÁCIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIFÍCIL
MOTIVADORA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESMOTIVADORA
DIVERTIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ABURRIDA

**6. En general, ¿te ha resultado satisfactoria?**

- Nada
- Poco
- Bastante
- Mucho

**7. Utiliza este espacio para añadir algún comentario o sugerencia. Muchas gracias por tu colaboración.**

## **5. Anexo 5. Acta de la Primera Reunión**

11 de mayo de 2006

### **1.-Temas de matemáticas que se desarrollarán con la ayuda de los Objetos de Aprendizaje . Destinatarios**

Se ha buscado un tema que cumpla los siguientes requisitos:

- Que se desarrolle a lo largo de varios cursos con diferentes niveles de profundidad. Así los materiales elaborados podrían cumplir diferentes funciones: iniciación, recordatorio, aprendizaje, refuerzo, etc., según la edad y nivel del alumno.
- Que su desarrollo curricular tenga lugar entre los meses de enero y febrero de 2007, con el fin de dar tiempo a la elaboración de los recursos, a la formación de los alumnos y a establecer el sistema de seguimiento de la experiencia
- Que gran parte del profesorado integrante del Proyecto tenga asegurada su docencia en el nivel correspondiente

Se acuerda que los destinatarios son los alumnos de 2º de ESO y de que el tema a desarrollar sea el de los números racionales.

### **2.-Función pedagógica que deben cumplir los OA en el proceso de enseñanza y aprendizaje**

En el marco de la metodología definida por el Departamento de Matemáticas se acuerda que cumpla la función de complemento en las fases:

3ª: Realización de prácticas controladas

4ª: Retroalimentación y reenseñanza

5ª. Práctica independiente del alumno.

Ello supone que estos materiales servirán para que el alumno practique con los procedimientos o conceptos desarrollados en clase por el profesor, simulando que lo hace en su presencia.

Sería interesante estudiar las diferencias apreciadas entre los alumnos que se enfrentan a estas actividades en solitario y aquellos que lo hacen junto a algún compañero.

### 3.- **Formato, contenidos mínimos de los Objetos**

Se posponen las decisiones sobre este tema. Se elaborará un listado lo más extenso posible sobre lo que debería tener un OA y después se decidirá.

Se apunta la conveniencia de introducir alguna señal de identidad

### 4.- **Estructura interna de los Objetos, modelo a usar**

Se acuerda tomar decisiones sobre este tema una vez que nos hayamos documentado sobre el mismo.

### 5.- **Tiempo de duración de los OA**

Los OA que se diseñen no deberían requerir de los alumnos más de 30 minutos de trabajo frente al ordenador

Parece interesante incorporar a la investigación el análisis de los tiempos que los alumnos tardan en realizar los diferentes OA en su totalidad.

### 6.- **¿Qué son los Objetos de aprendizaje?**

Se apuntan algunas ideas que no cierran el debate:

- Serán objetos de trabajo para el alumno ( no se busca que sean materiales para la enseñanza sino para el aprendizaje, fundamentalmente)
- Deben contener algún objetivo de aprendizaje por lo que las ayudas en la realización de los ejercicios deben existir.
- Debemos diseñar o buscar fichas descriptivas de los objetos que sean suficientemente aclaratorias de su contenidos

### 7.- **Software**

- Se apunta el programa Lectora en sus dos versiones y con el integrador de Power-point. Hay que conocer si viene o no con "mochila"
- Para el trabajo con plataforma se decide Moodle por sus prestaciones actuales y las futuras que aparentan ser interesantes en el mundo de habla hispana

### 8.- **La escritura de todas las decisiones o ¿cómo hacer las cosas dejando rastro?**

Se creará un curso en Dokeos para el intercambio de información y material.

9.- **Temas pendientes**

- \* Niveles de dificultad
- \* El repositorio ( almacén de OA)
- \* La formación de los alumnos para el uso de la plataforma

10.- **Tareas y responsabilidades:**

- Sobre el formato de los OA: M<sup>a</sup> Paz elaborará el documento de posibilidades
- Sobre el modelo de aprendizaje que usaremos: M<sup>a</sup> paz elaborará o localizará documentación
- Sobre el software : Paco y M<sup>a</sup> Paz realizarán las gestiones
- Sobre el espacio de colaboración: Pepe se encargará de crearlo en Dokeos
- Sobre los objetos de aprendizaje: El departamento empezará a definirlos y a repartir tareas



## 6. Anexo 6. Acta de la Segunda Sesión

6 de julio de 2006.

En esta reunión se analiza la estructura que han de tener nuestros materiales y se llega al consenso sobre los siguientes aspectos:

### ▪ Estructura básica de los Objetos de Aprendizaje

Los objetos de aprendizaje que se realicen tendrán, al menos los siguientes apartados:

#### Capítulo 1: **¿Cómo funciona?**

Será de contenido común para todos los objetos, contendrá las explicaciones para el alumno de cómo funciona el objeto de aprendizaje

#### Capítulo 2: **¿Qué necesitas saber?**

Se detallará los conocimientos previos que el alumno debe tener y, posteriormente, si procede se incluirán enlaces a otros objetos de aprendizaje que los traten.

#### Capítulo 3: **Contenidos**

Pueden ser varios capítulos dedicados al desarrollo de los contenidos. Hay que tener presente el uso que pretendemos dar a los objetos de aprendizaje y no mezclar ambos (en la medida de lo posible):

- Como práctica guiada (paso a paso, ayuda permanente, como si el profesor estuviese presente).

- Como práctica independiente (el alumno trabaja en solitario y solamente recibe información ocasional y la comprobación de la solución).

### Capítulo 3+n; **Evaluación**

Pretende recopilar información sobre el conocimiento del tema. La evaluación puede contener información procedente sólo de este capítulo o también de los anteriores.

Se aconseja avisar al alumno cuando se encuentre realizando actividades que serán tenidas en cuenta en la evaluación.

- **Ficha Técnica:**

En la ficha técnica se pondrá:

- Objetivos del Objeto
- El sistema de evaluación
- Otros posibles Objetos relacionados.

- **Contenidos:** Los Objetos de Aprendizaje que hemos de realizar son:

Nombre
Motivación, Interpretaciones de las fracciones
El lenguaje y las fracciones
Conversión de una fracción a decimal y viceversa
Suma y resta de fracciones
Producto y cociente
Potencias de exponente natural y entero
Fracciones equivalentes
Ordenar fracciones
Reducción de fracciones a común denominador
Operaciones combinadas

Problemas de fracciones. La fracción como operador. Problemas directos e inversos
---

La parte de una parte, problemas directos e inversos
--

▪ **Cuestiones organizativas:**

- M<sup>a</sup> Paz enviará instrucciones para altas, bajas y movilidad de los miembros del Proyecto.
- En septiembre se organizará un curso de una tarde sobre MOODLE
- Se intentará colocar en el servidor del IES la última versión de MOODLE y el repositorio DSPACE



## **7. Anexo 7. Acta de la Tercera Reunión**

**Lugar: IES LA FLOTA**

**Día: 27 de marzo de 2007**

Estando cercana la finalización del proceso de trabajo con los alumnos se hace una revisión de todo lo que ha sucedido comentando los problemas surgidos y algunas recomendaciones que nos servirán para proyectos de colaboración que puedan surgir en el futuro.

### **6. Fallos con las herramientas.**

Ha sido un problema el convertir las presentaciones que tenían hechas en power point a flash para luego poderlas convertir a Lectora.

También se han presentado problemas al integrar los objetos diseñados con Lectora en la plataforma Moodle si éstos previamente se habían guardado con formato SCORM.

### **7. Problemas con algunos navegadores.**

Los alumnos no tenían las suficientes habilidades para solucionar algunos problemas que surgían, como por ejemplo, quitar el bloqueo de ventanas emergentes que impedía abrir los objetos.

También surgieron problemas con el navegador Explorer 7, no se abrían los objetos.

Se considera que quizás son pequeños para este tipo de actividad y que hubiera sido más sencillo con alumnos de algún curso superior.

### **8. Fallos con la evaluación.**

Éste ha sido uno de los aspectos más problemáticos, pues se comprobó que:

- las evaluaciones que se grababan no siempre respondían a la ejecución real del alumno
- cuando trabajaban en el aula Plumier sólo se grababa el resultado del primer alumno, no de los demás que concluían después
- parte de los problemas eran derivados de convertir los ficheros en formato SCORM, pues con anterioridad sí funcionaban

Además ha sido frustrante para los alumnos, pues ha generado mucha inseguridad en ellos, ya que se les había dicho que las actividades de Moodle significarían un 30% de la nota final.

Al respecto se decide adoptar un criterio más flexible y utilizar la actividad realizada sólo para subir la calificación que los alumnos hayan obtenido en los exámenes tradicionales que van realizando a lo largo del trimestre, en ningún caso para bajarla.

## **9. Valoración de las herramientas.**

Más allá de todos los problemas técnicos, hay una coincidencia por parte de todos en que ambas herramientas (Lectora y Moodle) son muy interesantes y están satisfechos de haber aprendido a usarlas, pues continuarán haciéndolo. En este sentido les fue útil la formación recibida, aunque reconocen haber hecho un esfuerzo para ir superando las dificultades que iban surgiendo en el proceso real de diseño y producción de los materiales.

De Lectora señalan que es muy completa y que tiene muchas posibilidades de uso.

De Moodle indican que ha funcionado muy bien y que los alumnos no han tenido el menor problema para entenderla y utilizarla. Añaden que puede ser interesante también su utilización como un almacén de materiales para los alumnos.

## **10. Valoración de la experiencia de trabajo con los alumnos.**

En general, consideran que la integración de estos recursos digitales ha supuesto más una dificultad que una ayuda e incluso manifiestan que ha provocado una ralentización de las clases, han tardado más en trabajar las fracciones que con el método tradicional, y eso ha sido lo que ha provocado el

retraso en el calendario previsto y nos ha conducido a tener que concluir en la semana posterior a la semana de primavera en lugar de dejarlo terminado antes de Semana Santa. Incluso comentan que ha introducido la ralentización de las clases normales, pues al llegar al aula todas las preguntas e inquietudes del alumnado estaban centradas en los diversos problemas que tenían, por lo que a diario se empleaban en torno a 10 o 15 minutos en responder antes de poder comenzar la clase.

Como consecuencia de ello, aún no hemos podido recoger los datos del cuestionario final de evaluación. Se apremia a los profesores para que lo pasen cuanto antes, recordándoles que la fecha para entregar el informe de la investigación es el 30 de abril.

Señalan también que el proceso de trabajo de los alumnos varía mucho con respecto a la misma tarea realizada en papel. Con el ordenador van probando (ensayo-error), en lugar de pensar en la solución correcta, intentan copiar-pegar, van buscando una cifra que pueda ser la solución en lugar de hacer las operaciones necesarias para encontrarla,... los profesores observan que cuando están frente a la pantalla del ordenador ni siquiera cogen un papel donde hacer las operaciones matemáticas, no se plantean que les pueda hacer falta. Comentan que los alumnos no ven “un ejercicio de matemáticas” con el cual aprender como con cualquier otra tarea en papel, lo que ven es “un mosaico en pantalla”.

Por otra parte, tener grupos de alumnos con una ratio tan elevada (hasta 29 o 30 alumnos por clase) complica mucho la realización de las prácticas en el aula de informática. Hubiese sido necesario reducir o fraccionar los grupos si se hubiese podido.

Para el futuro proponen también que sea un tema que no se trabaje también en clase, sino que se trabaje de forma exclusiva con materiales y ejercicios en red. Algún tema que no presente dificultades especiales y que los alumnos puedan trabajar de modo más autónomo.

Comentan igualmente que sería mejor incorporar estas herramientas como un simple apoyo, no algo básico.

### **11. Dificultades de acceso.**

Muchos alumnos no tienen ordenador y/o Internet en sus casas, lo que

dificulta el trabajo autónomo por su parte. Sin embargo, tampoco les gusta acudir al aula de informática que ha quedado abierta varias tardes (con ayuda de algunos padres que voluntariamente han accedido a ello), la asistencia al aula Plumier ha sido significativamente escasa (no más de 2 o 3 alumnos).

### **12. Problemas con el aula Plumier.**

Aunque como hemos señalado la asistencia era escasa, sí se ha usado y también ha presentado dificultades por lo comentado anteriormente: no se almacenaban correctamente los resultados individuales de la evaluación. Sólo se grababa lo del primer alumno que terminaba aunque varios hubiesen trabajado con el mismo objeto.

### **13. Respecto a los materiales.**

Están satisfechos del trabajo realizado, más allá de las numerosas y diversas dificultades que han tenido que superar.

Sería interesante definir una plantilla de estilo con criterios de diseño gráfico para uniformar todos los objetos.

Creen que lo más significativo e interesante de los materiales que han producido ha sido la incorporación de la evaluación de aprendizajes. No reducir los materiales a presentar información, sino a practicar y a evaluar lo practicado.

Antes de concluir la reunión se comenta que aún no se han resuelto los problemas de acceso que tienen a DSpace en el instituto y por tanto se recuerda que está pendiente la sesión de formación sobre DSpace. Es importante con vistas a incorporar todos los materiales que se han producido e incluso poder trabajar con otros departamentos (del propio instituto o de otros institutos) en la filosofía de compartir recursos y materiales. Se decide llevarla a cabo en la primera semana de mayo.

## 8. Anexo 8. Carta de información a los padres



**Instituto de Educación Secundaria LA FLOTA**

Paseo Científico Gabriel Ciscar 1 Murcia -30007

Tlf: 968 23 55 12 \*\*\* FAX: 968 24 89 10

[ieslaflota.es](http://ieslaflota.es)



Departamento de Matemáticas  
[matematicas@ieslaflota.es](mailto:matematicas@ieslaflota.es)

Estimada familia:

Tal y como se comentó en la reunión de comienzo de curso, vamos a empezar a desarrollar una actividad de enseñanza a distancia (e-learning) usando una plataforma (LMS) de control de la misma, a través de INTERNET. La actividad se iniciará a partir de la segunda semana del mes de febrero, participarán los alumnos de 2º de ESO, y podrán hacerlo desde casa o desde el Instituto.

Con el fin de garantizar que todo el alumnado tenga la posibilidad de realizar esta actividad solicitamos su colaboración. Se trata de mantener abierta el aula PLUMIER en horario de tarde, de 17:00 h a 18:00h., los martes y miércoles de los meses de febrero y marzo. Para ello es necesario que un padre o madre, que sepa usar un ordenador y navegar por INTERNET esté presente en el aula los días y horas señalados con el fin de vigilar que el alumnado realice, sólo, los trabajos encomendados.

Para organizar este trabajo le rogamos que asista el próximo

**MIÉRCOLES DÍA 7 DE FEBRERO A LAS 5:30 DE LA TARDE,**

a una reunión en el aula PLUMIER del IES La Flota, en la que se tratará:

- Presentación de la experiencia
- Tarea de los padres o madres
- El trabajo del alumnado en el ordenador
- Calendario de vigilancia

Gracias anticipadas por su atención y esperamos su colaboración

En Murcia a 1 de febrero de 2007

José Hernández Franco

Jefe del Departamento de Matemáticas