



UNIVERSIDAD DE MURCIA
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y
ORGANIZACIÓN ESCOLAR

La Práctica Metodológica del
Profesorado de Ciencias Naturales del
Nivel Medio

D. Samuel Jairo Utate García

2015



UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN ESCOLAR

La Práctica metodológica del
Profesorado de Ciencias Naturales del
Nivel Medio

D. Samuel Jairo Utate García

Directores:

Dr. Juan Manuel Escudero Muñoz.

Dra. María Teresa González González.

2015

AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias:

- A Dios, en primer lugar por haber provisto para mi vida esta enriquecedora experiencia.
- A mi familia, por el sacrificio que todos hicieron al acompañarme mientras alcanzaba esta meta.
- Al Gobierno Dominicano por su apoyo, y así impulsar el desarrollo de la educación dominicana.
- A mis compañeros de “travesía” por el apoyo constante y la motivación hasta lograr la meta.
- A dos universidades que están representadas en el esfuerzo de este trabajo: mi Universidad Adventista Dominicana y la Universidad de Murcia.
- Por último, a los profesores que nos inspiraron durante esta carrera, en especial al Profesor Juan Manuel Escudero y a la Profesora María Teresa González, mis mentores y fuentes de motivación e inspiración para ser un educador e investigador.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I	5
LA EDUCACIÓN EN LA REPÚBLICA DOMINICANA.....	5
1.1 Breve historia de la educación en la República Dominicana.....	6
1.2 El Sistema Educativo Dominicano	7
1.2.1. Organización del sistema educativo dominicano	11
1.3. Naturaleza del Nivel Medio.....	13
1.4. El Nivel Medio Modalidad General.....	14
1.4.1. Propósitos educativos del Nivel Medio.....	16
1.4.2. Las estrategias de enseñanza y aprendizajes en el Nivel Medio	20
1.4.3. La evaluación educativa en el Nivel Medio	25
1.5. Las Ciencias de la Naturaleza en el Nivel Medio	27
1.5.1. Propósitos generales.....	29
1.5.2. Primer Ciclo del Nivel Medio	31
1.5.3. Segundo Ciclo del Nivel Medio	53
1.6. Síntesis del Capítulo I.....	76
CAPÍTULO II.....	79
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	79
2.1 Epistemología del conocimiento científico.....	79
2.1.1. Empirismo	80
2.1.2. Racionalismo.....	81
2.2. Las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y la escuela.	82
2.3. La Didáctica de las ciencias.....	86
2.3.1. Historia de la didáctica de las ciencias.....	86
2.3.2. Alfabetización científica	89
2.3.3. Teorías de enseñanza de las ciencias.....	91
2.3.4. Concepto de modelo didáctico	104
2.3.5. Modelos didácticos tradicional y alternativo	111

2.3.6. Metacognición.....	114
2.3.7. Meta-cognición y aprendizaje de las ciencias	119
2.4. Síntesis del Capítulo II.....	123
CAPÍTULO III	125
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	125
3.1. Contexto de la investigación.....	125
3.2. Objetivos	126
3.2.1. Objetivos Generales	127
3.2.2. Específicos	127
3.3. Población y Muestra	128
3.3.1. Caracterización del profesorado de la Enseñanza Media de la República Dominicana	128
3.3.2. El docente de la provincia Monseñor Nouel	130
3.3.3. Caracterización del alumnado de Enseñanza Media de la República Dominicana	133
3.3.4. El estudiantado del Nivel Medio en la Provincia Monseñor Nouel.....	134
3.3.5. Población.....	135
3.3.6. Muestra.....	135
3.4. Instrumentos de investigación y tratamiento de los datos	138
3.4.1. El cuestionario.....	138
3.4.2. Tratamiento de los datos del cuestionario	145
3.4.3. Las observaciones	147
3.4.4. Tratamiento de los datos de las observaciones.....	151
3.4.5. Hallazgos y conclusiones.	160
CAPÍTULO IV.....	162
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	162
4.1. Datos obtenidos a través del INPECIP	162
4.1.1. Datos demográficos.....	163
4.1.2. Análisis de datos demográficos.....	168
4.2. Creencias pedagógicas y científicas del profesorado.....	170
4.3. Concepción tradicional	170
4.3.1. Datos obtenidos para la Categoría 1. Concepto de didáctica – modelo didáctico. Concepción tradicional.....	170

4.3.2. Datos obtenidos para la Categoría 2. Caracterización de la ciencia (epistemología). Concepción tradicional.....	178
4.3.3. Datos obtenidos para la Categoría 3. Aprendizaje científico. Concepción tradicional.....	184
4.3.4. Datos obtenidos para la Categoría 4. Metodología de enseñanza de las ciencias. Concepción tradicional.....	192
4.4. Concepción alternativa:	201
4.4.1. Datos obtenidos para la Categoría 1. Concepto de didáctica – modelo didáctico. Concepción alternativa.....	202
4.4.2. Datos obtenidos para la Categoría 2. Caracterización de la ciencia (epistemología). Concepción alternativa.....	208
4.4.3. Datos obtenidos para la Categoría 3 alternativa. Aprendizaje científico. Concepción alternativa.....	215
4.4.4. Datos obtenidos para la Categoría 4. Metodología de enseñanza de las ciencias. Concepción alternativa.....	223
4.5. Síntesis de hallazgos del cuestionario aplicado	230
4.6. Datos obtenidos de las observaciones.....	234
4.6.1. Organización de los datos provenientes de las observaciones	236
4.6.2. Categorías emergentes de las observaciones.....	237
4.6.3. Análisis de observaciones	275
4.6.4. Tema 1. Técnicas de enseñanza	276
4.6.5. Tema 2. Rol del Alumnado	280
4.6.6. Tema 3. Rol del profesorado.....	282
4.6.7. Tema 4. Uso de Medios/Recursos.....	284
4.6.8. Tema 5. Clima del Aula	289
4.7. Síntesis de hallazgos de las observaciones	290
CAPÍTULO V	292
CONCLUSIONES	292
5.1. Conclusiones por objetivos.....	292
5.1.1. Conclusiones para el primer objetivo general	292
5.1.2. Conclusiones para el segundo objetivo general	295
5.2 Conclusiones generales.....	297
5.3. Implicaciones para estudios posteriores.....	298
5.4. Puntos fuertes y débiles de la investigación	299

REFERENCIAS	302
ANEXOS	312
Anexo 1. Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (INPECIP).	313
Anexo 2. Claves y clasificación de indicadores del INPECIP.	318
Anexo 3. Temas y categorías emergentes de las observaciones	323
Anexo 4. Solicitud de autorización para realizar observaciones. Centros del sector oficial.	325

RESUMEN

La presente investigación busca adentrarse en la *práctica metodológica del profesorado de ciencias naturales del Nivel Medio* en la República Dominicana. Surge como resultado de una inquietud personal al observar durante años el quehacer diario del profesorado de ciencias, quehacer del cual yo también fui partícipe. Está orientada, en primer término, a explorar y describir la concepción que tienen los docentes sobre la didáctica de las Ciencias Naturales, usando un instrumento para tales fines (Porlán, Rivero, y Martín Del Pozo, 1997). En un segundo término se trabajó para estudiar y caracterizar el modelo de enseñanza/aprendizaje –tradicional o alternativo – que se puede observar en el trabajo del profesorado en las clases de enseñanza de las Ciencias Naturales en el Nivel Medio.

Como espacio geográfico tomamos la provincia Monseñor Nouel de la República Dominicana. Para una primera fase cuantitativa, localizamos 61 profesores del Ciencias del Nivel Medio que completaron el Cuestionario. Por el otro lado, para una segunda fase cualitativa de la investigación se realizaron 46 periodos de observación en 12 Centros Educativos, en tandas matutina y vespertina. Los datos obtenidos fueron tratados usando la estadística descriptiva para el cuestionario y la teoría fundamentada para las observaciones.

Los resultados obtenidos con el Cuestionario, muestran un profesorado que conoce los postulados para una enseñanza alternativa, sin dejar de creer también en los postulados tradicionales. Sin embargo, las observaciones muestran docentes con una fuerte corriente tradicional en su práctica docente.

Los resultados obtenidos, aunque somos conscientes de que no permiten establecer conclusiones generales, creemos que sí ofrecen una imagen parcial de lo que puede estar ocurriendo en la escuela dominicana al enseñar Ciencias.

INTRODUCCIÓN

La tesis que presentamos en este documento surge como fruto de una inquietud personal de muchos años. Iniciada mi labor profesional como maestro en la enseñanza primaria y secundaria, hacíamos simplemente lo que se nos había enseñado, tanto en la universidad como a través del fiel ejemplo de nuestros maestros a lo largo de por lo menos doce años de escolaridad. Pero no pasado mucho tiempo, nos dimos cuenta de que el aula y el desarrollo de las clases se convertían en un círculo de acciones que no duraban más que un “año” académico. En ese tiempo todo era simple repetición de unas acciones curriculares que ya eran conocidas hasta por los estudiantes, mientras que por mi lado, como maestro, comenzaron a ser aburridas y sin sentido.

Dentro de esas acciones curriculares, lo que más me inquietó fue mi responsabilidad, como maestro, de lograr un aprendizaje auténtico con los estudiantes. Según el testimonio de algunos de los más aventajados, ellos tenían que “sobrevivir” a las exigencias de las clases que yo preparaba e impartía. Reflexionando, luego, tuve que reconocer que yo estaba ocupado en enseñar y en mostrar mi preparación y “habilidades” intelectuales a mis alumnos, dejando a un lado qué, cuánto y cómo ellos aprendían.

Tal estado de cosas nos llevó a reflexionar sobre el *cómo* de los procesos que intervienen en la enseñanza y el aprendizaje del alumnado. Es así como nace en mi vida de docente un gran problema: “cómo enseñar”, problema al que a lo largo de los años hemos ido intentando buscar otras soluciones como respuestas más idóneas.

Pero encontrar alguna solución personal no fue suficiente para que se calmara la inquietud, pues veíamos con preocupación que a nuestro alrededor, y también en nuestra región, los docentes no estaban llevando a sus prácticas otras ideas y técnicas y estrategias

que lleven al alumnado a aprender, y mucho menos a cultivar actitudes positivas hacia las Ciencias Naturales, que es el caso específico que aquí nos ocupa.

En cuanto a lo que percibíamos en nuestro país, nos movió a reflexión el bajo interés mostrado por los alumnos hacia una valoración positiva del estudio de las ciencias básicas experimentales. En ese sentido, las estadísticas oficiales muestran que los alumnos que seleccionan carreras del área constituyen los menores porcentajes, a pesar de que el Gobierno en los últimos años ha desplegado algunas acciones para contrarrestar esa tendencia.

En referencia a las acciones oficiales sobre el currículo, señalamos que desde el 1995 se diseñó un currículo basado en lineamientos constructivistas y en el aprendizaje por competencias (al momento de finalizar esta investigación, el Ministerio de Educación de la República Dominicana está inmerso en la revisión y actualización del mismo). Otra acción que tiene validez resaltar, es la alta inversión del Gobierno Dominicano en profesionalizar y actualizar el cuerpo docente a través de cursos de grado y posgrado. A pesar de acciones como estas, el llevar al aula un currículo constructivista dista mucho de la realidad. Esto lo percibimos a diario por observación directa al recibir alumnos en la universidad, así como al estar en contacto con otros docentes en diferentes actividades de su formación continuada.

Estamos seguros que para lograr una cultura científica deben hacer sinergia muchos factores y poner en acción amplios esfuerzos dirigidos hacia esa meta. Creemos, también, que la aplicación de un currículo orientado por esos fines sería un elemento fundamental, y que dentro de ese currículo, la metodología de la enseñanza que se ponga en práctica se constituye en un elemento, a su vez, indispensable.

Motivado por estas observaciones fuimos movidos a desarrollar esta investigación, cuyo propósito es contribuir al estudio y la comprensión de la situación actual de la enseñanza de las ciencias en la República Dominicana. Para esto nos hemos propuesto dos objetivos generales:

- Explorar y describir la concepción que tiene el profesorado sobre la didáctica de las Ciencias Naturales.
- Estudiar y caracterizar el modelo de enseñanza/aprendizaje –tradicional o alternativo – que se puede observar en el trabajo del profesorado en las clases de enseñanza de las Ciencias Naturales en el Nivel Medio.

El trabajo está distribuido en cinco capítulos que recogen, en el capítulo primero, una condensada exposición del Sistema Educativo Dominicano y del currículo de Ciencias Naturales del Nivel Medio, incluyendo la naturaleza del área, contenidos y sugerencias metodológicas. En el segundo, se tratan los aspectos teóricos sobre didáctica y didáctica de las ciencias y la exposición de los paradigmas sobre enseñanza de las Ciencias Naturales que servirán como marco para el análisis de los datos que serán obtenidos durante el estudio. El tercero versa sobre el diseño metodológico de la investigación, incluyendo la descripción de los instrumentos de recogida de datos: un cuestionario que mide las concepciones de los docentes sobre lo que es enseñar ciencias (INPECIP, Porlán, Rivero y Martín, 1997), y el proceso seguido para observaciones de una muestra de clases de Ciencias. En el capítulo cuatro se exponen los resultados obtenidos en la investigación y el análisis de dichos datos. Por último, en el capítulo cinco, se formulan las conclusiones referidas a los objetivos propuestos y se presentan implicaciones para investigaciones futuras en este ámbito.

CAPÍTULO I

LA EDUCACIÓN EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

En este primer capítulo nos concentraremos en describir, a grandes rasgos, el Sistema Educativo Dominicano. Un sistema que lucha por superar grandes obstáculos, pero que todavía adolece de acciones puntuales para colocarse en un nivel donde pueda garantizar una educación como la que se requiere en la sociedad del siglo XXI. Consideramos importante partir desde la descripción del sistema educativo dominicano, porque nos retrata el contexto en el que se desarrolla nuestro trabajo. Contexto en el que se deberán entender los datos recogidos y para el que pueden ser pertinentes las conclusiones a las que hemos llegado.

Comenzaremos ese esbozo con algunos datos significativos de la historia de la educación en la República Dominicana, trayectoria que ha sido marcada por sistemas políticos inestables que no daban a la educación el lugar y la importancia que ha de tener. A continuación se alude al Sistema Educativo Dominicano como está en la actualidad (en el 2015 se está trabajando en una nueva reforma curricular), su organización por niveles y ciclos y el marco legal por el que se rige.

En otro apartado, exponemos lo que constituye el Nivel Medio de la educación general en la República Dominicana, nivel en el que se sitúa esta investigación. Mostramos una descripción general de este, así como sus diferentes propósitos educativos y los lineamientos pedagógicos que deben ser llevados a la práctica en la escuela dominicana en este nivel.

Por último, en este primer capítulo, describimos el área de Ciencias de la Naturaleza para el Nivel Medio, sus propósitos, funciones, contenidos y aspectos pedagógicos que definen la aplicación del área en la escuela dominicana.

1.1 Breve historia de la educación en la República Dominicana

Las primeras acciones educativas formales en la Isla llegaron junto con los colonizadores españoles, sustituyendo la informal educación de los Taínos. Ya en los primeros años de los del siglo XVI se fundan los primeros centros educativos en diferentes niveles, dirigidos por las órdenes religiosas. La historia registra el 1538 como el año de la fundación de la primera universidad del Nuevo Mundo, la Santo Tomás de Aquino (Morrison, 1991).

Una vez formada la República, a partir del 1844, y con la promulgación de la Ley de Instrucción Pública del 13 de mayo de 1845, se inicia el Sistema Educativo Dominicano (OECD, 2008). Desde sus inicios se ve afectada negativamente por diversos factores, como lo fue, por ejemplo, el económico. Debido a este, reseña la historia, que de un total de treinta y dos escuelas que establecía crear la primera Ley de Instrucción Pública, solo se erigieron ocho.

A pesar de esto, a lo largo de la historia de la República se destacan renombrados educadores. Por ejemplo de Juan Pablo Duarte se dice que fue un gran maestro. Duarte “enseñaba con gusto sin hacer distinción de clases ni colores” (Duarte, 1970, citado en Morrison, 1991), lo que hizo de él un maestro apreciado y con gran influencia en la ideología política de la época.

Relativo al programa de estudios se incluía, desde los inicios de la República, las diversas áreas incluyendo principios de urbanidad y decencia como asignatura, y se instruía al profesorado para que tratara al alumnado con “la dulzura e indulgencia que reclama su edad y se recomienda a las diferencias de genios y caracteres” (pp. 80, 81). Al filo del año 1877, en la Constitución se habla de “promover la educación pública, el progreso de las

ciencias, de las artes, de establecimientos de utilidad común; y cuando lo juzgue oportuno, decretar que la educación elemental primaria sea obligatoria” (p. 123).

La formación del magisterio fue tomada en cuenta en la Ley General de Educación del 29 de agosto de 1884, cuando en su artículo 29 se refiere a la necesidad de tener un título adquirido en una Escuela Normal para ser docente en la escuela pública. Debía poseer algún grado académico y ser autorizado por la Junta Directiva de la escuela.

A partir del primer tercio del siglo XX, el presidente Rafael Leonidas Trujillo dominó dictatorialmente la nación y su represión se reflejó en las escuelas. Pimentel y Díaz (s.f.), señalan que, en la era trujillista, la educación se caracterizó por un alto índice de analfabetismo, un sistema de supervisión escolar muy deficiente y poco pertinente; se fomentaban los métodos autoritarios, incluyendo los castigos corporales y psicológicos del alumno. Por otro lado, existió un alto número de docentes sin titulación y planes de enseñanza desactualizados en las escuelas de formación docente. Escasez de materiales didácticos para las escuelas públicas y pocos centros del Nivel Básico; los liceos fueron también escasos y estaban ubicados a grandes distancias de las comunidades rurales. Por último, el vínculo entre escuela-comunidad era escaso.

Sin embargo, a pesar de los tópicos negativos, el gobierno de Trujillo promulgó, el 5 de junio de 1951, la Ley Orgánica No. 29-09 (Enciclopedia Ilustrada de la República Dominicana). La misma rigió el funcionamiento de la educación dominicana hasta la aparición de la Ley General de Educación, No. 66-97, del 04 de febrero del 1997.

1.2 El Sistema Educativo Dominicano

Según la Ley General de Educación, el Sistema Educativo Dominicano tiene como principios fundamentales la libertad y permanencia de la educación, siendo el Estado

Dominicano responsable de proveer igualdad de oportunidades educativas. Toda persona tiene derecho a recibirla y está basada en el respeto a la vida y la búsqueda de la verdad (SEE, 1997).

Igualmente, la Ley citada sustenta los fines siguientes:

- La formación de seres humanos libres críticos y creativos capaces de convertirse en ciudadanos productivos y artífices de una sociedad justa.
- Formar ciudadanos responsables de sus deberes hacia su familia y la sociedad.
- Promover una educación que fomente la dignidad e igualdad entre ciudadanos sin importar su género o condición.
- Resaltar los valores patrios y culturales en un marco de integración internacional basada en la paz y la convivencia.
- La formación sobre la base de valores éticos, humanos y cristianos.
- Formar recursos humanos calificados para impulsar los sectores productivos, con eficiencia y justicia social.

Junto a la Ley 66-97, el Sistema Educativo Dominicano cuenta con una serie de Ordenanzas que constituyen uno de los cuerpos legales más pertinentes de la región. En la siguiente tabla se resumen estas:

Tabla 1.1. Ordenanzas del Sistema Educativo Dominicano.

ORDENANZA	CONCEPTO	FECHA
Nº 1'95	Que establece el curriculum para la Educación Inicial, Básica, Media, Especial y de Adultos, a partir del año lectivo 1995-1996.	28 de agosto de 1995
Nº 1'96	Que establece el Sistema de Evaluación del Curriculum de la Educación Inicial, Básica, Medio, Especial y de Adultos.	17 de diciembre de 1996
Nº 1'97	Que establece el curriculum del Programa de Profesionalización de Maestros Bachilleres en Servicio.	6 de octubre de 1997

Nº 4'97	Que establece el curriculum de Formación de Maestros/Maestras de Educación Física.	18 de diciembre de 1997
Nº 5'97	Que establece El Sistema Nacional de Formación y Desarrollo del Personal Directivo, Docente, Técnico y Administrativo del Sector Educativo Dominicano.	18 de diciembre de 1997
Nº 1'98	Que modifica los artículos Nos. 51, 68, 69 y 70 de la Ordenanza No. 1'96 sobre el Sistema de Evaluación del Curriculum de la Educación Inicial, Básica, Media, Especial y de Adultos.	31 de agosto de 1998
Nº 1'99	Que establece el Reglamento del Órgano Técnico del Consejo Nacional de Educación.	5 de marzo de 1999
Nº 2'99	Que establece el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación.	26 de marzo de 1999
Nº 3'99	Que modifica los Artículos Nos. 19, 23 y 24 de la Ordenanza No. 1'95 que establece el currículo para la Educación Inicial, Básica, Media, Especial y de Adultos del Sistema Educativo Dominicano.	28 de mayo del 1999
Nº 4'99	Que establece el Reglamento Orgánico de las Instituciones Educativas Públicas.	1999
Nº 6'99	Que Establece el Currículo de Formación de Maestros/as de la Educación Inicial.	1999
Nº 7'99	Que establece el curriculum de Licenciatura en Educación Básica.	15 de octubre de 1999
Nº 8'99	Que reformula el Plan de Estudio del Bachillerato Técnico en los sectores Industrial y de Servicios, establecido en la Ordenanza No. 1'95, y crea nuevas especialidades del Técnico Básico, en la rama Agroindustrial.	24 de noviembre de 1999
Nº 3'2000	Que establece el Reglamento de las Juntas Descentralizadas.	16 de junio de 2000
Nº 4'2000	Que establece el Reglamento de las Instituciones Educativas Privadas.	27 de junio de 2000
Nº 5'2000	Que reformula los planes de estudio correspondientes a 20 especialidades del Bachillerato Técnico y crea la mención de Contabilidad y Gestión Administrativa, en sustitución de la de Secretario y Contabilidad Comercial.	2000
Nº 6'2000	Que establece el Reglamento del Instituto Nacional de Formación y Capacitación del	2000

	Magisterio (INAFOCAM)	
Nº 2'2001	Que establece el Programa de Escolarización Acelerada para Estudiantes en Sobreedad, en los Niveles Básico y Medio del Sistema Educativo Dominicano.	11 de septiembre del 2001
Nº 3'2001	Que establece el curriculum del Certificado en Habilitación Docente.	11 de septiembre de 2001
Nº 3'2002	Que establece el reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación y sustituye la Ordenanza 2'99 de fecha 26 de marzo del 1999.	8 de septiembre de 2002
Nº 6'2003	Que establece el Reglamento de Evaluación de los Recursos para el Aprendizaje.	19 de mayo de 2003
Nº 7'2003	Que establece el Reglamento de la Educación Media a Distancia y Semipresencial para adultos.	12 de junio de 2003
Nº 8'2003	Que modifica el Artículo no. 24 de la Ordenanza 3'2002, mediante la cual se establece el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación	2 de septiembre de 2003
Nº 1'2004	Que establece el Currículum de la Licenciatura en Educación Básica	10 de diciembre de 2003
Nº 4'2004	Que establece el currículo a ser desarrollado en el Programa de Escolarización Acelerada para Estudiantes en Sobreedad en el Nivel Medio del Sistema Educativo Dominicano.	3 de mayo de 2004
Nº 7'2004	Que modifica e integra las Ordenanzas 3'92 y 2'93 que norman el Sistema de Pruebas Nacionales de la República Dominicana, en los niveles Básico, Medio, y del Subsistema de Educación de Adultos.	29 de julio de 2004
Nº 8'2004	Que establece el Sistema Nacional de Formación Docente	2004
Nº 1'2005	Que extiende de manera transitoria la vigencia de los libros de texto para el año escolar 2005-2006.	25 de abril de 2005
Nº 2'2005	Mediante la cual se establece para todos los Niveles, Subsistemas y Modalidades del Sistema Educativo Dominicano, un Plan Nacional para la Enseñanza y Aprendizaje del idioma Inglés que se pondrá en vigencia a partir del año 2005-2006.	25 de abril de 2005
Nº 3'2005	Que establece el Currículum de la Licenciatura en Educación Inicial.	29 de septiembre de 2005

Nº 1'2006	Que modifica la Ordenanza 7'2003 que establece el Reglamento de la Educación Media a Distancia y Semipresencial para Adultos.	17 de enero 2006
Nº 2'2006	Que reformula los Perfiles Profesionales y Planes de Estudios correspondientes a 12 (doce) especialidades de Bachillerato Técnico.	28 de marzo de 2006
Nº 3'2006	Que modifica la Ordenanza 4'2004 que establece el currículo a ser desarrollado en el Programa de Escolarización Acelerada para Estudiantes en Sobriedad en el Nivel Medio del Sistema Educativo Dominicano.	28 de marzo 2006
Nº 4'2006	Que establece la Modalidad Semipresencial en la Educación Básica para personas mayores de 14 (catorce) años.	24 de agosto 2006
Nº 2'2008	Que establece el Reglamento de las Juntas Descentralizadas a nivel Regional, Distrital y Local (centros, planteles y redes rurales de Gestión Educativa).	6 de junio del 2008
Nº 03'2008	Que crea el instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa (IDEICE).	25 de junio de 2008
Nº 645'2012	Que establece en Reglamento Orgánico del Ministerio de Educación	12 de noviembre de 2012

Fuente: Elaboración propia.

1.2.1. Organización del sistema educativo dominicano

El sistema educativo en la República Dominicana se organiza como sigue:

- Secretaría de Estado de Educación, regida por la Ley General de Educación 66-97, y que abarca la educación en los niveles inicial, básico y medio. Hoy en día, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD).
- Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, cuya normativa es la Ley 139-01, y se encarga de la educación para obtener títulos de nivel técnico superior, de grado o de postgrado. Hoy también Ministerio de

Educación Superior, Ciencia y Tecnología de la República Dominicana (MESCYT).

- Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional que, según la Ley 116-80, rige el Sistema Nacional de Formación Profesional para el trabajo productivo (INFOTEP, 2009).

El Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD), antigua Secretaría de Estado de Educación (SEE), está académicamente organizada en torno a niveles, ciclos, grados, modalidades y subsistemas. En lo que se refiere a niveles, existen el Inicial, Básico y Medio, determinados principalmente por el grado de desarrollo psicofísico del alumno. A su vez cada Nivel puede tener Ciclos, y estos están formados por Grados. Las modalidades se refieren al conjunto de opciones especializadas en que puede organizarse un nivel educativo. Los subsistemas atienden a las necesidades o características específicas que pueden presentar los alumnos (SEE, 1997).

El Nivel Medio atiende a los alumnos entre los 14 y 18 años que hayan terminado el Nivel Básico. Tiene una duración de cuatro años divididos en dos ciclos de dos años cada uno. El Primer Ciclo es común a todos los alumnos; el Segundo Ciclo comprende tres modalidades: la Modalidad General, la Modalidad en Artes y la Técnico Profesional (SEE, 1997; SEEBAC, 1994a).

En el Nivel Medio, los alumnos tendrán la oportunidad de consolidar y ampliar los conocimientos, destrezas y valores adquiridos durante los años de la educación básica. Además el estudiantado podrá establecer articulaciones entre diferentes áreas del conocimiento, integrando aspectos afectivos, cognitivos y prácticos, desarrollando la capacidad de resolver problemas pertinentes a la sociedad que le rodea y tomando decisiones para la protección del ambiente (SEEBAC, 1994a).

En cuanto a la estructura administrativa, el Consejo Nacional de Educación es el organismo rector máximo de la educación Inicial, Básica y Media en la República Dominicana, junto al Ministerio de Educación de la República Dominicana. El MINERD a su vez, lleva a cabo sus funciones a través de las Direcciones Regionales, que, como órganos descentralizados incluyen los Distritos Educativos, siendo estos últimos los encargados de gestionar directamente con las Direcciones de Centros Educativos.

En la actualidad existen 18 Direcciones Regionales y 100 Direcciones Distritales en todo el país (SEE, 2008). Al 2009 la población estudiantil del Nivel Medio era de 574,577, distribuidos en 924 escuelas, y 11,323 docentes (Dominicana Oline, 2009). A nivel nacional había un índice de analfabetismo en adultos de 11.6% y una cobertura escolar en habitantes entre 6 y 18 años de edad igual al 91% (Urquiola y Calderón, 2005).

En el sistema educativo dominicano, atendiendo a su financiamiento, se clasifican las escuelas en oficiales o públicas, si son financiadas por el estado; semioficiales, si el financiamiento es compartido entre el sector oficial y el privado; y escuelas privadas, donde económicamente no interfiere el Estado. Las escuelas públicas atienden al 81% del estudiantado dominicano (Álvarez, 2004).

1.3. Naturaleza del Nivel Medio

La sección siguiente describe la naturaleza de la educación del Nivel Medio en la República Dominicana, según los documentos curriculares vigentes. Los mismos datan del 1995 y están consignados en los siguientes documentos:

- Ordenanza 1'95, de la entonces Secretaría de Estado de Educación, Bellas Artes y Cultos (SEEBAC), luego SEE y actualmente MINERD, que estableció el

currículum para la Educación Inicial, Básica, Media, Especial y de Adultos, a partir del año lectivo 1995-1996.

- Los documentos *Fundamentos del Currículo*, tomos I y II (SEEBAC, 1994^a; SEEBAC, 1994b), que ofrecen los lineamientos teóricos que sirven como base para la construcción del currículo dominicano.
- El *Currículo del Nivel Medio, Modalidad General* (SEEBAC, 1995) que expone el currículo incluyendo los contenidos a tratar por áreas.

En la actualidad, el Ministerio de Educación de la República Dominicana lleva un proceso para transformar toda la educación preuniversitaria.

1.4. El Nivel Medio Modalidad General

El Nivel Medio es el período educativo comprendido entre el Nivel Básico y el Nivel Superior, dirigido a jóvenes cuyas edades oscilan entre 14 y 18 años; aunque es frecuente encontrar algunos que cursan este nivel con edades por debajo de la señalada para su inicio. De igual modo, egresan estudiantes que sobrepasan los 18 años de edad.

La Educación Media se caracteriza por brindar, además de la formación general, opciones que se adecuan a las aptitudes, intereses, vocaciones y necesidades del estudiante. Para ello asume las modalidades General, Técnico Profesional y Artes. Desde el punto de vista de los requisitos propios de la educación formal, dichas modalidades dan acceso a la educación superior.

Dicho nivel contribuye a desarrollar las capacidades de los educandos, a orientar sus aptitudes e intereses, a elevar su nivel de formación, a través de la construcción de conocimientos, permitiendo su inserción de manera eficiente, en el mundo laboral y/o en

estudio posteriores. Permite además dar respuestas a las demandas de la sociedad, a los requerimientos del mundo sociocultural y del trabajo.

La propuesta curricular del Nivel Medio, coherente con los planteamientos expresados en la fundamentación teórico metodológica del currículo, se propone la formación integral de los estudiantes. Desde esta perspectiva, cada estudiante es una persona que se desarrolla armónicamente, tanto en su dimensión artística, biológica, intelectual y afectiva como social.

La educación integral propicia en los educandos el desarrollo de valores y actitudes, conceptos y procedimientos que les permitan participar en la sociedad de manera crítica. Autocrítica y consciente, conocedores de sus deberes y derechos y con capacidad para hacer aportes mediante una integración creativa y productiva a la sociedad.

Los aprendizajes a lograrse se producen a partir de la interacción de los jóvenes con sus iguales y la sociedad en general y con la intervención de la escuela y otras instituciones presentes en la comunidad. Se parte de la realidad circundante del estudiantado, tomando en cuenta sus potencialidades y capacidades, utilizando una metodología activa, la cual asegure su participación en los procesos educativos, como medio para incentivar la creatividad, el espíritu crítico, la cultura de la participación, la construcción y reconstrucción del saber y el compromiso a la acción.

Esto supone flexibilidad en el modo de adaptarse a las necesidades y particularidades del entorno más inmediato y las propias del estudiante, y los sujetos involucrados en su desarrollo, sin perder de vista la unidad del país y la necesidad de que se fortalezcan los aspectos comunes de la educación, esenciales para la formación de toda persona.

1.4.1. Propósitos educativos del Nivel Medio

Los propósitos educativos están referidos a los conocimientos que construyen los procesos de aprendizaje que desarrollan los diferentes actores involucrados en las actividades educativas. Se plantean de acuerdo al tipo de hombre y mujer que se pretende formar en un contexto sociocultural determinado, pretendiendo este currículo construirse en una estrategia para lograr los fines generales de la educación dominicana, en atención a las necesidades sociales, políticas y culturales del país.

Partiendo de esas premisas, los propósitos formulados para ser alcanzados por el estudiantado en el Nivel Medio se enmarcan dentro de los fines de la educación dominicana establecidos en el Plan Decenal de Educación y en la Ley General de Educación 66-97 del 12 de marzo del año 1997, en las funciones asumidas por el Nivel, en las características de los sujetos, en la concepción de los aprendizajes que se pretenden promover y en los principios teleológicos, epistemológicos y axiológicos asumidos en la Transformación Curricular, de la cual esta propuesta forma parte.

Los propósitos del Nivel se orientan a la formación integral del hombre y la mujer considerando las funciones social, orientadora y formativa. Son concebidos como pretensiones educativas que posibilitan el desarrollo de valores, actitudes, normas, conceptos, principios y procedimientos priorizando los procesos para su logro.

Los propósitos a ser alcanzados por el estudiantado egresado del Nivel son clasificados de acuerdo a las funciones consideradas.

1.4.1.1. Propósitos orientados a la función social

Los propósitos orientados a satisfacer la dimensión social plantean el desarrollo de personas capaces de actuar en forma democrática, con responsabilidad individual y social,

actitud crítica y autocrítica, con participación activa y productiva en la sociedad, asumiendo una posición de liderazgo. Se espera que el estudiantado sea capaz de:

- Valorar la vida, la dignidad humana y respetar los derechos de los demás sin distinción de raza, cultura, sexo, credo y posición social, para la construcción de una sociedad en la que prevalezcan la justicia y la equidad, y ofrezca condiciones de vida adecuadas.
- Promover la solidaridad entre los pueblos como condición para la convivencia internacional pacífica, basada en el respeto por la soberanía, las normas y las leyes nacionales e internacionales.
- Mostrar una actitud democrática y de liderazgo en la toma de decisiones, mediante una participación activa, crítica y reflexiva, como sujeto comprometido consigo mismo, su familia, la comunidad, el trabajo y la sociedad en general.
- Asumir con responsabilidad la preservación y defensa del patrimonio cultural y natural, enriqueciendo y valorando la cultura autóctona y sus manifestaciones folklóricas, a nivel local, regional, nacional, caribeño, latinoamericano y universal.
- Mantener una actitud de equidad entre los sexos, reconociendo el derecho de ambos a participar en los procesos sociales, en una relación de igualdad y respeto mutuo.

1.4.1.2. Propósitos orientados a la función formativa

Estos propósitos están orientados al desarrollo de personas capaces de construir nuevos conocimientos y saberes que les permitan desarrollar sus potencialidades y capacidades para resolver problemas e insertarse en el mundo laboral y/o seguir estudios superiores. Por tanto, el estudiantado estará en condiciones de:

- Conocer, comprender y analizar de manera crítica los procesos socio-políticos, económicos, científico tecnológicos y culturales de la sociedad y del mundo de hoy en el marco de los antecedentes históricos nacionales, caribeños, continentales y universales, así como el papel que desempeñan en ellos hombres y mujeres.
- Desarrollar competencias para emplear la Lengua Española como medio e instrumento de comunicación y expresión de la cultura, utilizando las formas oral y escrita y, la capacidad de organización y abstracción del pensamiento, evitando la discriminación por razones sociales, raciales, religiosas, sexuales y de cualquier otra naturaleza.
- Conocer, comprender y analizar los procesos de transformación y cambios en el mundo de la ciencia, la tecnología y las artes con una mentalidad crítica y abierta, considerando los avances científicos y tecnológicos, y estar en capacidad de construir nuevos conocimientos.
- Construir conocimientos científicos relacionados con la naturaleza mediante el análisis lógico y reflexivo de los fenómenos naturales en su relación con los procesos sociales, y ponderar los efectos prácticos resultantes de una actitud científica y equilibrada frente a la naturaleza.
- Aplicar el pensamiento lógico y racional en las diferentes situaciones problemáticas de su entorno y emplear la simbología lingüística y matemática para la formulación de modelos aplicados a la solución de problemas reales.
- Desarrollar la capacidad de comprensión y producción, a nivel oral y escrito, para comunicarse por lo menos en una lengua extranjera favoreciendo así la valoración de intercambio con otras culturas y el afianzamiento de la propia.

- Desarrollar mental, física y estéticamente el cuerpo a través de la práctica de la Educación Física, la danza y los deportes para fortalecer su psicomotricidad, la interacción social y desarrollar una actitud positiva hacia las disciplinas físicas, sin discriminación por razones de sexo u otros criterios.
- Profundizar la sensibilidad, la expresión y creatividad en las diferentes formas de la manifestación artística, a través de la utilización armónica de los elementos plásticos, musicales e interpretativos propios y colectivos para producir y disfrutar el arte.
- Construir los conocimientos y desarrollar competencias prácticas que le capaciten para abordar situaciones de la vida cotidiana, para ejercer con calidad y eficiencia las funciones propias de una profesión u ocupación, evitando la segregación en función del sexo.

1.4.1.3. Propósitos relativos a la función orientadora

Estos propósitos contribuyen a que el sujeto logre una personalidad integrada, seleccione una carrera u ocupación, y alcance un mayor nivel de autonomía personal, social y académica.

Para ello el estudiantado tendrá la oportunidad de:

- Desarrollar su autoestima, seguridad y confianza en sí mismo para tomar decisiones conscientes y pertinentes ante las diferentes situaciones de la vida, y manejarse de forma equilibrada en sus relaciones laborales, afectivas y recreativas.
- Reflexionar y tomar conciencia de sus intereses, posibilidades y limitaciones para elegir adecuadamente su futuro académico y profesional, favoreciendo un cambio en las actitudes discriminatorias y estereotipadas con respecto a las profesiones.

- Valorar los beneficios de los hábitos de ejercicio físico, higiene y alimentación para el desarrollo y la salud corporal, y reflexionar sobre las repercusiones negativas de determinadas prácticas sociales que afectan su salud física y psicológica.
- Tomar conciencia de la importancia del estudio y de la actualización permanente como elementos importantes para la actividad social productiva y de realización personal.
- Utilizar en forma adecuada el tiempo y los recursos, realizando actividades formativas y recreativas que contribuyan a su desarrollo integral.

1.4.2. Las estrategias de enseñanza y aprendizajes en el Nivel Medio

El currículo dominicano prevé, con la intención de obtener los mejores resultados en los alumnos, acciones pedagógicas dentro del marco de los postulados constructivistas. Concepciones como la de que el alumnado es una figura central, aprendizaje significativo, la enseñanza-aprendizaje propiciada por actividades y la evaluación no tradicional son expuestos en los lineamientos curriculares.

1.4.2.1. Cómo enfatizar los procesos de aprendizajes significativos.

El nuevo currículo del Nivel Medio se fundamenta en un enfoque en el cual el estudiantado constituye el centro del proceso educativo. Propicia la construcción del conocimiento y el desarrollo de aprendizajes significativos, referidos a los valores, actitudes, normas, hechos, datos, conceptos, principios y procedimientos que a partir de la interacción entre los sujetos y su entorno, y bajo la guía y orientación del profesorado, se promueven en las diferentes áreas curriculares.

El conocimiento a que se hace referencia se construye a través de diferentes experiencias que posibilitan el desarrollo de potencialidades, capacidades y competencias,

las cuales permiten a los actores del proceso, no solo “saber” sino “saber hacer”; propiciando todo ello una actuación más independiente y autónoma.

El aprendizaje a promover toma en cuenta el nivel de desarrollo del estudiante, sus necesidades e intereses, las experiencias, conocimientos previos y la incidencia de los factores socioculturales en el proceso educativo.

Los conocimientos previos sirven de punto de partida para la interpretación de los nuevos saberes, y se refieren a las ideas, experiencias y creencias presentes en el alumnado al iniciar el nuevo aprendizaje. Partiendo de lo anterior se justifica la promoción de experiencias de aprendizajes significativos, pertinentes y relevantes, en contextos formales, informales y no formales.

Desde esta concepción, las estrategias educativas deben promover el desarrollo de la capacidad de aprender a pensar, aprender a imaginar, aprender a aprender, aprender a ser, aprender a proyectar y aprender a convivir, lo cual contribuye a tolerar, a respetar, a aceptar las diferencias y a desarrollar una actitud crítica y autocrítica.

El aprendizaje significativo requiere de la participación activa del alumno. Por tanto, el docente debe proporcionar las ayudas que él necesite y reconocer que la acción pedagógica, por sí sola no garantiza un aprendizaje real si no está acompañada de un proceso de reflexión y de construcción sobre la acción.

1.4.2.2. El papel y la diversidad de estrategias de enseñanza-aprendizaje

La acción educativa es un proceso de interacción entre profesor-alumno, donde ambos construyen de manera continua. La intervención del docente, para ser eficaz, debe responder en todo momento, a las necesidades de aprendizaje del alumno. Esto significa plantear nuevos retos, nuevos desafíos y aplicar estrategias que superen las deficiencias y limitaciones del medio, y propiciar motivaciones que favorezcan el aprendizaje.

En este nivel se proponen estrategias de enseñanza aprendizaje en que los procesos interactivos tienen especial relevancia. Estrategias que favorezcan los trabajos cooperativos y aprendizajes compartidos, que propicien la interacción. Debe promoverse la confrontación de puntos de vista en situaciones que provocan conflictos socio-cognoscitivos.

Igualmente, problematizar las situaciones de aprendizaje para fomentar la creatividad, la iniciativa y el espíritu crítico e inquisitivo, así como el estudio, la investigación y el trabajo individual autónomo.

Las estrategias utilizadas en el nivel deben estimular al el estudiantado a formular hipótesis, hacer deducciones y asociaciones, resolver problemas, a reconocer datos e informaciones implicados en situaciones problemáticas. Es necesario fomentar el desarrollo del pensamiento abstracto aumentando así la capacidad de comprensión y de generalización.

Se recomienda el desarrollo de estrategias que impliquen simulación de roles que conlleven a una comprensión de la situación sociocultural del entorno. Además deben tomarse en consideración los criterios que se exponen a continuación:

- Partir de lo conocido: el aprendizaje debe partir de las experiencias y saberes del estudiantado y ser aprovechadas por el docente en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Lograr la interacción escuela-comunidad. A la par de las actividades llevadas a cabo en el aula, deben desarrollarse otras de integración con la comunidad, de investigación de sus recursos naturales, tecnológicos y la utilización creativa de los mismos.

- Aprender “haciendo”: Promover experiencias a través de las cuales el alumnado descubra por sí mismo los principios y normas que conducen al logro de nuevos aprendizajes.
- En el aprendizaje debe lograrse la integración y equilibrio entre la teoría y la práctica.
- Considerar el estilo y ritmo de aprendizaje, el nivel de desarrollo y las características individuales del estudiantado, así como los contenidos previos del área que ya domina.
- Propiciar un ambiente de aprendizaje en el cual se estimule la confianza en sí mismo y la apertura que promueve a la creatividad.
- Propiciar experiencias directas de inserción en la realidad social y natural.
- Confrontar al estudiantado con situaciones que privilegien el aprendizaje por descubrimiento, respetando la flexibilidad de los procesos y las diferencias entre el alumnado en términos de ritmos de aprendizaje, formas y preferencias.
- Cuando el grupo se encuentre en fase de formación, en procesos de resolución de problemas, realización de proyectos u otro tipo de enfoque tendente a la construcción del conocimiento y cuando se haga necesario mantener una secuencia sistemática de actividades, el docente en estrecha colaboración con los alumnos elaborarán los programas de actividades, distribuyendo las tareas y estableciendo los horarios.

1.4.2.3. Sugerencias para la selección y organización de actividades

A partir de los propósitos y estrategias anteriormente considerados se hacen las siguientes sugerencias para la selección y organización de actividades en el nivel:

- Actividades propiciadoras del análisis y valoración de su entorno y la asunción de una actitud crítica frente a su funcionamiento.
- Actividades sociales promotoras del cambio de actitud frente a patrones culturales estereotipados en relación al sexo, raza, ocupación, entre otras.
- Actividades que permitan la definición de las necesidades del hombre y la mujer dominicanos, vistas a la luz de los cambios estructurales que deben producirse para la conformación de un orden económico social que permita una justa distribución de los bienes para satisfacer las necesidades básicas de los ciudadanos.
- Actividades que relacionen los eventos de aprendizajes realizados en el aula, con situaciones similares relacionadas con hechos ocurridos en su entorno familiar y social.
- Seleccionar actividades que pongan a los estudiantes en contacto directo con la realidad.
- Generar actividades que promuevan la práctica del civismo, la responsabilidad ciudadana y la lealtad.
- Fomentar actividades propiciadoras de la indagación y la reflexión sobre las Ciencias Naturales, sociales, tecnologías, artes y frente a situaciones problemáticas de cualquier naturaleza.
- Promover actividades variadas y reiterativas en ocasión de reforzar una aptitud y lograr un hábito; estimulando la creatividad que se manifiesta de acuerdo a las características particulares de los alumnos.

- Organizar y conducir actividades grupales que promuevan una actitud de cooperación, sin imposición de métodos rígidos, fomentando en cambio la libertad y creatividad del alumno.
- Planificar actividades que generen un ambiente de responsabilidad y solidaridad entre los compañeros, en el cual se valore la afectividad y la efectividad que debe prevalecer en la integración de un grupo.
- Actividades para satisfacer necesidades de aprendizajes manifestados por los estudiantes, tanto las que surjan de manera espontánea durante el proceso o las que respondan a situaciones problemáticas del entorno extraescolar.
- Promover actividades en las cuales los alumnos refuercen la confianza en sí mismos reforzando estas actitudes mediante retroalimentación proporcionada por el docente y los compañeros.
- Promover actividades de interacción grupal que permitan desarrollar respeto por las personas, afianzar los valores y principios éticos, y sean capaces de servir y trabajar con otras personas.

1.4.3. La evaluación educativa en el Nivel Medio

En el Nivel Medio la evaluación se concibe como un proceso continuo y participativo que permite verificar el logro de los propósitos educativos, retroalimentar y tomar decisiones para mejorar la calidad del mismo. La evaluación educativa tiene que ser pertinente, significativa, relevante y práctica, enfatizando al estudiantado como centro del proceso educativo.

Por su parte, la evaluación se concretiza en tres fases del mismo proceso: diagnóstica, de proceso o formativa y de productos o resultados. En la evaluación

diagnóstica se consideran los aprendizajes alcanzados por el estudiantado en los niveles anteriores, los que incorpora de la vida cotidiana y la manera en que los integra y redimensiona.

La evaluación de proceso o formativa, permite ir detectando las dificultades del proceso enseñanza-aprendizaje, Introduciendo los conectivos necesarios para lograr los propósitos educativos. Por último, la evaluación de resultados o productos es un medio para determinar los logros alcanzados por los estudiantes.

En todo caso, la evaluación hará énfasis tanto en los procesos como en los resultados, ya que, la finalidad esencial de la misma es decidir oportunamente sobre los cambios a ser introducidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el progreso del estudiantado y que este obtenga una visión real de sus potencialidades y limitaciones; es por ello, que la evaluación no debe limitarse a verificar el desarrollo de las capacidades, sino que debe incluir criterios que tiendan a valorar actitudes, valores, competencias y habilidades prácticas adquiridas por el estudiantado.

Por las características de la propuesta curricular del Nivel Medio, la evaluación será:

- Integral, porque toma en cuenta todas las dimensiones de la persona.
- Continua, en tanto será aplicada en todo momento del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Participativa, pues favorecerá la autoevaluación y coevaluación de los diferentes actores del proceso educativo.
- Sistemática, dado que este proceso implica una planificación previa de todas las acciones, tornando en cuenta los elementos del currículo.

Para ello se utilizarán diferentes medios, técnicas e instrumentos, de acuerdo con los propósitos a evaluar y las características de los sujetos, las especificidades de cada modalidad y la naturaleza de las áreas del conocimiento.

1.5. Las Ciencias de la Naturaleza en el Nivel Medio

En este nivel la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza se propone profundizar y ampliar los conocimientos sobre el entorno biológico, social y tecnológico que adquirieron los alumnos en el Nivel Básico.

Lo que implicará un mayor desarrollo, una adecuada comprensión de los principios y teorías científicas, así como la integración sistemática de estos en la interpretación de los fenómenos y la explicación de informaciones acerca de los mismos. Se trata de promover la construcción de conceptos, procedimientos, valores y actitudes que les permitan indagar la realidad de una manera más crítica, objetiva y rigurosa que en el Nivel Básico.

Los aportes más significativos que ofrece esta área al proceso de construcción del conocimiento están referidos a reconocer la diversidad de recursos y situaciones, la interacción y relaciones que constantemente se presentan en la naturaleza, tanto en el entorno de los seres vivos y en los mundos físicos y químicos, como en la producción tecnológica con todos los actores comprometidos con la acción educativa.

El área debe propiciar que el estudiantado haga conciencia de la importancia de los aportes que las Ciencias de la Naturaleza hacen en la solución de problemas personales y colectivos como la salud, la comunicación, la conservación del medio ambiente, el desarrollo industrial, la utilización de recursos renovables y no renovables, el desarrollo del arte, y en sentido general, para mejorar la calidad de vida de los seres humanos y las condiciones de vida sobre la tierra.

Es el Nivel Medio el pensado para que el alumnado adquiriera los instrumentos conceptuales, metodológicos y actitudinales que les permitan, además de conocer el funcionamiento de la naturaleza, emprender la sociedad en que vivimos, llena de elementos tecnológicos y científicos.

De ahí que, en este Nivel, debe ser abordada en la doble dimensión de:

- Interpretar los fenómenos naturales y las relaciones y conexiones entre estos, y además,
- Descubrir e incorporar los procedimientos que hacen viable su interpretación, así como la comprensión de los fundamentos básicos que sustentan los mismos.

Como uno de los propósitos del área está, propiciar una formación en el educando que le permita comprender y aplicar satisfactoriamente, los avances científicos y las innovaciones tecnológicas de creciente y relevante influencia en casi todas las actividades de la sociedad.

El área debe favorecer el desarrollo de una actitud científica que se exprese en todas las actividades de la vida.

Los contenidos que se proponen en el Nivel Medio procuran servir como objeto de construcción de conocimientos significativos sobre aspectos esenciales de la característica dinámica y las manifestaciones de la naturaleza, y al propio tiempo contribuir al desarrollo de competencias intelectuales, de procedimientos, valores y actitudes.

El área de Ciencias de la Naturaleza en el Nivel Medio incluye las disciplinas: Biología, Física, Química y Astronomía. Cada una se organiza en ejes temáticos y estos a su vez en bloques de contenidos.

Es preciso considerar que la organización de los contenidos contempla la importancia de que los conocimientos se construyan desde una perspectiva integradora, que

permitan una aproximación global a la comprensión y explicación de los fenómenos naturales. De ahí que los mismos deban abordarse con estrategias que propicien la integración o tratamiento simultáneo de los diferentes tipos, es decir, de los conceptos, los procedimientos, los valores, las normas y las actitudes.

Dado que es un currículum abierto y flexible, el orden en que se presenten los bloques no es rígido, de manera que el profesorado y el alumnado tengan la oportunidad de introducir los cambios que consideren pertinentes.

1.5.1. Propósitos generales

El área de Ciencias Naturales del nivel medio procura los siguientes propósitos generales:

- Desarrollar la capacidad de abstracción, para elaborar conceptos que permitan interpretar los fenómenos de la naturaleza, así como las causas que los generan.
- Comprender los principios básicos que sustenten las Ciencias de la Naturaleza, desarrollar una concepción científica del mundo en que vivimos y dar explicación correcta a los fenómenos naturales y a los procesos sociales.
- Interpretar la dinámica del ecosistema y la biosfera, la interacción de los seres humanos, los animales y las plantas en estas, valorando la vida y la función que desarrolla cada uno en el equilibrio del ecosistema.
- Comprender la importancia de los recursos naturales, renovables y no renovables, el valor de nuestra fauna y nuestra flora nativa y endémica, y desarrollar una actitud de protección, defensa y promoción permanentes de los mismos.

- Conocer los distintos tipos de contaminación ambiental, los efectos negativos sobre los seres vivos, las diferentes causas que la producen y las medidas que es necesario aplicar para evitarla y/o contrarrestarla.
- Comprender la relación que existe entre la ciencia y la tecnología, reconociendo los aportes que estas han hecho al desarrollo de la humanidad.
- Aplicar los métodos científicos en el aprendizaje de criticidad, de las ciencias y desarrollar las actitudes y valores propios de los mismos, como la tolerancia, el interés por la investigación, así como una actitud para modificar conceptos y conductas en la medida en que construyen nuevos conocimientos.
- Incorporar los instrumentos conceptuales y metodológicos necesarios para comprender los elementos científicos y tecnológicos de la sociedad actual y en desarrollo, con criterio científico, rechazando el dogmatismo y la subjetividad.
- Adquirir los procedimientos y estrategias cognitivas que permiten interpretar la realidad y afrontar las situaciones problemáticas, de una manera objetiva y rigurosa.
- Desarrollar la capacidad para planificar y desarrollar en forma individual y en equipo, proyectos, investigaciones, experimentos y otros tipos de actividades científicas que le permitan profundizar el aprendizaje de las ciencias y la tecnología y desarrollar las actitudes necesarias para el trabajo en forma colectiva.
- Utilizar con propiedad diferentes fuentes de información científica, analizarlas y evaluarlas críticamente, para una mejor comprensión de la ciencia y la tecnología.
- Aplicar estrategias para la resolución de problemas y en la exploración de situaciones en las cuales se formulen hipótesis que tiendan a las soluciones

adecuadas a problemas científicos y de la vida cotidiana, tanto en forma individual como colectiva.

- Usar un vocabulario básico científico en forma precisa y rigurosa, en el proceso de aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza y en la expresión de mensajes e informaciones del área.
- Interesarse por el trabajo científico reconociendo y valorando los aportes de los hombres y mujeres que en las diferentes épocas han contribuido a mejorar las condiciones de vida en el planeta y al desarrollo de la sociedad en general.
- Desarrollar una actitud de permanente vigilancia y cuidado de su propia salud, de la de sus familiares y la de los miembros de la comunidad en general, enfrentando de manera crítica las prácticas sociales que van en perjuicio de la salud física y psíquica de los individuos.
- Desarrollar actitud hacia una participación dinámica en programas y acciones encaminadas a conservar la salud de los miembros de la comunidad y para la preservación de la calidad del medio ambiente.

1.5.2. Primer Ciclo del Nivel Medio

El Primer Ciclo del Nivel Medio comprende los grados noveno y décimo del total de los doce que completan la educación escolar en la República Dominicana. Este ciclo es común en el currículo, a diferencia del Segundo Ciclo donde el alumnado puede escoger en el ciclo general o en diferentes menciones.

1.5.2.1. Funciones del Primer Ciclo

El Primer Ciclo del Nivel Medio tiene por finalidad la ampliación y consolidación de la formación general del educando mediante la construcción de nuevos conocimientos y

el desarrollo de nuevos valores y actitudes. Está concebido de manera tal que permita el desarrollo integral del estudiante, lo cual implica la formación de un sujeto equilibrado en todas las manifestaciones de su vida biológica, intelectual, afectiva, valorativa y social.

En consecuencia, este ciclo del Nivel Medio:

- Propicia la consolidación de la personalidad del adolescente, la búsqueda de su identidad personal, la definición del sistema de valores, la ampliación y la consolidación de los saberes universales.
- Contribuye a la comprensión y análisis de la realidad sociocultural, nacional e internacional, los aportes de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la humanidad, la interpretación de los hechos científicos de la naturaleza y los provocados por la humanidad.
- Propicia la integración del educando al medio familiar, a la comunidad útil y sociedad en general con una actitud positiva hacia la convivencia pacífica.
- Favorece la valoración de la vida, la dignidad humana y el respeto al derecho de los demás.
- Contribuye al desarrollo de una actitud física positiva, y de capacidades para apreciar la belleza en sus diferentes manifestaciones materiales y las creadas por la humanidad.
- Propicia también el uso de forma balanceada del tiempo libre, empleándolo en las actividades que le producen placer individual y aquellas que son socialmente útiles.
- Ofrece al estudiantado la oportunidad de conocer las características y requerimientos de las diferentes opciones contempladas en el Segundo Ciclo así

como sus potencialidades, limitaciones, preferencias e intereses que le permitan tomar las decisiones vocacionales pertinentes.

1.5.2.2 Propósitos generales del Primer Ciclo

Cursado el Primer Ciclo de la Educación Media, los educandos deberán ser capaces de:

- Valorar objetivamente las potencialidades y limitaciones, intereses y preferencias vocacionales para elegir con acierto la modalidad educativa que mejor favorezca su desarrollo integral y sus expectativas educacionales.
- Asumir una actitud crítica y abierta frente a los avances científicos y tecnológicos, tanto en la fase de construcción de nuevos conocimientos como en su integración a las actividades de la vida cotidiana, productiva y recreativa.
- Desarrollar una actitud crítica, hábitos y estrategias para el estudio, capaces de generar alternativas de solución a problemas, como resultado de participar de manera consciente en la investigación científica y el trabajo responsable.
- Asumirán comportamiento de respeto por las creencias religiosas y la libertad de pensamiento, frente a todos aquellos valores que concurren a la formación de un ciudadano moral y cívicamente responsable.
- Consolidar la capacidad de comprensión y producción oral y escrita, y los conocimientos que contribuyen al desarrollo del pensamiento lógico, la creatividad y la inserción social.
- Desarrollar habilidades y destrezas para el manejo de instrumentos y equipos relacionados con actividades técnicas que le permitan resolver problemas de la vida cotidiana, haciendo uso de los recursos del entorno.

- Contribuir al proceso de su crecimiento físico y a mantener la salud, la armonía de los movimientos y actitudes corporales, así como al desarrollo adecuado de las capacidades intelectuales y sociales.
- Desarrollar inquietudes hacia la expresión artística y la creatividad.
- Participar activamente en el conocimiento y análisis de la realidad histórico-cultural, a los fines de interiorizar los aportes de las ciencias, las culturas y la educación, y asumir el compromiso de contribuir a la conformación de un orden económico y social que permita una justa distribución de las riquezas.
- Usar en forma racional el tiempo y los recursos, tanto en las actividades escolares como en la vida familiar y cotidiana.

1.5.2.3. Ciencias de la Naturaleza: Primer Ciclo

En el Primer Ciclo del Nivel Medio se imparten las siguientes asignaturas correspondientes al área de Ciencias Naturales:

- Primer Grado, primer semestre: Biología.
- Primer Grado, segundo semestre: Química.
- Segundo Grado, primer semestre: Biología.
- Segundo Grado, segundo semestre: Física.

1.5.2.4. Propósitos de las Ciencias de la Naturaleza en el Primer Ciclo

Los propósitos que los alumnos deberían alcanzar a través de la enseñanza de las ciencias naturales en el Primer Ciclo, se exponen a continuación:

- Comprender los conceptos y principios fundamentales de la ciencia, que les permitan interpretar los fenómenos naturales usando la observación y la

experimentación, aplicando estos conocimientos a situaciones particulares de la vida cotidiana.

- Aplicar los conocimientos alcanzados en el área de la matemática en la resolución de problemas de las Ciencias de la Naturaleza y analizar la significación de estos resultados, elaborando informes sobre sus conclusiones.
- Desarrollar habilidades en el manejo y uso de instrumentos, que permitan verificar las leyes y principios fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, mostrando curiosidad por la construcción de equipos, utilizando los materiales de su entorno.
- Valorar los aportes de la ciencia y la tecnología a la civilización actual, identificando los que más han contribuido con el bienestar humano y las ramas de la ciencia que han hecho posible su desarrollo.
- Desarrollar actitudes y habilidades para realizar consultas bibliográficas, científicas y tecnológicas, utilizando los recursos disponibles en el medio.
- Interesarse por la utilización de los diferentes recursos que el medio ofrece como: bibliotecas, museos, laboratorios, granjas, cultivos, industrias, asentamientos agrarios, fincas energéticas, entre otras, para la realización de visitas, excursiones, experimentos e investigaciones.
- Manifestar interés por socializar en diferentes medios, los aprendizajes construidos a través del área de las Ciencias de la Naturaleza y sus tecnologías, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad, y a impulsar el desarrollo de la misma, de la región y el país.
- Utilizar con rigurosidad científica, habilidad y destreza, los equipos e instrumentos de laboratorio, con atención a las normas para su conservación.

1.5.2.5. Primer Grado, Primer Ciclo

Propósitos.

En el Primer Grado del Primer Ciclo se enseñan Biología en el primer semestre y Química en el segundo semestre. Este corresponde con el 9º grado de la educación preuniversitaria en la República Dominicana. Los siguientes son propósitos del curso de ciencias naturales, Primer Grado del Primer Ciclo:

- Conocer la estructura y organización de los seres vivos.
- Comprender las propiedades generales de los seres vivos y establecer las características de los principales modelos de organización.
- Conocer los elementos y compuestos que constituye la estructura de los seres vivos.
- Conocer la función y estructura de la célula como unidad vital de los seres vivos.
- Analizar la relación entre genes, cromosomas y herencia.
- Desarrollar conocimientos básicos acerca de la composición química de la materia, y reconocer sus características.
- Reconocer y comprender los modelos acerca de la teoría atómica con la finalidad de valorar su importancia.
- Emplear los conocimientos acerca de ácidos, bases, sales y reacciones de equilibrio para aplicarlos en la optimización de los materiales del entorno a fin de ofrecer soluciones y alternativas a su comunidad.
- Comprender los procesos de oxidación y reducción y reconocer su aplicación en el desarrollo tecnológico.

Contenidos del Primer Grado, Primer Ciclo Primer Semestre

Biología

Eje Temático: Seres Vivos

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
<p>La finalidad de este bloque es presentar la gradación existente desde partículas hasta compuestos químicos y las diversas clases de materiales que se obtendrían mediante las uniones de los elementos químicos y las estructuras que resultan de dichas uniones.</p> <p>El mismo tiende a la comprensión y explicación de los seres vivos, destacando la importancia de los elementos y compuestos que forman su estructura y participan en su función.</p> <p>Este bloque introduce el concepto de vida como una forma de materia altamente organizada, cualitativamente diferente a sus componentes físicos y químicos tomados por separado.</p> <p>Se aspira destacar la célula como unidad fundamental de todo proceso vital, asumiendo que ella por si sola constituye vida y que la variedad celular existe tanto en forma como en origen.</p> <p>Se enfoca la célula desde la perspectiva del principio de la “teoría celular” y sus implicaciones en el avance de la citología y el carácter evolutivo; de ahí que se analiza la célula a partir de la organización del núcleo para diferenciar los niveles procariótico y eucariótico.</p> <p>Se establece la importancia de la relación estructura-función a partir de los diferentes organelos, y la del núcleo como portador del material genético y regulador de la mayoría de las funciones</p>	<p>Base química</p> <p>Elementos químicos.</p> <p>Compuestos químicos.</p> <p>Base celular</p> <p>Células. Teoría celular.</p> <p>Tipos de células:</p> <p>Procarióticas y eucarióticas.</p> <p>Estructura-Función.</p> <p>Núcleo. Importancia.</p> <p>Cromosomas. Genes. Herencia.</p>

<p>celulares. Se trata el tema de la herencia, estableciendo la relación cromosomagen, reconociendo estas unidades como la base del fenómeno.</p>	
<p>Se presentan los seres vivos como complejos sistemas abiertos con características que permitan diferenciarlos de las formas del mundo mineral. Enfoca la organización, en los diferentes niveles en que esta se presenta: químico, biológico y ecológico.</p> <p>Se relacionan el metabolismo y homeostasis como mecanismos de transformación de energía y reacciones químicas, así como el mantenimiento del equilibrio interno en el organismo.</p> <p>Se destaca la importancia de la reproducción por ser esta la capacidad de asegurar la cotidianidad de la vida.</p> <p>Se analizan los dos tipos de reproducción: asexual y sexual.</p> <p>La adaptación debe abordarse como la capacidad de los seres vivos de responder a las exigencias del medio para resistir y desde la perspectiva del proceso de la evolución.</p>	<p>Características de los seres vivos</p> <p>Organización</p> <p>Metabolismo y homeostasis.</p> <p>Crecimiento</p> <p>Irritabilidad</p> <p>Movimiento</p> <p>Reproducción</p> <p>Adaptación</p>
<p>El bloque tiene el propósito de destacar la importancia de la clasificación de los seres vivos, estudiando los modelos establecidos desde la óptica de la taxonomía como ciencia.</p> <p>Se caracterizan las diferentes categorías taxonómicas siguiendo el sistema binomio que asigna gran importancia al género y a la especie.</p> <p>Las diferentes categorías taxonómicas se enfocan en su relación con las características de los organismos.</p>	<p>Clasificación de los seres vivos</p> <p>Taxonomía</p> <p>Categorías taxonómicas.</p> <p>Sistema binomial.</p>

**Contenidos del Primer Grado, Primer Ciclo
Segundo Semestre
Química**

Eje Temático: Materiales y las Funciones Químicas de los Mismos

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
<p>Este bloque de contenidos trata de las propiedades de la materia y los diferentes estados físicos como esta se presenta: gases, líquidos, sólidos, plasma y emogel. Se estudian las leyes de los gases. El conocimiento de estas formas o estados contribuyen a mejorar la calidad de vida del ser humano y a la preservación de los recurso</p> <p>El número de electrones de cada elemento químico permite estudiar las propiedades de los mismos y establecer su clasificación periódica respectiva, a la vez que se confirma la tabla periódica donde se ubican los elementos y los bloques a los cuales pertenecen. Se tratan sus energías de ionización, electronegatividad, afinidades electrónicas y cómo influyen en la formación de los compuestos químicos.</p> <p>A partir de los elementos químicos se obtienen las dos funciones químicas de mayor simplicidad, ya sea que se formulen compuestos en base al oxígeno (óxidos) o en base al hidrógeno (hidruros) u otros de mayor complejidad que se obtienen por hidrólisis de los anteriores u otra reacción no menos importante.</p> <p>Se da importancia a la escritura correcta de los compuestos en cada función química estudiada, cuidando los patrones</p>	<p>Materia y Energía Propiedades de la materia. Listados de agregación y cambios de estados. Gases y ley de los gases. Ley de Hess, entalpia y entropía.</p> <p>Teoría Atómica Modelos atómicos. Estructura atómica. Clasificación periódica de los elementos. Bloque de elementos.</p> <p>Funciones Químicas y Nomenclatura Oxido, hidruro. Oxiácidos, hidrácidos. Hidróxidos, oxisales. Sales haloideas. Nomenclatura de cada función.</p> <p>Enlace y Estructura Química</p>

<p>internacionales (nomenclatura I. U. R. A.C.)</p> <p>Conocidas las funciones, se establece el enlace químico que regula cada una en base a las propiedades físico-químicas y periódicas; tratando entonces, de vincular los compuestos estudiados en la disponibilidad de los mismos en el medio donde se desenvuelve la actividad educativa y la industria química derivada de ellos. Tratar estos compuestos a modo de materiales que pueden ser empleados en la industria de la construcción u otro tipo de industria; teniendo en cuenta el daño que los residuos ocasionan al ambiente y la forma de prevenirlo, empleando técnicas sencillas de preservación.</p>	<p>Enlaces y clases Materiales del entorno y su estructura Industria química derivada de estos materiales.</p> <p>Materiales de construcción y problemas ambientales.</p>
---	---

Eje Temático: Ácidos, Base y Reacciones de Equilibrio

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
<p>En este bloque se tratarán las propiedades de los compuestos que están en relación con su comportamiento y las reacciones químicas que producen. Es necesario determinar los factores que intervienen en las reacciones químicas como son la concentración, temperatura y la naturaleza del compuesto químico que actúa como disolvente. Los conocimientos sobre ácidos, bases, sales y reacciones de equilibrio pueden ser utilizados en la optimización de los materiales del entorno. En este bloque se enfocará cómo las soluciones, dispersiones y suspensiones forman Sistemas que pueden resultar homogéneos y heterogéneos. Los componentes que los producen como los productos que resultan se equivalen llegando a un estado de equidad química</p>	<p>Soluciones y Solubilidad.</p> <p>Estequiometría</p> <p>Constante de Avogadro, mol, masa atómica.</p> <p>Reacciones químicas y clases.</p> <p>Soluciones, solubilidad, suspensiones.</p> <p>Dispersiones, coloides.</p> <p>Concentración y expresiones internacionales de la concentración.</p> <p>Sistemas y equilibrio químico</p> <p>Sistemas homogéneos.</p> <p>Sistemas heterogéneos.</p>

<p>conocido como equilibrio químico.</p> <p>Se pretende analizar las diferentes teorías de ácidos y bases que contribuyen a la preparación de los materiales y bienes de consumo más diversos, resultados de la acción de las sustancias químicas involucradas, por ejemplo: vidrios, lozas, cerámica, vinagre, hidróxidos, laxantes y otros.</p> <p>Al tratar las reacciones de oxidación-reducción se debe hacer en las aplicaciones de los mismos. Muchos compuestos son utilizados en la formación y/o acumuladores de energía como: pilas y baterías. Del mismo modo se pueden utilizar los procesos inversos, o sea la descomposición de los compuestos químicos para recubrir materiales y protegerlos del ambiente y en otros casos purificadores de elementos considerados nobles después de su extracción.</p> <p>Es conveniente que los estudiantes identifiquen estos casos en su entorno y las medidas de seguridad que es necesario mantener para evitar los efectos nocivos.</p>	<p>Equilibrio químico.</p> <p>Ácidos y Bases: equilibrios iónicos.</p> <p>Teorías: Arrhenius, Bronsted, Lowry, Lewis, teoría general.</p> <p>Disolventes, hidrólisis, soluciones reguladoras.</p> <p>Reacciones de neutralización.</p> <p>Producto iónico del agua, pH .</p> <p>Industria química derivada de ácidos y bases: vidrio, cerámica, materiales de construcción.</p> <p>Soluciones hidratantes, vidrios, aleaciones.</p> <p>Reacciones de oxidación-reducción</p> <p>Procesos de oxidación-reducción y aplicaciones.</p> <p>Procesos de electroquímicos:</p> <p>Acumuladores de energía, pilas, baterías, potenciales de electrodo, corrosión.</p> <p>Electrólisis, electrodeposición (Plating de joyas).</p> <p>Purificación de elementos después de su extracción.</p>
---	--

1.5.2.6. Segundo Grado, Primer Ciclo

Propósitos.

El Segundo Grado del Primer Ciclo corresponde con el 10º año de educación preuniversitaria. En él se enseña Biología en su primer semestre y Física en el segundo. Los

siguientes son propósitos a lograr por el área de ciencias naturales en el Segundo Grado del Primer Ciclo de Educación Media:

- Reconocer que los seres vivos se organizan en niveles de complejidad y la estructura función como base para las actividades vitales.
- Valorar la importancia de las funciones vitales en los seres humanos, así como la importancia de la higiene para su buen funcionamiento.
- Practicar medidas que contribuyan a evitar las enfermedades de los diferentes sistemas que conforman el organismo humano.
- Comprender la importancia y amplitud de los principios de conservación.
- Relacionar las fuerzas como generadoras de ondas y a estas como transportadoras de energía.
- Comprender las diferencias y complementariedad de los diversos principios de conservación.
- Comprender las leyes de la termodinámica y sus aplicaciones en la fabricación y funcionamiento de las máquinas térmicas y motores de explosión.
- Reconocer las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia, sus manifestaciones y las leyes físicas que los explican, así como el uso de esta en la fabricación de equipos eléctricos y fuentes de energía.

**Contenidos del Segundo Grado, Primer Ciclo
Primer Semestre
Biología**

Eje Temático: Niveles de Complejidad en los Seres Vivos y Procesos Vitales

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
--------------------------------	------------------------------

<p>Este bloque trata las funciones vitales en plantas y animales, dándole igual grado de importancia a cada uno. Al tratar los procesos vitales en los animales se harán referidos a los órganos y sistemas en que se realizan estos.</p> <p>En cada proceso debe establecerse la comparación del mismo en animales y plantas, destacando que los principios fundamentales de estos son comunes en ambos.</p> <p>En este bosque se tratarán los procesos vitales en los humanos como organismo más complejos.</p> <p>En cada proceso, además de la función, se tratarán los diferentes sistemas y su cuidado, enfatizando la importancia de la higiene y la prevención de enfermedades que los afecten.</p>	<p>Procesos vitales en plantas y animales.</p> <p>Nutrición en las plantas y animales.</p> <p>Circulación en plantas y animales.</p> <p>Respiración en plantas y animales.</p> <p>Reproducción en plantas y animales.</p> <p>Formas de reproducción. Órganos reproductores.</p> <p>Fecundación en plantas y animales.</p> <p>Procesos vitales en los seres humanos.</p>
---	---

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
<p>Al tratar la nutrición en el ser humano debe hacerse énfasis en la importancia de una dieta balanceada para facilitar un metabolismo eficiente y desarrollar actitudes hacia la ingestión de alimentos de alto valor nutritivo, y hacia la preservación y cuidado del sistema digestivo.</p> <p>Al tratar el proceso circulatorio deberá establecerse su relación con la nutrición y destacar la importancia de la circulación en el transporte y distribución de oxígeno y de los nutrientes, así como el retomo de sustancias tóxicas al organismo como el anhídrido carbónico.</p>	<p>Nutrición</p> <p>Alimentos: Valor nutritivo.</p> <p>Fases de la nutrición.</p> <p>Sistema digestivo. Higiene.</p> <p>Enfermedades que afectan al sistema digestivo.</p> <p>Circulación</p> <p>Sistema circulatorio. La sangre.</p> <p>Corazón. Circulación mayor y menor.</p> <p>Pulso y presión arterial.</p>

<p>Es necesario enfatizar la importancia de cuidado de los órganos que intervienen en este proceso y la alta incidencia en el país por efectos de falta de prevenciones.</p> <p>Al tratar esta temática es necesario enfatizar la importancia del mismo para la eliminación de sustancias tóxicas que resultan como subproductos del metabolismo, especialmente el de las proteínas; de igual modo destacar la necesidad de ingerir suficiente cantidad de líquidos para mantener la eficiencia de los órganos que intervienen en el proceso. Así como evitar la ingestión de sustancias cargadas de sales.</p>	<p>Higiene del sistema circulatorio, enfermedades.</p> <p>Excreción</p> <p>Estructura del sistema excretor.</p> <p>Riñón. Orina.</p> <p>Higiene del sistema excretor.</p> <p>Enfermedades del sistema excretor.</p>
<p>Al tratar la respiración debe enfocarse como un proceso metabólico en el cual se produce la energía necesaria para todas las demás actividades, tomando como punto de partida la oxidación de una molécula orgánica. Lo cual a su vez constituye un proceso catabólico.</p> <p>Debe enfatizarse la higiene de este proceso y los efectos negativos de inhalación de sustancias por efectos de la contaminación del ambiente.</p> <p>En este bloque se trata de manera global los órganos reproductores y las hormonas producidas por el sistema endocrino y las glándulas sexuales que intervienen en la reproducción, así como los procesos de gametogénesis y el desarrollo embrionario hasta el embarazo y parto.</p> <p>Debe aprovecharse la temática para vincularlo a la educación sexual y con las enfermedades, producto de un desconocimiento en esta área, destacando la que en los momentos actuales produce más estragos a la humanidad, el SIDA</p>	<p>Respiración</p> <p>Respiración: celular.</p> <p>Sistema respiratorio: respiración externa.</p> <p>Higiene y enfermedades.</p> <p>Efectos del tabaco en el sistema respiratorio.</p> <p>Reproducción</p> <p>Sistema reproductor masculino y femenino.</p> <p>Hormonas sexuales.</p> <p>Características sexuales secundarias.</p> <p>Ciclo menstrual. Cambios con la edad.</p> <p>Ovogénesis y espermatogénesis</p> <p>Fecundación.</p> <p>Desarrollo embrionario.</p> <p>Embarazo y parto.</p> <p>Enfermedades de transmisión sexual.</p>

Contenidos del Segundo Grado, Primer Ciclo
Segundo Semestre
Física

Eje Temático: Fuerzas de la Naturaleza y Energía

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
<p>El propósito de este bloque de contenidos es relacionar los cambios de movimiento con las fuerzas que lo producen. En el mismo se enfoca la cinemática, considerándola como una descripción del movimiento y la dinámica como el eje central de la mecánica; fuerza, masa, aceleración finalmente se trata el equilibrio de los cuerpos rígidos y sus aplicaciones.</p> <p>Se analiza el concepto de trabajo y su relación con los cambios de energía que experimentan los cuerpos. Se trata la cantidad de movimiento de un cuerpo y los principios de conservación de la cantidad de movimiento y de la energía, leyes básicas en las Ciencias de la Naturaleza y de gran aplicación en la tecnología.</p> <p>En este bloque se examina de manera elemental la naturaleza fundamental de los gases, líquidos y sólidos, En el mismo se analizan las relaciones que existen entre la energía térmica, el movimiento molecular y el trabajo mecánico. Se tratará el modelo idealizando de un gas real “el gas ideal”, considerado como muchas partículas idénticas infinitamente pequeñas cuyas intenciones se suponen elásticas.</p>	<p>La fuerza y el movimiento</p> <p>Cinemática</p> <p>Dinámica</p> <p>Equilibrio</p> <p>Aplicaciones</p> <p>Trabajo y Energía</p> <p>Trabajo, tipos de energías y sus transformaciones.</p> <p>Potencia</p> <p>Impulso</p> <p>Cantidad de movimiento.</p> <p>Principio de la conservación de la cantidad de movimiento.</p> <p>Principio de conservación de la energía.</p> <p>Aplicaciones</p> <p>Teoría Cinética de la Materia</p> <p>Estados de la materia.</p> <p>Fluidos, Estática y Dinámica.</p> <p>Calor</p> <p>Temperatura</p> <p>Teoría Cinética.</p> <p>Leyes de la termodinámica.</p>

	Aplicaciones
<p>El propósito de este bloque es el estudio de los movimientos aleatorios en general. Esto implica las ondas mecánicas y electromagnéticas, se enfatizará que las ondas transportan energía sus múltiples aplicaciones en la tecnología, por ejemplo en las comunicaciones (radio, televisión, satélites), en medicina (ultrasonido) y otras.</p> <p>Es conveniente que los educandos identifiquen diferentes aplicaciones de las ondas en su vida cotidiana.</p> <p>Se abordará la temática de la electricidad iniciando con cargas eléctricas estáticas para luego considerar las cargas en movimiento, o sea la corriente eléctrica, se analizan algunos circuitos eléctricos de corriente continua y alterna, así como la generación de las mismas.</p> <p>Entre los fundamentos de la electrónica se tratan los concernientes a la electrónica analógica y a la digital y sus aplicaciones en la tecnología actual, como los amplificadores de audio y las computadoras.</p>	<p>Ondas</p> <p>Energía en las ondas.</p> <p>Ondas mecánicas.</p> <p>Sonido</p> <p>Ondas electromagnéticas, luz.</p> <p>Aplicaciones</p> <p>Electricidad</p> <p>Cargas eléctricas.</p> <p>Corriente eléctrica.</p> <p>Corriente continua y alterna.</p> <p>Generación de electricidad.</p> <p>Electrónica</p> <p>Aplicaciones</p> <p>Nuevas tecnologías.</p>
<p>En este bloque se estudia la luz visible, como radiación electromagnética. Se considera su naturaleza corpuscular y ondulatoria; se aplican las leyes de la reflexión y la refracción a la formación de imágenes por espejos y lentes, aspecto imprescindible para entender los instrumentos ópticos como lentes, microscopio, telescopio, cámara fotográfica, rayos láser, fibras ópticas y sus diferentes aplicaciones</p>	<p>Óptica</p> <p>Luz</p> <p>Prisma y colores.</p> <p>Espejos y lentes.</p> <p>Instrumentos ópticos.</p> <p>Aplicaciones tecnológicas.</p>

1.5.2.7. Estrategias de enseñanza-aprendizaje en el Primer Ciclo del Nivel Medio

El desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje implica la puesta en práctica de una amplia gama de estrategias, sin las cuales sería imposible desarrollar un currículo que contribuya a forjar sujetos que satisfagan los perfiles delineados por el Plan Decenal de Educación para la República Dominicana, 1992-2002.

Las estrategias constituyen un recurso de gran valor para abordar el aprendizaje desde una perspectiva significativa, que contribuye al desarrollo de la inteligencia y la subjetividad de los sujetos.

Tomando en consideración lo arriba expuesto se proponen los siguientes criterios como base para las estrategias de enseñanza-aprendizaje en la Ciencias de la Naturaleza.

- Recurrir al entorno natural como la fuente principal de significaciones para los aprendizajes de las Ciencias de la Naturaleza y sus tecnologías, implementando actividades de recuperación y problematización de las percepciones individuales y grupales sobre los principales problemas que afectan los ambientes.
- Recurrir al entorno natural como el ámbito por excelencia y la referencia obligada para las vivencias, observaciones, indagaciones y experimentaciones en el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza y sus tecnologías.
- Recurrir al entorno natural y sus problemas como la fuente principal de recursos, medios y ayudas pedagógicas y el criterio fundamental para las caracterizaciones tecnológicas y pedagógicas de sus usos.
- Promover el desarrollo de la capacidad de observación, descripción y clasificación de las diversidades del desarrollo de los ecosistemas, así como desarrollar la capacidad lógica y matemática de transformar las mismas.

- Identificar contenidos generadores que integren informaciones, conceptos, actitudes y modos de hacer, basados en identificar, intervenir y proponer soluciones a las situaciones/problemas y requerimientos tecnológicos más importantes de los entornos naturales autóctonos, tanto a los niveles local, como regional y nacional.
- Articular las estrategias expositivas y las de indagación/investigación por medio del diseño de actividades de planteo/solución de problemas y solución de problemas/selección de tecnologías.
- Seleccionar e implementar actividades de búsqueda e instrumentación de la información existente sobre los entornos naturales, orientadas al desarrollo de la capacidad de tomar decisiones para la solución de los principales problemas ambientales a los niveles local, regional y nacional
- Privilegiar las actividades grupales y los procesos de socialización de experiencias, con la finalidad de desarrollar la capacidad de diálogo y de democratización de la información ambiental, en torno a la promoción y conservación del medio ambiente natural.
- Emplear el periodo dedicado al laboratorio en un verdadero tiempo de construcción de conocimientos, los cuales serán aplicados a la solución de problemas del entorno, planteados por la realidad del profesorado, sugeridos por el alumnado o propuestos por la comunidad escolar.
- Vincular las aspiraciones de los alumnos a sus necesidades de aprendizaje.
- Aplicar estrategias de investigación bibliográfica y de aplicación metodológica.
- Utilizar métodos de problemas con la finalidad de que los alumnos tengan participación activa en el aprendizaje.

- Diseñar estrategias que potencien los intereses y vocaciones de los sujetos.

1.5.2.8. Criterios y sugerencias para la selección y organización de actividades de aprendizaje en el Primer Ciclo

Las actividades, constituyen un componente de primer orden en el desarrollo del proceso de aprendizaje. Estos componentes, junto a las estrategias de enseñanza-aprendizaje, contribuyen al logro de los propósitos educativos formulados. Por lo tanto, las actividades, deben estar en coherencia con los propósitos, con los contenidos y con el tipo de estrategias que se desean promover.

Los criterios sugeridos para seleccionar actividades de aprendizaje en este ciclo son los siguientes:

- Deben ser de interés para todos los sujetos.
- Que faciliten el fortalecimiento de valores y actitudes.
- Que propicien la integración de todos los actores del proceso.
- Que permitan la consolidación de las capacidades adquiridas en el ciclo anterior.
- Que propicien la solidaridad y la interacción de los grupos.
- Que propicien aprendizajes significativos.
- Que permitan la realización de los educandos.
- Que posibiliten a los sujetos interactuar en su entorno con juicio crítico.
- Que favorezcan la discusión abierta y democrática.
- Favorecer la participación grupal propiciando conclusiones de los problemas tratados.
- Que propicien la vinculación de la teoría con la práctica.

- Que tomen en cuenta la aplicación de métodos científicos, en las diferentes etapas del proceso.
- Que favorezcan la comprensión de la vinculación entre ciencia y tecnología.
- Realizar actividades que favorezcan la vinculación con la comunidad y contribuir a elevar la calidad de vida de sus habitantes, como seminarios, exposiciones, mesas redondas, conferencias, participación en campañas de salud y proyección de documentales, entre otros.
- Propiciar actividades que requieran el trabajo de campo y la investigación: encuesta, identificación de casos, análisis de problemas, identificación de sectores productivos, identificación de usos de tecnologías apropiadas y de otros tipos.
- Realizar actividades que motiven al estudiantado a socializar sus conocimientos con sectores de menos desarrollo, tanto para provocar su motivación como para contribuir a mejorar su calidad de vida, en aspectos principalmente del área de la salud y la prevención de males sociales como las drogas, prostitución, alcoholismo, etc.

1.5.2.9. Criterios para la evaluación en el Primer Ciclo

El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere la aplicación de técnicas de evaluación que permitan controlar la calidad del currículum y a la vez determinar si los propósitos formulados han sido logrados.

Más que un instrumento de medición de saberes repetitivos y vacíos, la evaluación es un proceso que implica la superación del educando junto con el proceso evaluativo por parte del centro escolar y la comunidad educativa.

Se recomienda emplear una evaluación prospectiva y formativa en la cual se establece con claridad cuales ayudas requiere cada sujeto para continuar avanzando en el aprendizaje que se diseñó y planeó.

La evaluación deberá ser percibida por los educandos como una ayuda real, generadora de expectativas hacia el aprendizaje.

Se recomienda ofrecer el seguimiento y la retroalimentación necesaria a las finalidades y prioridades establecidas para el aprendizaje de las ciencias, a través de una cuidadosa planificación para evitar la subjetividad.

Se sugiere efectuar una evaluación diagnóstica que permita evaluar prerrequisitos en los sujetos, los cuales son indispensables para iniciar el trabajo de Ciencias de la Naturaleza a Nivel Medio.

- La evaluación diagnóstica permite establecer si los sujetos cumplen con los prerrequisitos necesarios para participar activamente en el proceso de enseñanza del Nivel Medio.
- Otra es la evaluación formativa, requiere mucha actividad por parte del profesorado, el cual jugará un papel importantísimo en la misma, ya que, esta evaluación le producirá los insumos necesarios para efectuar las siguientes evaluaciones:
- La evaluación formativa se convierte en procesual cuando evalúa cada uno de los procesos del aprendizaje significativo que se propician a través del currículum para el Nivel Medio. Ofrece la retroalimentación indispensable para poder adoptar las medidas correctivas de lugar cuando los resultados no son los que se esperaban.

- Destacamos que debe tomarse en cuenta la perspectiva del educador en cuanto a criterios que apunten a la evaluación individual y grupal, produciéndose así una heteroevaluación.
- La participación de los sujetos del proceso con sus aportes y criterios que permitan evaluar al grupo en lo que sería la coevaluación.
- Motivar a los actores para sucesivos aprendizajes es una función de la evaluación. Esta motivación será posible si los sujetos son tomados en cuenta al evaluar su propio trabajo logrando así una autoevaluación.

Estos componentes son importantes en el proceso de la evaluación, en un currículum que promueve que los sujetos, valoren los progresos de su desarrollo personal, así como su integración social que le permita orientar, por sí mismo, su aprendizaje.

Otros aspectos que deben tomar en cuenta los procesos evaluativos en el Nivel Medio se exponen a continuación:

- La evaluación debe incluir el seguimiento al progreso en los aprendizajes.
- La evaluación abarca los sujetos y al proceso educativo en su conjunto.
- Debe definir claramente las ayudas particulares que requiere cada sujeto durante el proceso, de acuerdo a sus características individuales.
- Debe ser generadora de expectativas positivas hacia el aprendizaje.
- Debe atender al desarrollo de las diferentes capacidades: intelectuales, actitudinales y prácticas.
- Ofrecer la retroalimentación necesaria a las finalidades y prioridades establecidas para el aprendizaje de las ciencias.

- Atender la programación de actividades por parte del profesorado que le aporten los elementos necesarios para las evaluaciones siguientes.
- Que la evaluación se desarrolle desde una perspectiva procesual, en la cual se destaque su carácter dinámico y sistemático.
- Que dimensionen los dominios afectivos y sociales que conduzcan a la modificación de conductas inadecuadas.

1.5.3. Segundo Ciclo del Nivel Medio

Como ya se ha expuesto, la Educación Media en la República Dominicana está dividida en dos ciclos. El Segundo Ciclo comprende los dos años de finalización de la educación preuniversitaria y se divide en tres modalidades: General, Técnico Profesional y Artes, cada una con diferentes opciones.

1.5.3.1. Funciones del Segundo Ciclo

En este ciclo del Nivel Medio el estudiantado consolida importantes elementos de su personalidad, encauzan sus intereses y aptitudes, y muestran inquietudes frente a los conflictos generales por la confrontación de valores presentes en la sociedad: las conductas que exhiben las personas adultas, la disfuncionalidad de las instituciones, la falta de compenetración y seguridad, tanto en el seno familiar como en otros ámbitos de la sociedad.

Durante este período de la vida el estudiantado desarrolla capacidades para abordar con más profundidad la ciencia, la tecnología y el arte. Así el joven comienza a hacer conciencia de los hechos y procesos sociales a nivel nacional e internacional, de los problemas más acuciantes de la economía y del medio ambiente, de los elementos

fundamentales de la cultura, de la importancia del dominio de las lenguas, del conocimiento de la historia, costumbres, pensamientos y comportamientos humanos.

El Segundo Ciclo contribuye a definir preferencias e intereses de los estudiantes, que les permiten el desarrollo de potencialidades y capacidades y así ofrecer respuestas pertinentes y viables a los requerimientos del mundo sociocultural y a las necesidades de trabajo de la sociedad y/o continuar estudios superiores formales y no formales.

La educación en este ciclo crea las condiciones para el desarrollo de una actitud crítica, democrática y consciente, ayudándolos a integrarse como miembros de la comunidad y la nación. Propicia la participación responsable en la conformación de una sociedad justa y equitativa, en la cual todos los sectores sociales disfruten de los beneficios de la naturaleza, y que puedan construir nuevos conocimientos para el desarrollo tecnológico.

Garantiza la asunción del trabajo como proceso histórico, mediador entre los seres humanos y la naturaleza, permitiendo la creación, la producción y la consolidación de la identidad cultural, ensanchando los procesos de desarrollo en las relaciones espacio-temporales.

1.5.3.2. Propósitos de las Ciencias de la Naturaleza en la Modalidad General, Segundo Ciclo

Como parte de su función formativa, el área de Ciencias Naturales en el Segundo Ciclo de la Educación Media prevé alcanzar en el alumnado los siguientes propósitos:

- Profundizar en el conocimiento de las leyes y principios fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza y sus tecnologías usando todos los recursos disponibles en su entorno.

- Conocer los avances más recientes de las Ciencias de la Naturaleza y sus tecnologías, reflexionando sobre los aportes de las mismas a otras áreas, como la salud, la industria, las comunicaciones, la agricultura y la conservación del medio ambiente, entre otras.
- Conocer los tipos de recursos naturales renovables y no renovables del país, su importancia en el equilibrio ecológico y en la economía nacional, así como las medidas que se deben utilizar para un manejo racional de los mismos.
- Conocer nuestra fauna y nuestra flora nativa y endémica, la importancia de las mismas, las causas que han contribuido a su extinción o disminución, así como las medidas que es necesario aplicar para evitar su desaparición total y/o aumentarla en el menor tiempo posible.
- Utilizar los procedimientos propios del método científico con un mayor grado de profundidad y rigor en la construcción de los aprendizajes y en la aplicación de los mismos en la solución de diferentes tipos de problemas.
- Desarrollar habilidad y rigurosidad científica en el manejo y el uso de la instrumentación disponible para comprobar leyes y principios científicos, manteniendo las normas de seguridad y conservación en su aplicación.
- Socializar los conocimientos científicos alcanzados en sus comunidades, como un medio de contribuir a su bienestar y desarrollo.
- Valorar los aportes de la ciencia a la tecnología a la civilización actual identificando aquellos que más han contribuido con el bienestar humano y las ramas de la ciencia de la naturaleza que han hecho posible su desarrollo.

- Demostrar interés por la investigación científica, valorar los aportes científicos que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de los seres humanos y adoptar una actitud crítica ante aquellas aplicaciones de la ciencia que perjudican a la humanidad.

1.5.3.3. Ciencias de la Naturaleza: Segundo Ciclo

1.5.3.4. Primer Grado, Segundo Ciclo

Propósitos

En el Primer Grado del Segundo Ciclo se imparten: Biología en el primer semestre, y Química en el segundo semestre. A lo largo de este grado se debe proveer al alumnado la oportunidad de alcanzar los siguientes propósitos:

- Comprender la dinámica y composición del ecosistema y la función que realizan el hombre y los demás seres vivos en el equilibrio ecológico.
- Conocer la biodiversidad animal y vegetal endémica y nativa de la República Dominicana, los factores que han contribuido a su disminución, así como las medidas más adecuadas para su preservación, desarrollando una actitud de defensa de la misma.
- Conocer el valor de los recursos naturales renovables y no renovables, así como el uso y manejo de los mismos, con una actitud permanente de defensa hacia su preservación.
- Establecer la relación entre gen, núcleo y cromosoma en los mecanismos de la herencia y reconocer los aportes de la genética al mejoramiento de especies animales y vegetales.

- Reconocer la evolución como el producto de los cambios del ambiente, los principios de la evolución sustentados por Darwin, Wallace y otros, así como los aportes de las pruebas paleontológicas en el fortalecimiento de las diferentes teorías.
- Conocer las propiedades, características y usos del oxígeno, el hidrógeno y el agua, y sus aportes a la industria y a la salud.
- Conocer las distintas formas de contaminación ambiental y de agua, los efectos negativos de la misma para la vida y las medidas más adecuadas para contrarrestarla, reconociendo la importancia de estas informaciones para la preservación de la salud de los seres humanos y de la vida sobre la tierra.

Contenidos del Primer Grado, Segundo Ciclo

Primer Semestre

Biología

Eje Temático: La Herencia y los Cambios de los Seres Vivos a través del Tiempo

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
<p>En este eje se enfoca la herencia y su vinculación con el proceso evolutivo, reconociendo que la causa de este proceso son las alteraciones que se efectúan en los cromosomas y genes.</p> <p>La herencia se enfoca partiendo de la genética mendeliana, además se trata de manera general la genética no mendeliana, estableciendo las diferencias más destacadas. Se retoma la base química de la herencia, así como la fase física relacionando el ADN y los genes.</p> <p>Es necesario destacar la importancia de la Biología Molecular, ya que, contribuye a una mejor comprensión de la base química.</p>	<p>Herencia</p> <p>Genética mendeliana.</p> <p>Genética no mendeliana.</p> <p>Bases químicas de la herencia.</p> <p>Bases físicas de la herencia.</p> <p>Actualidad y perspectivas de la Biología Molecular.</p> <p>Enfermedades hereditarias y anomalías cromosómicas.</p>

<p>Se hace énfasis en las enfermedades hereditarias y las anormalidades más comunes, destacando la mayor incidencia en nuestro país.</p> <p>Este bloque trata la evolución como proceso relacionado con la base química y física de la herencia, comprendiendo que la variabilidad y adaptación en el mundo orgánico resultan de los cambios que se operan en los genes, producto de las mutaciones</p> <p>Se discuten las teorías evolucionistas y el principio de la selección natural y se abordan las evidencias paleontológicas que apoyan las teorías de la evolución.</p>	<p>Evolución</p> <p>Variabilidad adaptación en el mundo orgánico.</p> <p>Origen y tipos de adaptaciones.</p> <p>La vida como producto de la evolución del universo.</p> <p>Teorías evolucionistas.</p> <p>Selección natural.</p> <p>Actualidad del evolucionismo.</p> <p>Bases paleontológicas de la evolución.</p>
--	--

Eje Temático: Los Seres Vivos y su Entorno

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
<p>En este bloque se tratará el ecosistema como un complejo de comunidades que interactúan con los componentes bióticos y abióticos del entorno. Destaca la dinámica del ecosistema como un permanente flujo de energía en relación con la cadena trófica.</p> <p>Se deben ejemplarizar diferentes tipos de ecosistemas, incluyendo las zonas de vida de la República Dominicana.</p> <p>El tema de la contaminación ambiental se enfocará con amplitud, abarcando los diferentes tipos, las causas que los generan y las formas de prevenirla.</p>	<p>Ecosistema</p> <p>Tipos de ecosistemas.</p> <p>Dinámica de los ecosistemas.</p> <p>Cadena trófica, flujo de energía.</p> <p>Factores bióticos y abióticos.</p> <p>Zonas de vida en República Dominicana.</p> <p>Contaminación ambiental.</p>

<p>En este bloque se trata la flora en su conjunto, destacando la importancia de la vegetación para la vida.</p> <p>Los bosques se enfocarán analizando el papel que desempeñan en el equilibrio ecológico y en la conservación de otros recursos como el agua, destacando la función de los manglares. Es necesario analizar los efectos nocivos de la deforestación sobre el suelo, así como la disminución de la evapotranspiración y su incidencia en la precipitación y la actividad fotosintética. Además analizar los factores que han contribuido a disminuir la población de bosques en la República Dominicana y las medidas que es necesario aplicar para conservarlos.</p>	<p>Biodiversidad Vegetal</p> <p>Flora dominicana.</p> <p>Importancia de la vegetación para la vida.</p> <p>Bosques; tipos de bosques. Importancia.</p> <p>Importancia de los manglares en la biodiversidad.</p> <p>Deforestación y su problemática.</p> <p>Plantas endémicas y nativas.</p> <p>Especies de plantas en extinción.</p> <p>Medidas para la preservación de la flora.</p>
<p>El tema de la biodiversidad animal destacará la importancia de esta para la vida.</p> <p>La fauna dominicana se tratará en forma amplia, identificando las especies nativas, endémicas y en extinción; así como las causas que han contribuido a su considerable disminución y las medidas que son necesario adoptar para su preservación.</p> <p>Conviene que los estudiantes identifiquen en su medio las diferentes especies nativas y endémicas y los beneficios y perjuicios que pueden ocasionar a los demás seres vivos.</p> <p>Se abordarán los diferentes tipos de recursos naturales, haciendo énfasis en el agua, el suelo y las minas, y su importancia desde el punto de vista ecológico y económico.</p>	<p>Biodiversidad Animal</p> <p>Fauna dominicana.</p> <p>Importancia de la fauna para la vida.</p> <p>Especies nativas y endémicas.</p> <p>Especie en extinción.</p> <p>Medidas para la preservación de la fauna.</p> <p>Recursos Naturales</p> <p>Recursos naturales, clasificación</p>

También se analizarán diferentes formas para el uso, manejo adecuado y preservación de los recursos naturales.	<p>Importancia</p> <p>Agua. Suelo. Minas o yacimientos.</p> <p>Usos y Manejo.</p>
--	---

Contenidos del Primer Grado, Segundo Ciclo
Segundo Semestre
Química

Eje Temático: Constituyentes Básicos para la vida: Hidrógeno, Oxígeno y Agua

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
<p>Este bloque de contenidos hace énfasis en las diferentes formas de obtención del hidrógeno, así como sus propiedades físicas y químicas y los compuestos que se sintetizan a partir del hidrógeno. Se destacan algunas de sus aplicaciones industriales.</p> <p>Aquí es preciso destacar la importancia del oxígeno en diferentes procesos de los seres vivos.</p> <p>Es necesario conocer la composición del ozono, su función como filtro natural que protege a los seres vivos de las radiaciones ultravioletas que provienen del sol; así como los efectos de la contaminación sobre la misma.</p>	<p>Hidrógeno</p> <p>Obtención, propiedades físicas y químicas.</p> <p>Compuestos químicos: hidruros e hidrácidos.</p> <p>Uso industrial: transformación de grasas vegetales en margarinas, otros usos.</p> <p>Oxígeno</p> <p>Estado natural, destilación fraccionada del aire.</p> <p>Óxidos: iónicos, intermedios y covalentes; usos de los mismos.</p> <p>Oxiácidos, propiedades.</p> <p>Ozono, contaminación ambiental que deteriora la capa de ozono.</p> <p>Óxidos covalentes versus lluvia ácida.</p> <p>Industrias dominicanas que producen lluvia ácida y cómo contrarrestar su efecto nocivo sobre el aire.</p>

	<p>Contenido de óxidos metálicos del polvillo que arrojan las industrias metalúrgicas dominicanas. Soluciones al problema.</p>
<p>En el manejo de este bloque de contenidos es de gran interés reconocer la importancia vital del agua y los recursos hídricos para asegurar la supervivencia de los seres vivos en el planeta.</p> <p>Se tratan los diferentes tipos de agua según sus fuentes y usos, y se hace hincapié en el manejo de las aguas de desecho, la contaminación de las aguas, las zonas más contaminadas del país; la presencia de metales pesados, la presencia de amoníaco y otros contaminantes del agua.</p>	<p>El agua</p> <p>Composición química, estructura geométrica, propiedades.</p> <p>Clases de agua según su pureza.</p> <p>Clases de agua según sus usos.</p> <p>Agua contaminada, química y Microbiológicamente.</p> <p>Manejo de aguas negras, potables, de irrigación, industriales.</p> <p>Contaminación del agua producida por incorporación de desechos industriales peligrosos a la salud.</p> <p>Zonas de peligro por alta contaminación de sus aguas.</p> <p>Presencia de metales pesados en el agua.</p> <p>Demanda química y biológica de oxígeno en el agua.</p> <p>Presencia de amoniaco en el agua como indicador de contaminación bacteriana.</p>
<p>En esta parte se refiere al estudio de los diferentes elementos organizados en los bloques s, p, d, f, así como sus propiedades químicas y sus aplicaciones industriales.</p> <p>Se estudian los elementos químicos del bloque s, teniendo en cuenta que sus</p>	<p>Elementos del bloque s</p> <p>Estado natural y obtención, purificación.</p> <p>Propiedades químicas y físicas.</p> <p>Compuestos químicos.</p> <p>Importancia de algunos elementos en la</p>

<p>compuestos halogenados son vitales para la supervivencia y se emplean como rehidratantes orales en caso de deshidratación por cualquier causa.</p> <p>Discriminar cuales son los de mayor uso y valorar la aplicación de los mismos en las más diversas actividades humanas.</p>	<p>preservación de la salud: sales para soluciones parenterales de hidratación oral.</p>
<p>Este bloque se refiere al estudio de los no metales.</p> <p>Es necesario, además de sus características químicas determinar las fuentes de los mismos en nuestro país y las posibilidades de explotación cuidando de no dañar el entorno.</p> <p>Conviene destacar la utilización de no metales en materiales de construcción y en sustancias de uso en actividades de la vida cotidiana.</p>	<p>Elementos del bloque p</p> <p>Características generales, propiedades periódicas.</p> <p>Estado natural y obtención de elementos.</p> <p>Propiedades químicas y físicas.</p> <p>Compuestos químicos más importantes.</p> <p>Materiales que contienen compuestos químicos de estos elementos y utilidad de los mismos para mejorar las condiciones de vida de los dominicanos: Playas ilmeníticas (que permiten explotar la condición de blancura de las mismas aumentando el valor neto a pagar por habitación (turismo). Bancos de corales: (protección natural contra inclemencias naturales), playas seguras.</p> <p>Depósitos minerales, carbonatos, sulfatos, carburos, fosfatos, bauxita, Otros.</p>
<p>En este bloque se estudian los metales de transición, destacando los beneficios del uso racional de estos y sus aleaciones</p> <p>Es necesario analizar los aportes de estas sustancias químicas a la tecnología, especialmente en la tecnología de punta.</p>	<p>Elementos del bloque d</p> <p>Características generales, periódicas, series de transición.</p> <p>Propiedades físico-químicas, utilidad industrial de los compuestos de estos</p>

<p>En el abordaje a los metales de transición interna conviene destacar su aplicación en técnica de ensayos no destructivos y la manipulación de los desechos de la manipulación de estos compuestos, así como las precauciones que es necesario mantener en su manejo.</p>	<p>elementos. Compuestos coloreados versus utilidad de los mismos.</p> <p>Depósitos minerales en R.D. y su explotación respectiva.</p> <p>Métodos de extracción de los elementos de transición. Ventajas comparativas de la extracción y posterior purificación de los recursos mineros en R.D.</p> <p>Oro de aluvión y oro de yacimientos.</p> <p>Oro y sulfuros. Ventajas y desventajas.</p> <p>Situación de contaminación provocada por la explotación del oro y soluciones al problema.</p> <p>Otros minerales que permanecen sin explotar.</p> <p>Elementos del bloque f</p> <p>Características de los elementos del bloque.</p> <p>Propiedades químicas y físicas.</p> <p>Lantánidos y actínidos.</p> <p>El plutonio, sus aplicaciones.</p> <p>Peligrosidad del almacenamiento de los desechos respectivos.</p>
---	--

1.5.3.5. Segundo grado, Segundo Ciclo

Propósitos.

En el Segundo Grado del Segundo Ciclo es el último grado de educación preuniversitaria. En el mismo se imparten Química orgánica en el primer semestre y Física en el segundo semestre. Los propósitos para este curso son:

- Conocer las propiedades del carbono, sus derivados y aplicaciones industriales y domésticas del mismo.
- Conocer la gran diversidad de compuestos orgánicos, sus propiedades estructurales, su presencia en diferentes alimentos, el valor energético y sus múltiples aplicaciones en la industria y en la vida cotidiana.
- Conocer la estructura y función de los ácidos nucleicos y su función en el código genético.
- Establecer las diferentes formas bajo las cuales la energía se presenta, analizando diferentes procesos de transformación, algunas formas de obtención y su utilización en beneficio de la humanidad.
- Comprender las diferencias y complementariedad de los diversos principios de conservación.
- Comprender las leyes de la termodinámica y sus aplicaciones en la fabricación y funcionamiento de las máquinas térmicas y motores de explosión.
- Reconocer las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia, sus manifestaciones y las leyes físicas que la explican, así como el uso de estas en la fabricación de equipos eléctricos y fuentes de energía.

Contenidos del Segundo Grado, Segundo Ciclo

Primer Semestre

Química

Eje Temático: La Química del Carbono y sus Aplicaciones

ORIENTACIONES GENERALES	BLOQUES DE CONTENIDOS
Se estudiará la Química del carbono y sus derivados, a fin de conocer las aplicaciones de los mismos y las posibilidades de elaborar algunos	Compuestos orgánicos. Química del carbono, hidrocarburos. Clases de hidrocarburos y reacciones

<p>compuestos sencillos (detergentes, colorantes, saborizantes, etc.). Para emplearlos en el entorno comunitario a modo de aporte del centro escolar.</p>	<p>características. Haluros orgánicos. Compuestos nitrogenados. Adheridos y cetonas alcoholes, fenoles y éteres. Derivados del ácido sulfúrico. Mecanismos de reacciones.</p>
<p>Es importante en este bloque conocer los materiales orgánicos empleados como detergentes, desinfectantes, aceites, lociones y perfumes, entre otros; así como la posibilidad de elaboración de algunos de ellos, utilizando desechos agrícolas e industriales.</p> <p>Es necesario tratar con amplitud la importancia de los compuestos orgánicos en la nutrición humana y su utilización como fertilizante.</p> <p>Este bloque es uno de los de mayor importancia, pues hoy día constituye un campo ya separado de la Química y estudia los compuestos orgánicos que constituyen los organismos vivos; así como los procesos que sustentan la vida.</p> <p>Pretende establecer las estructuras de los aminoácidos, sus reacciones respectivas, las jerarquizaciones de las proteínas y la determinación de la estructura proteica. Introducir al estudio de las enzimas; así como las estructuras químicas de los ácidos nucleicos y sus funciones.</p>	<p>Aplicaciones Industriales Medicamentos, detergentes, esencia, colorantes, coadyuvantes polímeros, plásticos, espumas, geles, cremas, jabones, detergentes, lociones, perfumes, colonias, alcoholes, gasolina, gasoil, kerosene, gas natural, biogás. Hidratos de carbono, lípidos y proteínas alimentos, fertilizantes.</p> <p>Proteínas y ácidos nucleicos. Aminoácidos, proteínas, enzimas, ácidos nucleicos. Código genético. Bioquímica aplicada. Elementos de biotecnología.</p>

**Contenidos del Segundo Grado, Segundo Ciclo
Segundo Semestre
Física**

Eje: Energía, Movimiento y Principios de Conservación

ORIENTACIONES GENERALES S	BLOQUES DE CONTENIDO
<p>En este bloque se profundizan los conocimientos que sobre la mecánica fueron tratados anteriormente; ahora se abordan usando el lenguaje matemático que el alumnado ya domina. Se incluyen el estudio de la cinemática y la dinámica de las rotaciones, temas fundamentales para la comprensión de muchos fenómenos naturales.</p> <p>Se aplican los principios de conservación de la cantidad de movimiento y el de conservación de la energía en la solución de problemas propios de la ciencia y la tecnología.</p> <p>Este bloque de contenidos se refiere a estudio del calor y el movimiento, o sea, a la termodinámica. Es importante establecer las relaciones que se dan entre calor y energía, trabajo mecánico, eléctrico o de otras formas.</p> <p>Es importante hacer conciencia sobre la simplicidad de los argumentos termodinámicos y las grandes aplicaciones tecnológicas que se derivan de su estudio, como es el caso de las máquinas térmicas y otras.</p>	<p>Principios de conservación.</p> <p>Tipos de movimientos, rotaciones.</p> <p>Energía.</p> <p>Cantidad de movimiento.</p> <p>Masa, gravitación.</p> <p>Carga</p> <p>Termodinámica</p> <p>Calor</p> <p>Leyes termodinámicas.</p> <p>Máquinas térmicas.</p> <p>Aplicaciones</p>
<p>El interés en este bloque es estudiar los fenómenos de electrificación desde el punto de vista de la electrostática, así como de las cargas eléctricas en movimiento. Además, se estudian los fenómenos magnéticos para luego abordar la inducción electromagnética y de esta manera fundamentar la generación de corriente eléctrica.</p> <p>Es necesario que los alumnos</p>	<p>Electricidad y Magnetismo.</p> <p>Campos eléctricos.</p> <p>Campos magnéticos.</p> <p>Corriente y potencial.</p> <p>Energía y potencia eléctrica.</p>

<p>comprendan una de las grandes aplicaciones tecnológicas de la electricidad, como son los motores eléctricos.</p> <p>Al trabajar este bloque es importante que los estudiantes construyan los conceptos partiendo de saberes y experiencias previamente desarrolladas, así como identificar en su entorno, las aplicaciones de los mismos.</p>	
<p>Este bloque destaca algunas de las aplicaciones de la Física que han contribuido a cambiar la forma de vida de los seres humanos, a través de la historia de la humanidad.</p> <p>Incluye las siguientes aplicaciones: la Física Atmosférica, que da explicación a un gran número de fenómenos que se dan en la naturaleza y al dominio de los mismos.</p> <p>La microelectrónica, presenta una de las aplicaciones que más ha influido en el desarrollo de la tecnología actual, con el diseño y producción de los dispositivos electrónicos. Entre ellos los circuitos integrados han posibilitado el avance de casi todas las expresiones del conocimiento. Con la tecnología desarrollada alrededor de la microelectrónica, la ciencia de la salud ha dado un salto cuántico, con lo cual se ha contribuido a la permanencia de la raza humana sobre la tierra.</p> <p>También se trata el aporte de la Física en el campo de las comunicaciones, analizando los aportes más modernos que se han dado en este campo como: comunicación vía satélite, comunicación telefónica, fax, modem, correo electrónico, radar, entre otras. Finalmente se retoma el tema de la energía, profundizando sobre las diferentes</p>	<p>Física Aplicada.</p> <p>Física Atmosférica.</p> <p>Las aplicaciones en la salud.</p> <p>Comunicaciones.</p> <p>Uso y explotación de la energía.</p>

<p>formas de generación de la energía eléctrica: hidroeléctricas, termoeléctricas y termonucleares.</p>	
<p>Con la Física Moderna se trata de que los estudiantes reconozcan algunos de los descubrimientos más modernos en el campo de la Física, entre ellos los aportes de la Física Cuántica.</p> <p>Se analizan diferentes teorías que explican los fenómenos de la escala atómica y los experimentos fundamentales que le dieron origen.</p> <p>Se consideran los modelos más recientes que dan explicación del comportamiento de las partículas en el mundo subatómico enfatizando la radioactividad y sus múltiples aplicaciones en la ciencia y la tecnología.</p> <p>Finalmente se tratan los aspectos fundamentales de la energía nuclear.</p> <p>En el tratamiento de la física moderna se hace énfasis en sus aplicaciones en diferentes campos, especialmente en la medicina, la agricultura, la industria, el arte, entre otros.</p>	<p>Física moderna.</p> <p>Átomo</p> <p>Teorías atómicas.</p> <p>Experimentos que le dieron origen.</p> <p>Nuevas concepciones del átomo.</p> <p>Teoría onda-partícula.</p> <p>Radioactividad y sus múltiples aplicaciones.</p> <p>Energía nuclear.</p>
<p>Este bloque de contenidos enfoca algunos de los tópicos fundamentales de la Física Atómica y Nuclear, en el mismo se profundizan los conocimientos sobre la Física Moderna del ciclo anterior y se tratan nuevos temas como el referente a la estructura y espectros atómicos.</p> <p>Se amplían, además, los temas relacionados con el núcleo atómico y sus componentes.</p> <p>En este bloque el alumnado tendrá la oportunidad de valorizar algunas de las aplicaciones de la física de este siglo, en</p>	<p>Teoría atómica y nuclear</p> <p>Materia y partículas.</p> <p>Teoría de ondas.</p> <p>Espectros.</p> <p>Estructura electrónica.</p> <p>El núcleo atómica sus componentes.</p> <p>Energías envueltas.</p> <p>El propósito de este bloque es dotar al alumno y alumna de una visión general del universo.</p>

diferentes campos, especialmente con fines pacíficos.	
Este se inicia con un estudio sobre la astronomía y las ideas antiguas que le dieron origen a este campo del conocimiento. Se hace un estudio sobre la vida y obra de los científicos que han trabajado este campo del conocimiento, incluyendo los más recientes.	Astrofísica Astronomía Ideas primitivas. Personajes más importantes y sus ideas. El origen del universo.
<p>En este bloque estudiantes y profesores tienen la oportunidad de profundizar sus conocimientos sobre tópicos tratados en ciclos anteriores, o de abordar temas de la Física aún no tratados.</p> <p>El mismo se puede trabajar a través de seminarios en que el alumno y la alumna tengan la oportunidad de seleccionar los temas de su interés. Además se deja abierta a los estudiantes, la posibilidad de introducir temas de su interés.</p> <p>A este nivel conviene estudiar especialmente casos de tecnología avanzada, como por ejemplo láseres y máseres y otros en que se destaquen los aportes de la Física.</p>	Tema Libre Electrónica Computación en la Física. Óptica ondulatoria. Fuentes de energía. Láseres y máseres. Otros

1.5.3.6. Estrategias de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la

Modalidad General

Para la Modalidad General de la Educación Media, se prevén estrategias siguientes para la enseñanza de las Ciencias Naturales:

- Dado el enfoque constructivista del curriculum de Educación Media, en el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza deben promoverse actividades en las cuales los educandos, partiendo de los conocimientos previos, expresen y

argumenten sus concepciones en torno a los contenidos tratados. El alumnado construye el conocimiento científico a partir de sus ideas y representaciones previas sobre la realidad.

- La enseñanza debe promover un cambio en las ideas y representaciones hacia la conceptualización del conocimiento científico. Para este proceso, las investigaciones juegan un gran papel, ya que, les permite plantearse problemas, formular hipótesis, contrastar estas con los hechos, interpretar la realidad.
- En esta etapa los educandos muestran la capacidad necesaria para realizar razonamientos e inferencias, tornando como base enunciados, proposiciones y conceptualizaciones, pudiendo pasar de la base concreta que se requiere particularmente en la Educación Básica y del Primer Ciclo de la Educación Media, a mayores niveles de generalización, con lo cual se amplían las posibilidades para el aprendizaje de la ciencia. Es necesario tener muy en cuenta que el tránsito del pensamiento concreto al pensamiento abstracto abarca un largo periodo de tiempo y que además no todos los estudiantes lo atraviesan en el mismo momento.
- Dado el interés de las Ciencias de la Naturaleza, es necesario promover la profundización en las concepciones del alumnado, que se les facilite la comprensión de los principios y teorías, identificando la parte esencial de los mismos y extrapolándolos a situaciones en las cuales se apliquen.
- El hecho de que en este ciclo se aspire a fortalecer el desarrollo de las capacidades cognitivas no significa que se subestime el desarrollo de la memoria. En las Ciencias de la Naturaleza es imprescindible memorizar datos y hechos como elementos para la conceptualización, y para resolver problemas.

- Por otra parte, el trabajo en equipo constituye un valioso aporte en este ciclo, no solo para desarrollar la socialización, sino para la elaboración de conceptos. Conviene la contrastación de interpretaciones y el análisis reflexivo que se adquieren a través de la interacción entre los diferentes integrantes del grupo.
- En las estrategias aplicadas por los profesores para promover los aprendizajes, debe tenerse sumo cuidado en romper la dicotomía entre la teoría y la práctica; de ahí que deben realizarse todos los esfuerzos necesarios para abordar las concepciones teóricas en combinación con la práctica, y preferiblemente que las prácticas se constituyan en punto de partida para la elaboración de nuevos conceptos y el aprendizaje de procedimientos.
- Como un medio de atender las diferencias individuales y de no cortar el proceso de construcción del conocimiento, los profesores deberán evitar emitir juicios de valor sobre los estudiantes que puedan entorpecer el proceso, más bien deberá estimularse a plantear sus pareceres y experiencias en un clima de confianza, que les proporcione seguridad.
- Otra forma de atender las diferencias individuales y hacer más rico el aprendizaje, es diseñar diferentes tipos de actividades, en algunos casos para que los estudiantes puedan elegir las de su preferencia, y bien de manera individual o en grupo, y luego exponer a los demás integrantes del curso los resultados de las mismas, con esta estrategia, además se promueve la motivación a las oportunidades de aprendizaje.
- Las estrategias de enseñanza-aprendizaje deben estar orientadas a que en las diferentes actividades se puedan abordar los conocimientos relativos a hechos,

datos, conceptos y principios, conjuntamente con los procedimientos y las actitudes, así como el desarrollo de valores.

- También las estrategias deben perseguir el desarrollo de la curiosidad científica, de la observación de diferentes hechos y fenómenos, tanto los que se desarrollan en el entorno del estudiantado como otras más universales. Para ello el estudio de casos y la exposición de experiencias previas juegan un gran papel.
- Se debe recurrir al entorno natural y al propio organismo como las fuentes principales de significaciones para los aprendizajes de las Ciencias de la Naturaleza y sus tecnologías, implementando actividades de recuperación y problematización de las percepciones individuales y grupales sobre las principales necesidades y los principales problemas que afecten la salud de los organismos humanos, a la integridad de los ambientes y a la interrelación mutuamente provechosa de ambos.
- Recurrir al entorno natural y al propio cuerpo como las fuentes principales de recursos, medios y ayudas pedagógicas, y a los problemas del mismo como los criterios fundamentales para las caracterizaciones tecnológicas y pedagógicas de sus usos.
- Identificar contenidos generadores que integren informaciones, conceptos, actitudes y modos de hacer, basados en identificar, intervenir y proponer soluciones a las situaciones/problemas y a los requerimientos tecnológicos más importantes de los individuos y grupos humanos, así como a los de los entornos naturales autóctonos, tanto en el nivel local, como regional y nacional.

1.5.3.7. Criterios y sugerencias para la selección y organización de actividades en la Modalidad General

Al planificar las actividades de aprendizaje en le Modalidad General se tomarán en cuenta, al menos, los siguientes elementos:

- Las prácticas de laboratorio constituyen un buen punto de partida para la elaboración de conceptos y el aprendizaje de procedimientos. El periodo dedicado al laboratorio debe constituirse en un verdadero tiempo de construcción de conocimientos, los cuales deben ser aprovechados a la solución de problemas del entorno, planteados por la realidad del profesorado, sugerido por el alumnado o propuestos por la comunidad al centro escolar.

Para la realización de las prácticas no siempre es imprescindible el trabajo en laboratorios, ya que, la naturaleza misma del área favorece la utilización del medio, tanto del entorno escolar como el de los hogares y la comunidad en sentido general siempre que se oriente y motive adecuadamente a los estudiantes para ello.

- Es conveniente la utilización de métodos de solución de problemas, con la finalidad de que el alumnado tenga participación activa en el aprendizaje. Se debe propiciar la solución de problemas de origen teórico y práctico incluyendo algunos de la comunidad.
- Desarrollar actividades que permitan valorar las destrezas y capacidades de los sujetos que lo involucren a la actividad productiva.
- Conviene implementar actividades de búsqueda e instrumentación de la información sobre las características, situaciones y necesidades de los diversos grupos humanos de nuestra realidad autóctona; así como sobre los entornos naturales de la misma. Esto permite desarrollar capacidades para tomar decisiones para la solución de problemas humanos y ambientales a los niveles local y nacional.

- Privilegiar las actividades grupales y los procesos de socialización de experiencias con la finalidad de desarrollar la capacidad dialógica y de democratización de la información socio-demográfica y ambiental, en torno al desarrollo humano y a la promoción y conservación del medio ambiente natural.
- Diseñar actividades para la realización de encuestas y entrevistas sobre temas de interés, considerado problemas propios de las Ciencias de la Naturaleza y la tecnología.
- Planificar actividades, en las cuales los sujetos consoliden los valores y capacidades adquiridas en el Primer Ciclo, diseñadas a partir de problemas relacionados con la realidad de los sujetos y que tomen en cuenta las características específicas de carácter nacional y regional
- Visitas a fábricas, laboratorios especializados, parques nacionales y reservas científicas, para la observación y estudio de procesos científicos y tecnológicos relacionados con el área.
- Desarrollar conferencias, charlas, mesas redondas, sociodramas, que contribuyan a difundir conocimientos propios de las Ciencias de la Naturaleza.
- Se ayudará a los estudiantes a realizar investigaciones que estén acordes con su desarrollo cognitivo y con la realidad de su medio. El alumnado, con la ayuda del profesor, participa en el diseño, montaje y ejecución de las investigaciones, pudiendo emitir los resultados de las mismas de diferentes maneras, como informes escritos, exposición oral y gráfica entre otras.

- El trabajo de campo en este ciclo juega un gran papel, dado el interés de los jóvenes de sentirse útiles; de ahí que los mismos deben estar orientados a trabajos que favorezcan la comunidad.
- La investigación bibliográfica es imprescindible en el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza, en tal sentido es necesario incentivar esta actividad.
- Dados las actitudes de liderazgo de los educandos en este ciclo, la organización de clubes juegan un gran papel, pues les permiten desarrollar estas actitudes, además de la creatividad. Por otra parte contribuyen a reforzar y construir nuevos conocimientos para satisfacer las necesidades que van surgiendo en los clubes.
- Participación en actividades de la comunidad. Este tipo de actividades ofrecen a los educandos, múltiples oportunidades de socializar los aprendizajes alcanzados y de sentirse útiles a la comunidad.
- Entre otros tipos de actividades, pueden participar en campañas de vacunación, comisiones para resolver problemas barriales, ayudar en clínicas rurales, primeros auxilios.

1.5.3.8. Criterios de evaluación en la Modalidad General

Para evaluar el aprendizaje del alumnado en la Modalidad General se sugiere tomar en cuenta los tópicos siguientes:

- La evaluación de las Ciencias de la Naturaleza debe estar en correspondencia con los tipos de aprendizajes que se pretende desarrollar en este ciclo.
- Se recomienda emplear una evaluación prospectiva y formativa, la cual establece con claridad las ayudas que requiere cada sujeto para continuar avanzando en el

aprendizaje que se diseñó para que adquiriese durante el período escolar de que se trate.

- La evaluación deberá ser percibida por los sujetos como una ayuda real, generadora de expectativas positivas hacia el aprendizaje, el mismo deberá a su vez extenderse hacia cada uno de los contenidos: actitudinales, intelectuales y prácticos.
- Se recomienda encarecidamente, “ofrecer el seguimiento y la retroalimentación necesaria para el aprendizaje de las ciencias”.
- Se requiere la evaluación de todos los aspectos (conceptuales, actitudinales y procedimentales) del aprendizaje de las ciencias.
- Que la evaluación se desarrolle desde una perspectiva procesual, en la cual se destaque su carácter dinámico y sistemático, así como la consideración de los elementos del proceso.
- Que tome en cuenta los propósitos u objetivos propuestos. Que dimensionen los dominios efectivos y sociales que conduzcan a la modificación de conductas inadecuadas.
- La evaluación debe servir como una de las bases de eventuales decisiones de promoción de los sujetos.

1.6. Síntesis del Capítulo I

Concluimos este primer capítulo señalando que los fundamentos del currículo dominicano, según SEEBAC (1994a), están sentados en procesos de construcción de conocimiento que la escuela debe propiciar. Aspectos como el aprendizaje significativo, saberes previos, actividades de aprendizaje y la intencionalidad de sus actores son

resaltados por el currículo. Según la concepción curricular, el conocimiento tiene que ver con las formas como el aprendiz elabora explicaciones en torno a su realidad personal, social, natural y simbólica, según las características del entorno, las oportunidades y prácticas sociales y educativas a las que se expone al alumnado.

Esa construcción del conocimiento en el marco de la educación escolar, alude a procesos cognitivos, basados en actividades, que a su vez deben hacer posible el transformar las experiencias en acciones o pensamientos; procesos que permitan asimilar los acontecimientos y objetos a las estructuras o esquemas que utilizan los sujetos para comprender e intervenir en la realidad. Esto se manifiesta en un alumnado que ha desarrollado buenas relaciones interpersonales y con su entorno, posibilitando el desarrollo pleno de sus potencialidades.

La formación de un alumnado metacognitivo es también señalada por el currículo dominicano. Procesos que permitan al aprendiz controlar cómo se aprende, cuándo se aprende y lo que necesita para aprender, a partir de una reflexión en torno a ello. Es a partir de esto que el alumnado adquiere la conciencia de cómo está procediendo y así convertirse en un sujeto que logra un conocimiento autónomo e independiente. Como medio para lograr lo expuesto, el currículo asigna especial atención a las actividades. Las mismas deberán conducir al alumnado a la toma de conciencia respecto de todo lo que se aprende.

Por último, el currículo dominicano cree que la significatividad del aprendizaje es sociocultural, psicológica y lógica o epistemológica. En cuanto a la significatividad sociocultural, considera que los contenidos que se trabajan en la escuela tienen sentido para la sociedad y, directamente, para las comunidades de donde proviene el alumnado. Tienen significatividad psicológica, porque ellos tienen la posibilidad de integrar los nuevos contenidos con los conocimientos que ya poseen. Tienen significatividad lógica, porque los

contenidos son coherentes con el devenir del propio proceso y con la estructura interna y la dosificación que muestra el currículo.

Para lograr una aplicación de los principios didácticos que dicta el Currículo es necesario conocer los aspectos teóricos que sustentan una enseñanza de las ciencias con las características del modelo alternativo. En el capítulo II exponemos conceptos en referencia a importantes aspectos teóricos sobre la enseñanza de las ciencias, privilegiando los elementos que toma en cuenta un modelo alternativo, y que están contenidos en el currículo dominicano.

CAPÍTULO II

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

Nos proponemos con este capítulo describir aspectos relativos a la enseñanza de las ciencias que serán tomados en cuenta al momento de diseñar los instrumentos destinados a describir y analizar nuestro objeto de estudio, así como a la hora de interpretarlos teniendo en cuenta los objetivos perseguidos. Comenzaremos con una aproximación a la epistemología del conocimiento científico, luego a la incidencia de la ciencia en la sociedad y la escuela, para pasar a la didáctica de las ciencias y otros aspectos con ello relacionados. Por último, nos concentraremos en los modelos de enseñanza de las ciencias y el concepto de meta-cognición y su aplicación a la enseñanza de las ciencias.

2.1 Epistemología del conocimiento científico

La concepción actual del mundo está determinada, en gran medida, por el conocimiento científico y las aplicaciones tecnológicas de este (Mellado y Carracedo, 1993). Por su parte la relación entre la didáctica de las ciencias y el conocimiento científico es correspondiente con el paradigma o concepción científica que tenga el profesorado *in mente* al enseñar las ciencias en el nivel educativo correspondiente (Moreno y Waldegg, 1998).

Tradicionalmente, dos de las corrientes más destacadas para tratar de explicar la fundamentación del conocimiento científico han sido el racionalismo y el empirismo. Aunque otros puntos de vista han surgido a lo largo de la historia, nos detendremos brevemente en estas dos concepciones.

2.1.1. Empirismo

El empirismo, representado por las ideas de pensadores como Aristóteles en la antigüedad, y Bacon, Locke y otros en la época moderna, se enfoca en el conocimiento como fruto de la experiencia sensible (Mellado y Carracedo, 1993). Ferrater (1965). Tres versiones del empirismo cabe destacar, la psicológica, la gnoseológica y la metafísica. El empirismo psicológico sostiene que el aprendizaje se obtiene solo a través de la experiencia. En lo que respecta al aspecto gnoseológico, los empiristas creen que la validez del conocimiento se halla en la experiencia. Por último, el empirismo metafísico sostiene que no hay más realidad que aquella que pueda ser percibida a través de la experiencia sensible.

Bajo el paradigma empirista, la ciencia se concibe como un cuerpo inalterable de conocimientos preexistentes; la escuela está encargada de diseñar modos de transmitir esos conocimientos al alumnado y que este los asimile. Su labor es entrenar, antes que educar, asignando un valor fundamental a dicha transmisión y asimilación de conocimientos (Moreno y Waldegg, 1998). Bajo este modelo se sobreestima la importancia de la memorización, la repetición y la estandarización de tareas de aprendizaje.

Otro supuesto del modelo empirista en relación al conocimiento científico es que se descubre con la aplicación de un método riguroso y objetivo. Unido a lo anterior se concibe la práctica, muy común en la República Dominicana, de proveer los conceptos teóricos en el salón de clases, mientras que las habilidades prácticas se enseñan en el laboratorio, muchas veces con profesores o instructores distintos.

2.1.2. Racionalismo

El racionalismo, por su parte, sostiene que la fuente última del conocimiento es la razón, y los hechos son interpretados a través de teorías construidas con una lógica universal (Hirschberger, 1974; Mellado y Carracedo, 1993). Ferrater también entendió en su momento este modelo desde tres puntos de vista: el racionalismo psicológico, el gnoseológico y el metafísico. El primero ve la razón como superior a la emoción y la voluntad. El segundo, el racionalismo gnoseológico percibe la razón como el único “órgano” de conocimiento, lo que lleva a concluir que todo el conocimiento que sea verdadero es originado por la razón. El racionalismo metafísico, por su parte, asigna un carácter racional a la realidad.

Según la concepción racionalista, la escuela debe enseñar el uso de la lógica y el razonamiento abstracto. Algo parecido al empirismo, este modelo “paga excesivo tributo de fidelidad a palabras y conceptos recibidos, opiniones de libros y de escuelas, sin tomarse la molestia de contrastarlos con la realidad viviente de las cosas” (Hirschberger, 1974; p. 31). Sin embargo, las posiciones epistemológicas actuales califican como rígidos y estrechos los procedimientos del racionalismo aduciendo que no toman en cuenta las capacidades del ser humano que sobrepasan los límites de la lógica formal. Algunos aspectos que las teorías post-racionalistas señalan son las emociones, la intuición y la creatividad (Barrios, 2005).

En la actualidad, la concepción epistemológica del conocimiento científico ha variado sustancialmente, aunque se incorporen conceptos como los mencionados anteriormente. Diversos autores han propuesto cambios importantes sobre cómo entendemos la ciencia (Kuhn, 1996; Prigogine, 1997). Tratando de describir la ciencia postmoderna Diéguez (2006; p. 2), señala que “la realidad sería el producto de la propia

práctica científica”, echando a un lado los principios deterministas y causales rígidos que caracterizaron a la ciencia pasada.

En este sentido Kuhn concibe la evolución histórica de la ciencia como un continuo de paradigmas que incluye leyes, supuestos teóricos, métodos, instrumentos, formas de organización de la experiencia e incluso, sistema de valores, llamando a esto una “revolución científica”. Y Prigogine, avanza un poco más al concebir la ciencia como inserta en la cultura, donde ambas se alimentan mutuamente. Estos teóricos nos presentan un enfoque actual de la ciencia como un elemento inseparable de la cultura, participando de la creación de sentido como prácticas humanas (Lombardi, 1998).

2.2. Las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y la escuela.

El estudio de la relación ciencia-tecnología-sociedad se inicia hace cerca de cuatro décadas como fruto de la investigación en filosofía y sociología de la ciencia (López, 1998). Surge con la finalidad de explicar la dimensión social y organizativa de la ciencia y de la tecnología (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2002). También se inicia motivado por una regulación democrática del cambio científico-tecnológico (OEI, s.f.), frente a la avalancha tecnológica de la cual hoy ya estamos habituados.

La OEI señala los siguientes objetivos sociales del movimiento CTS:

- Promover la alfabetización científica mostrando la importancia social de la ciencia como actividad humana.
- Motivar en los jóvenes el estudio de las ciencias y de la tecnología, a la vez estimular la independencia de juicio y el sentido de responsabilidad crítica.

- Privilegiar el fomento y consolidación de actitudes y prácticas democráticas en aspectos socialmente importantes que tengan relación con la innovación tecnológica o la intervención ambiental.
- Propiciar la integración de géneros y de minorías, así como el desarrollo socioeconómico respetando el medio ambiente, y equitativo con relación a futuras generaciones.
- Contribuir a reducir la brecha entre la cultura humanista y la científico-tecnológica evidente en nuestra sociedad.

Según Acevedo (2009), la perspectiva CTS sobrepasa el simple conocimiento académico de la ciencia y la tecnología enfocándose en los problemas sociales relativos a estas, y favoreciendo la construcción de valores, normas y actitudes sociales, formando al alumnado para la toma de decisiones responsables en su entorno.

Pero esa relación CTS alcanza la escuela por la evidente relación de esta con la sociedad y viceversa. Han sido varios los enfoques o modalidades en que la escuela ha tratado de abordar el concepto CTS y varias también las dificultades que ha afrontado para llegar a un consenso en cuanto a objetivos y contenidos (Buch, 2003; Membiela, 2001).

Acevedo, Vázquez y Manassero (2002), reseñan dos modelos para introducir contenidos de la CTS en los currícula: el primero enfatiza los asuntos científicos y tecnológicos importantes que inciden en la sociedad, y el segundo se concentra en los aspectos sociales y culturales de la ciencia y la tecnología.

Por su parte López (2008) presenta tres modalidades de implantación de la enseñanza CTS, aplicada a la escuela media. Una primera modalidad es la CTS como “añadido curricular”. En esta se añade al currículo una materia que trate sobre Ciencia-

Tecnología-Sociedad, con el objetivo de introducir al estudiantado de cualquier especialidad de manera crítica en los aspectos de ciencia y tecnología. La segunda modalidad es como “añadido de materias” y consiste en ver la enseñanza CTS como un eje transversal a las diferentes asignaturas del currículo. El objetivo de este modelo es concienciar al estudiantado en lo referente a consecuencias de la CT en la sociedad y el ambiente. Por último, señala López, la enseñanza CTS puede llevarse a través de la reconstrucción de los contenidos científicos y tecnológicos a través de la óptica CTS. Esta modalidad exige, por ejemplo, tomar un problema de relevancia para el estudiantado y estructurar el conocimiento científico-tecnológico que se necesita para conocer y tomar las decisiones necesarias en torno a la resolución de ese problema. El objetivo de la modalidad es capacitar al alumnado en el uso y comprensión de los conceptos científicos desde una óptica donde armonicen la ciencia y la tecnología con la sociedad.

Aparentemente la formación docente se ha constituido en uno de los obstáculos en el proceso educativo basado en las CST (Quse y De Longhi, 2005). Y aún más, la práctica docente puede ser contraria al discurso de los docentes. Estos bien pueden dar insuficiente atención a los contenidos CTS o presentarlos de manera descontextualizada, los procesos de evaluación también están separados de la dimensión CTS, poca implicación de los docentes en proyectos que impulsen la educación CTS. Solbes, Vilches y Gil (2001), concluyen que parece indicar que los docentes ven el enfoque CTS menos importante que los contenidos conceptuales, dando a las destrezas científicas otro plano, lo que la aleja de la actividad académica común y la relega a un nivel inalcanzable para la mayoría del alumnado.

Se hace necesaria la formación docente, de tal manera que pueda aplicar el modelo CTS en el salón de clases. Un docente que enseña según las ideas educativas CTS hace lo siguiente, según (Acevedo, 2009):

1. Dedicar tiempo suficiente a la planificación de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la programación de aula, así como a la evaluación de la enseñanza, para mejorarla.
2. Es flexible con el currículo que trabaja y con la propia programación.
3. Crea un "clima" acogedor afectivamente e intelectualmente estimulante, destinado a promover la interacción y la comunicación comprensiva en el aula.
4. Tiene altas expectativas de él mismo (autoestima) y de sus alumnos, siendo capaz de animar, apoyar y potenciar las iniciativas de estos.
5. Indaga activamente, dando muestra de su inquietud por aprender nuevas ideas, habilidades y acciones, incluyendo tanto las que provienen de la psicopedagogía como de la actualidad científica-tecnológica y del ámbito social. Es capaz de aprender con sus compañeros y con sus alumnos.
6. Motiva el surgimiento de preguntas y temas de interés en el aula. Piden siempre que las ideas propuestas estén sustentadas por argumentos.
7. Potencia la aplicación de los conocimientos en el entorno del alumnado. Proporciona espacio para discutir y evaluar estas aplicaciones.
8. Hace que el alumnado vea la utilidad de la ciencia y la tecnología, y les da confianza en su propia habilidad para utilizarlas y tener éxito con ellas. También expone las limitaciones de la ciencia y la tecnología para resolver los complejos problemas sociales.

9. No tiene las paredes del aula como una frontera (aula abierta), sino que cree que el aprendizaje debe trascenderla. Se auxilian de diversos recursos en sus clases y educan para la vida y para vivir.

2.3. La Didáctica de las ciencias

En esta sección nos ocuparemos de resaltar una serie de aspectos más concretos relativos a la Didáctica de las Ciencias y que consideramos que aportan de una forma más específica el marco teórico que orienta esta investigación. Iniciaremos con una ligera referencia a la historia y el desarrollo de este ámbito pedagógico de conocimiento y práctica.

2.3.1. Historia de la didáctica de las ciencias

Está fuera de nuestros propósitos y alcance ofrecer un tratamiento tan detenido como sería conveniente para dar cumplida cuenta de la génesis de este ámbito del saber y los cambios que dentro del mismo han ido ocurriendo con el tiempo. Nos limitaremos, por lo tanto, a destacar tan solo algunos hitos que nos parecen especialmente pertinentes para el caso que nos ocupa, particularmente en el contexto dominicano.

La didáctica de las ciencias fue asociada inicialmente con otras disciplinas como las Ciencias Naturales, la pedagogía o la psicología educativa (Adúriz y Izquierdo, 2002). Fue a partir de los años 70 y especialmente de la década de los 80 del pasado siglo que se intensifica el debate epistemológico y metodológico en torno a la didáctica de las Ciencias Naturales, considerándose, ya en esos años, una disciplina emergente, posible y práctica (Liguori y Noste, 2005; Porlán, 1998). Aliberas, Gutiérrez y Izquierdo, en el año 1989 afirmaban que la didáctica de las ciencias había nacido como disciplina, y Hodson, citado

en Liguori y Noste, en el 1992 aseguraba que era posible construir una estructura teórica consistente para sostener la enseñanza de las ciencias.

Autores como Adúriz (2000) y Adúriz y Izquierdo (2002), exponen cinco etapas por las que ha atravesado la didáctica de las ciencias. Estas son:

- *Etapa a-disciplinar*: producción fragmentaria de trabajos e inexistencia de una disciplina.

Caracterizada por la falta de coherencia entre las producciones del campo de la didáctica, siendo prácticamente nulo el marco conceptual que pueda sustentarla. Esta etapa se sitúa entre el final del Siglo XIX y mediados del siglo XX.

- *Etapa tecnológica*: producción de estudios dirigidos a la reforma curricular.

A mediados del siglo XX surge un despertar en la enseñanza científica en Estados Unidos, a través de la reformulación del currículo de ciencias, fruto de varios factores, entre ellos el político –la posición en el ámbito de las ciencias de los Estados Unidos frente al inicio de la era espacial de la Unión Soviética. Dicho despertar buscaba preparar científicamente a toda la población, pero sin tomar en cuenta lo que hoy conocemos como didáctica específica de las ciencias. Se considera “tecnológica” a esta etapa porque tomaba en cuenta solo el conocimiento científico producido en disciplinas externas a la didáctica, sin percatarse de que enseñar ciencias encierra sus propias problemáticas que deben ser investigadas profundamente (Liguori y Noste, 2005).

- *Etapa proto-disciplinar*: el campo integra la investigación básica.

Esta etapa emerge a partir de la década de los 70 como fruto del fracaso de la etapa anterior. Los investigadores comienzan a trabajar con problemas ligados al aprendizaje de las ciencias obviando las aportaciones de las disciplinas externas, sin embargo lo hacen de

manera desarticulada y en competencia entre diferentes corrientes de pensamiento, tratando de imponerse unas sobre las otras.

Un hecho significativo en esta etapa fue el reconocimiento de la didáctica de las ciencias como disciplina de estudio a nivel universitario.

- *Disciplina emergente:* inicio de consensos teóricos y metodológicos.

Aquí se inicia la preocupación por unir los diferentes hilos de investigación. Se produce una unión entre los diferentes teóricos, proponiéndose un análisis más serio sobre los marcos conceptuales y metodológicos de estudio de la disciplina, llegando a plantearse el constructivismo como la base teórica común para los estudios en al área.

- *Disciplina consolidada:* formulación de modelos genuinamente didácticos.

Ya hacia el final del Siglo XX, varios autores coinciden en señalar que la didáctica de las Ciencias Naturales es una disciplina consolidada (Adúriz, 2000; Gallego y Gallego, 2006), con conceptos y metodologías propias, y con una dinámica constante de reconstrucción.

La siguiente tabla (Tabla 2.1) presenta una breve caracterización de la evolución de la didáctica de las ciencias en cinco etapas, marcadas por sus referentes psicopedagógicos y epistemológicos, y la naturaleza de su investigación empírica, asignando fechas aproximadas para cada etapa. (Adúriz, 2000).

Tabla 2.1. Etapas del desarrollo histórico de la didáctica de las ciencias, según Adúriz, 2000.

Etapas	Referentes Epistemológicos	Referentes Psicopedagógicos	Metodología De La Investigación Empírica
Adisciplinar	Variados	Variados	No hay

1880-1955	(positivismo lógico).	(pedagogía activa).	investigación empírica.
Tecnológica 1955-1970	Positivismo lógico.	Neoconductismo, Teoría de la instrucción de Bruner.	Investigación evaluativa (cuantitativa); no hay investigación básica.
Protodisciplinar 1970-1980	(Casi no tiene; se cita a Kuhn).	Modelos de Piaget y de Ausubel.	Cuantitativa y cualitativa; centrada en el aprendizaje.
Emergente 1980-1990	Epistemologías postkuhnicas.	Modelos cognitivos y constructivistas.	Mayormente cualitativa; investigación sobre enseñanza, aprendizaje y contenidos.
Consolidada 1990	Epistemologías actuales; epistemología escolar.	Modelos constructivistas.	Casi exclusivamente cualitativa; paradigma metodológico constructivista.

2.3.2. Alfabetización científica

Anteriormente se asociaba el concepto de alfabetización con habilidades de lectoescritura (Reyes y Molina, 2005). Sin embargo en la actualidad este concepto se extiende a otras áreas como la tecnología, la informática y la ciencia. El concepto de alfabetización científica se refiera a la habilitación de la sociedad actual en materia científica de forma tal que pueda vivir y desenvolverse en un mundo tecnificado. Esa alfabetización se ha convertido, según los expertos, “en una exigencia urgente, en un factor esencial del desarrollo de las personas y de los pueblos” (Gil, Sifredo, Valdés y Vilches, 2005).

El concepto es por sí un concepto complejo por las diferentes dimensiones que intenta abarcar. Autores lo sitúan como fruto de la educación científica (Liguori y Noste, 2005). Shamos (1995), citado en Cabral (2001), enumera tres tipos de alfabetas científicos:

- Alfabeto científico cultural, refiriéndose a quien posee conocimientos de los términos de la ciencia que solo le permite cierta familiaridad con el lenguaje científico y con la incidencia social de la ciencia y la tecnología.
- Alfabeto científico funcional, describiendo al individuo que tiene destrezas para entender lenguaje de divulgación científica.
- Alfabeto científico verdadero, es el sujeto capacitado para comprender profundamente los conceptos científicos.

Una educación que apunte hacia el logro de la alfabetización científica deberá incluir los siguientes ámbitos, según Reid y Hodson (1993), citado en Gil, Sifredo, Valdés y Vilches (2005):

- Conocimientos científicos que incluyan ciertos hechos, conceptos y teorías.
- Aplicaciones de dicho conocimiento científico por parte del aprendiz en situaciones reales y simuladas.
- Habilidades y destrezas científicas evidenciadas en la realización de procedimientos, y el empleo de aparatos e instrumentos de la ciencia.
- Resolución de problemas reales que conlleven, por medio de la investigación, la aplicación de habilidades, técnicas y conocimientos científicos.
- Interacción con la tecnología al resolver problemas prácticos comunitarios.
- Asuntos sociales, económicos y políticos, y también éticos y morales que atañen a la ciencia y la tecnología.

- La historia y desarrollo de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva práctica.
- El estudio de la naturaleza de la ciencia y la práctica científica tomando en cuenta consideraciones filosóficas y sociológicas centradas en los métodos científicos, el papel y estatus de la teoría científica y las actividades de la comunidad científica.

Existe consenso sobre la importancia de la alfabetización científica (Cajas, 2001).

Un ciudadano científicamente alfabetizado es capaz de enjuiciar de forma independiente cuestiones tecnológicas y científicas en su medio social (Reyes y Molina, 2005).

2.3.3. Teorías de enseñanza de las ciencias

Cuando hablamos de enseñanza, podemos encontrar innumerables teorías que nos explican uno u otro aspecto o forma de hacerlo (Woolfolk, 2010). Por eso nos decidimos a seleccionar, para la siguiente sección, tres de las teorías sobre el aprendizaje que consideramos más influyentes en nuestro entorno educativo: el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo.

2.3.3.1. Teoría conductista

El modelo conductista se basa en el paradigma estímulo-respuesta-refuerzo, que, según este, la conducta está subordinada al control del medio. Surge en los inicios del siglo XX con los estudios de John B. Watson y quien le precedió, Ivan Pavlov, siendo otro de sus grandes exponentes B. F. Skinner. Los principios conductistas se extrapolan de experimentos con animales y postulan que el conocimiento es preciso y externo al que aprende, por lo que el sujeto debe aceptar e internalizar dicho conocimiento como tal. Además, el conocimiento es, y debe ser, medido, cuantificado y evaluado objetivamente (Torrealba, 2004). También se le conoce como conductismo o teoría del reforzamiento (Ould, 2008).

El aprendizaje, según esta teoría ocurre en una “caja negra” donde no sabemos lo que pasa, pero que se manifiesta como el cambio de una conducta observable (Ould, 2008). Este es evidente en conductas abiertas que pueden ser observadas y cuantificadas (Good y Brophy, 1996) como respuesta esperada a un estímulo específico provisto por el ambiente (Ertmer y Newby, 2013). Las conductas se consideran aprendidas cuando se pueden repetir automáticamente (Mergel, 1998). Aquellas conductas que son seguidas por un reforzamiento positivo tendrán mayor probabilidad de repetirse en el futuro. Igualmente el conductismo considera que el alumnado puede transferir el conocimiento a nuevas situaciones por simple generalización, es decir, que aplica los nuevos conocimientos gracias a elementos comunes entre la situación en que los aprendió y la nueva situación que enfrenta (Ertmer y Newby, 2013).

En este enfoque, el docente es una figura central que posee conocimiento que comunicará al aprendiz. Planea cuidadosamente las diferentes situaciones que se darán en su clase, o sea, que prevé lo que debe aprenderse y cómo debe aprenderse (Torrealba, 2004). Maneja eficientemente los recursos tecnológicos y propios del enfoque conductista con el propósito de lograr una enseñanza eficiente reflejada en el cambio de conducta (aprendizaje) de sus alumnos. Hace uso del reforzamiento positivo con la creencia de que así se incrementa la repetición de una conducta positiva por parte del alumnado. De igual forma, el docente usa el reforzamiento negativo para eliminar conductas no deseadas (Good y Brophy, 1996).

El alumnado es recipiente de información de lo ideado por el profesorado a través de una planificación detallada de la situación instruccional. Se estima que el alumnado ha aprendido cuando ha mostrado un cambio de conducta. Bajo este paradigma se privilegia el aprendizaje individual. El alumnado, según el paradigma, se circunscribe a reaccionar a los

estímulos del ambiente en vez de ser un ente activo que descubra el ambiente (Ertmer y Newby, 2013).

Los procesos de instrucción toman como principal factor el proveer estímulos para lograr una conducta (consecuencias) en consonancia con el ambiente. Estos se diseñan en torno a tres fases (Groopper, 1987, en Ertmer y Newby, 2013):

1. La formulación los objetivos expresados de manera descriptiva, operativa y medible, antes del inicio del proceso y que apunten a obtener las respuestas deseadas.
2. El análisis y secuenciación de las tareas con miras a visualizar y poder controlar todo el proceso, para alcanzar el éxito en el aprendizaje (cambio de conducta).
3. El uso del refuerzo de forma planificada (modificación del ambiente) para que el alumnado exponga respuestas correctas frente a estímulos dirigidos. Ese refuerzo puede ir dirigido a informar al aprendiz sobre sus “conocimientos” alcanzados, o bien, a mantener la motivación y la atención del mismo.

La evaluación conductista se centra en los productos del aprendizaje y no en los procesos, es decir, que a lo que se da más peso es a aquello que el aprendiz ha conseguido al final del curso o programa realizado, sin mirar a los procesos (cognitivos, afectivos, motrices, etc.) que haya llevado a cabo el estudiantado y que intervienen en su búsqueda del conocimiento. La misma toma en cuenta principalmente lo que, según los objetivos, se intentaba conseguir, dejando a un lado cualquier otro aprendizaje logrado por el alumnado.

2.3.3.2. Teoría cognitivista

El cognitivismo surge como un rechazo a los enunciados conductistas. Es en la última parte de la década de los 50 del pasado siglo que las teorías del aprendizaje empiezan a enfocarse en los modelos provenientes de las ciencias cognitivas que enfocan

los procesos mentales. Es así que se pasa del énfasis en las conductas observables a apuntar hacia la argumentación de las actividades de la mente (Miljánovich, 2006), los procesos del pensamiento, la solución de problemas, el procesamiento de información y otros tópicos propios de la visión cognitivista. En los años siguientes fue evidente el cambio gradual de la orientación conductista, donde se privilegiaba el desempeño observable de una conducta, a la orientación cognitivista, donde se subraya el procesamiento mental (Ertmer y Newby, 2013).

Las teorías cognitivas hacen énfasis en el aprendizaje como la “adquisición o reorganización de las estructuras cognoscitivas por medio de las cuales se procesa y se almacena información” (Good y Brophy, 1996, p. 156), lo que implica tener un sujeto activo en la materialización de su aprendizaje. El aprendizaje se considera como cambios entre los estados del conocimiento y no necesariamente en las respuestas observables. Se delinear los procesos del aprendizaje y se da importancia a cómo la información es recibida, organizada, almacenada y localizada. “La corriente cognitiva considera que el individuo aprende activamente, que inicia experiencias, busca información para resolver problemas y reorganiza la que conoce para aumentar su comprensión” (Miljánovich, 2006, p. 130). De estos procesos depende la adquisición del conocimiento (Ertmer y Newby, 2013).

La relación entre aprendizaje y memoria es muy importante. El cognitivista cree que el aprendizaje se logra cuando la información se almacena en la memoria de forma organizada y significativa. Es deber del profesorado proveer la oportunidad al estudiantado de realizar esa organización a través del uso de diferentes estrategias como analogías, organizadores, matrices, relaciones jerárquicas, con el fin de relacionar la información provista con la que al aprendiz ya posee (Ertmer y Newby, 2013).

Bajo el paradigma cognitivista se considera al alumnado como un ente activo, con diferentes necesidades y que puede interpretar un concepto subjetivamente según el contexto (Ould, 2008). Se cree que el aprendiz no necesariamente tiene que evidenciar un cambio conductual para aprender, pues el aprendizaje ocurre en el interior del sujeto. El docente puede transmitir información al alumnado, ayudarle a organizarla de forma tal que este pueda luego evocarla en diferentes situaciones y contextos.

Similar al conductismo, el cognitivismo toma en cuenta las condiciones ambientales para facilitar el aprendizaje, aunque cree también que la instrucción capacita al aprendiz para sobreponerse a elementos adversos del ambiente y a organizar la información que considere relevante. Se hace énfasis en aspectos como la importancia de la experiencia, las demostraciones y la resolución de problemas con miras a la estimulación mental en lugar de la motivación conductual. El reforzamiento también se usa, pero de manera diferente al conductismo: en los procesos de recuperación e inclusión de nueva información, (Miljánovich, 2006; Ould, 2008).

Otro aspecto importante que toman en cuenta quienes sostienen esta tendencia es que las actitudes, pensamientos, valores y creencias (Miljánovich, 2006; Winne, 1985, en Ertmer y Newby, 2013), así como la motivación que poseen los individuos, influyen en el proceso de aprendizaje.

Ould (2008), resume los aspectos generales de la teoría cognitivista de la siguiente manera:

1. Algunos procesos de aprendizaje son exclusivos de los seres humanos.
2. El foco de interés son los procesos cognitivos.
3. La observación objetiva y sistemática de la conducta humana debe ser el foco de investigación científica, no obstante, inferencias sobre los

procesos mentales no observables en los humanos pueden a menudo ser extraídos de dichas conductas.

4. Los sujetos están involucrados activamente en los procesos de aprendizaje.
5. El aprendizaje envuelve la formación de asociaciones mentales que no están necesariamente reflejadas en los cambios de conducta observable.
6. El conocimiento es organizado.
7. Aprender es un proceso de relacionar nueva información a la previamente existente.

2.3.3.3. Teoría constructivista

El constructivismo cree que el conocimiento está constituido por los significados que un individuo crea a partir de las experiencias propias. Se considera como una rama dentro del cognitivism porque ve el aprendizaje como un proceso mental. Pero se diferencia del conductismo y del cognitivism en que este toma en consideración la influencia del ambiente (Ould, 2008).

Se atribuye generalmente a Piaget la formalización de la teoría constructivista (Ould, 2008), quien proponía que el aprendizaje se logra a medida que los aprendices construyen nuevos conocimientos de sus experiencias mediante los procesos de acomodación y asimilación. El constructivismo en sí mismo no sugiere una pedagogía particular, sino más bien, apunta a describir cómo ocurre el aprendizaje desde perspectivas pedagógicas basadas en el hacer o aprendizaje activo.

Para los constructivistas la mente cumple el papel de filtrar los estímulos del entorno para producir su propia realidad, por lo que la interacción individual y directa con dicho entorno es primordial (Ertmer y Newby, 2013).

Siendo que el ambiente es, para los constructivistas, uno de los elementos importantes para el aprendizaje, debe ser significativo para el estudiante. Igualmente importante para el aprendizaje constructivista es que ese ambiente sea lo más próximo a la realidad y que esté vinculado a las experiencias vividas, y a las que se verán expuestas los individuos. En esta corriente de enseñanza se busca que el aprendiz pueda elaborar, interpretar y evaluar el conocimiento, antes que simplemente adquirirlo conceptualmente. Aquí, la memoria es un constructo que está en constante formación y depende de la acumulación de interacción individuo-ambiente. De ella no se recuperan estructuras intactas, sino que aporta al aprendiz los elementos para crear nuevas comprensiones en nuevas situaciones, a través de la articulación de conocimientos existentes frente a la situación que se afronta (Ertmer y Newby, 2013).

Los docentes deben sobreponerse a los modelos de transferencia de información donde el aprendiz es solo recipiente de conceptos que adquieren de libros o del profesor, y enfocarse en modelos de construcción de conocimientos en contextos significativos (Good y Brophy, 1996).

La instrucción desde la perspectiva constructivista se ocupa en describir tareas y no en “definir la estructura del aprendizaje requerido para lograr una tarea” (Ertmer y Newby, 2013, p. 19). Requiere de, por lo menos, la implicación del aprendiz en discusiones reflexivas sobre los conceptos. Se aprende al pasar del concepto, a la aplicación de dicho concepto, en situaciones reales o cercanas a lo real. Según Good y Brophy (1996), los modelos constructivistas exhiben algunas ideas claves:

- La estructuración del conocimiento en forma de red.
- El conocimiento como construcción social.

- El aprendizaje situado y las tareas auténticas.
- El andamiaje y transferencia de la responsabilidad del manejo del aprendizaje del profesorado al alumnado.

Lebow (1995) describe los elementos que proporcionarían características constructivistas a los procesos educativos:

1. Compromiso activo: el aprendiz desea alcanzar una meta y se compromete con ella.
2. Autenticidad: tiene que darse una aplicación y una manipulación del conocimiento en el contexto real.
3. Colaboración: el cuestionamiento debe ser recíproco, tanto por parte de todos los aprendices como del profesor. El papel tradicional tanto del profesorado como del alumnado es reemplazado por un papel de compañerismo y colaboración mutua que busca significados.
4. Comunidad: es todo lo contrario al conocimiento individual, en otras palabras, el trabajo en comunión es lo que construye el conocimiento.
5. Complejidad: la realidad es una red de múltiples factores que se combinan.
6. Generatividad: el papel del profesorado es ayudar a que el alumnado construya su propio conocimiento con base en sus propias creencias, experiencias, cultura, etc.
7. Diferentes perspectivas: el alumnado desarrolla conocimiento flexible, empleando un mismo material, en diferentes áreas o para diferentes propósitos.
8. Pertenencia: el alumnado reconoce el beneficio personal, el significado de apropiarse del conocimiento.
9. Autonomía: el alumnado es responsable de su aprendizaje, no espera que otro lo dirija o se haga responsable.

10. Relevancia personal: el aprendizaje es autodirigido según las propias expectativas, creencias, percepciones, etc.
11. Pluralismo: aceptar que no existe un solo punto de vista que explique a la realidad, sino que la realidad es el resultado de un acuerdo de intersubjetividad.
12. Reflexivo: se refiere a una conciencia de los procesos metacognitivos personales.
13. Autorregulación: se trata de un compromiso que requiere de dimensiones tanto metacognitivas como motivacionales y de conducta, que hacen que el alumnado asuma la responsabilidad de su aprendizaje. Para los constructivistas una de sus metas es lograr que el alumnado llegue a desarrollar habilidades de autorregulación.
14. Transformación: el aprendizaje no es resultado de una acumulación de conocimiento, sino que es el resultado de un proceso de reorganización interna y propia del aprendiz al estar en contacto con el contexto.

Al igual que en las otras teorías, no existe una única teoría constructivista (Woolfolk, 2010), sin embargo, dos ideas son comunes a cualquier modelo de constructivismo:

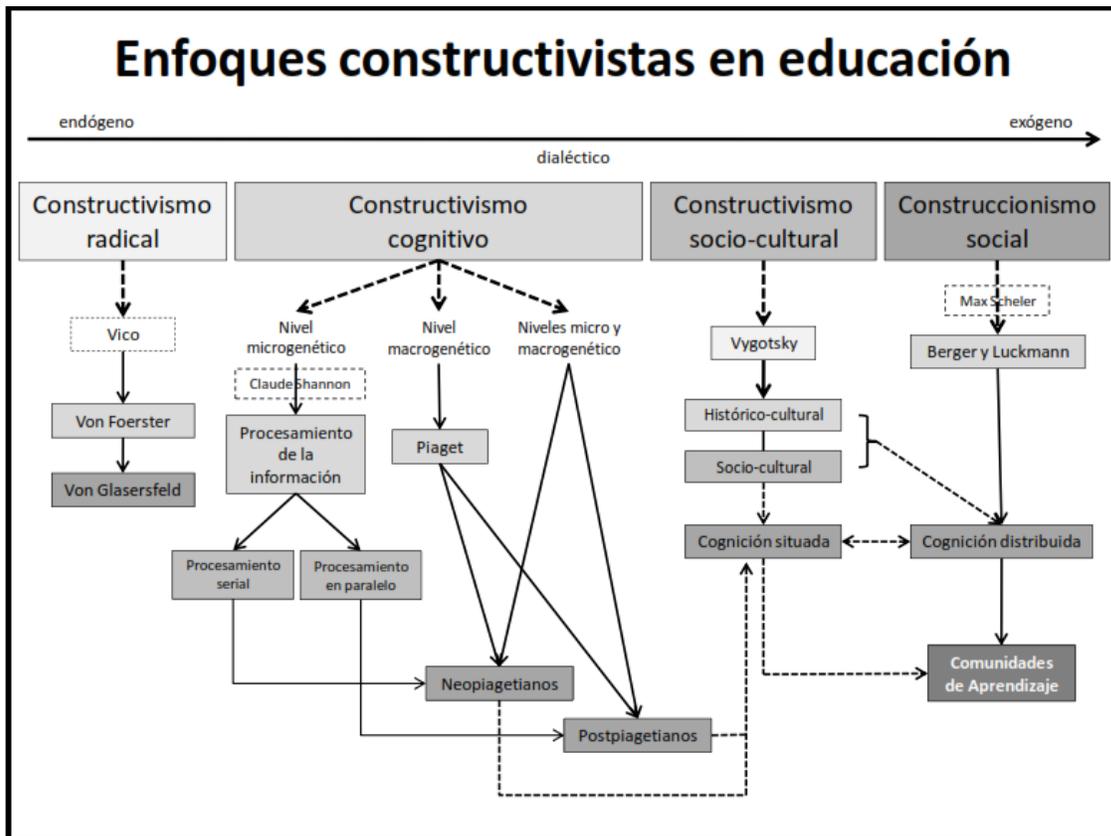
- a. El estudiantado son individuos activos en la construcción de su propio conocimiento, y;
- b. Las interacciones sociales son importantes en este proceso de construcción de sus conocimientos.

La interpretación constructivista de los procesos educativos ha ido evolucionando a medida que se incluyen nuevos elementos. Autores como Serrano y Pons (2011), clasifican los enfoques constructivistas en cuatro:

- Constructivismo radical,
- Constructivismo cognitivo,

- Constructivismo socio-cultural, y
- Constructivismo social.

Figura 2.1. Enfoques constructivistas, según Serrano y Pons (2011).



Realizamos una muy breve referencia, a modo de conceptualización, de estas corrientes constructivistas, basado en lo expuesto por Serrano y Pons (2011):

Constructivismo radical. Los constructivistas radicales creen que el conocimiento está solo en las construcciones mentales de los sujetos. Siendo que los significados del mundo real son creados y no adquiridos, un hecho pudiera adoptar más de un significado para el sujeto. No se puede entonces pretender que los fenómenos tengan un solo significado, pues los

aprendices no transfieren los conocimientos del mundo exterior, sino que los crean su sus mentes. Por lo dicho se infiere que esas representaciones internas estarían siempre abiertas al cambio (Ertmer y Newby, 2013).

Esta modalidad de constructivismo sostiene cuatro principios que, según Von Glasersfeld (1995), citado en Serrano y Pons (2011) son:

- a. El conocimiento “no se recibe pasivamente, ni a través de los sentidos, ni por medio de la comunicación, sino que es construido activamente por el sujeto cognoscente”.
- b. “La función del conocimiento es adaptativa, en el sentido biológico del término, tendiente hacia el ajuste o la viabilidad”.
- c. “La cognición sirve a la organización del mundo experiencial del sujeto, no al descubrimiento de una realidad ontológica objetiva”.
- d. Existe una exigencia de “socialidad”, en términos de “una construcción conceptual de los otros” y, en este sentido, las otras subjetividades se construyen a partir del campo experiencial del individuo. Según esta tesis la primera interacción debe ser con la experiencia individual.

Constructivismo cognitivo. El constructivismo cognitivo parte de los postulados de Piaget y sostiene que la construcción del conocimiento ocurre en la mente del aprendiz, y de manera individual. Esto ocurre internamente, mientras se relacionan las nuevas informaciones con las representaciones mentales que ya posee el alumnado. Esto da lugar a una revisión, modificación y reorganización de dichas representaciones.

Constructivismo social. Se fundamenta en los trabajos de L. S. Vygotsky, quien creía que el desarrollo y el aprendizaje del individuo son moldeados por la interacción social, por la cultura y por la actividad. Al ser partícipes de una variedad de actividades con los demás, el alumnado se apropia de conocimientos que surgen en la interacción. Esto significa que

puedan ser capaz de razonar, actuar y participar en las actividades usando herramientas que son importantes para ellos según su entorno cultural, siendo el contexto y la interacción social tanto la forma como el contenido de lo que se aprende (Bächtold, 2013; Woolfolk, 2010).

El constructivismo social propone un aprendiz que construye significados mientras actúa en un entorno estructurado a la vez que lleva interacción intencional con otros individuos. En este contexto el diálogo y la interacción son considerados como indispensables para la construcción de los conocimientos (Ivic, 1994).

Según Lucci (2006), los postulados que sostiene Vygotsky y que dan forma a su teoría se presentan a continuación:

- a) el hombre es un ser histórico-social o, más concretamente, un ser histórico-cultural; el hombre es moldeado por la cultura que él mismo crea;
- b) el individuo está determinado por las interacciones sociales, es decir, por medio de la relación con el otro el individuo es determinado; es por medio del lenguaje el modo por el que el individuo es determinado y es determinante de los otros individuos;
- c) la actividad mental es exclusivamente humana y es resultante del aprendizaje social, de la interiorización de la cultura y de las relaciones sociales;
- d) el desarrollo es un proceso largo, marcado por saltos cualitativos, que ocurren en tres momentos: de la filogénesis (origen de la especie) a la socio-génesis (origen de la sociedad); de la socio-génesis a la ontogénesis (origen del hombre) y de la ontogénesis para la microgénesis (origen del individuo);
- e) el desarrollo mental es, esencialmente, un proceso socio-genético;

- f) la actividad cerebral superior no es simplemente una actividad nerviosa o neuronal superior, sino una actividad que interioriza significados sociales que están derivados de las actividades culturales y mediados por signos social y culturalmente construidos y compartidos.
- g) la actividad cerebral está siempre mediada por instrumentos y signos; h) el lenguaje es el principal mediador en la formación y en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores;
- h) el lenguaje comprende varias formas de expresión: oral, gestual, escritura, artística, musical y matemática;
- i) el proceso de interiorización de las funciones psicológicas superiores es histórico, y las estructuras de percepción, la atención voluntaria, la memoria, las emociones, el pensamiento, el lenguaje, la resolución de problemas y el comportamiento asumen diferentes formas, de acuerdo con el contexto histórico de la cultura;
- j) la cultura es interiorizada bajo la forma de sistemas neurofísicos que constituyen parte de las actividades fisiológicas del cerebro, las cuales permiten la formación y el desarrollo de los procesos mentales superiores.

Construccionismo social

El construccionismo social, impulsada por K. Gergen, desestima el aprendizaje individual y da prioridad a la construcción del conocimiento público (Aceros, 2012). Le interesa cómo las ideas de sentido común, las creencias cotidianas y los conocimientos comunes se transmiten entre los miembros de un grupo sociocultural. Esta corriente de pensamiento considera de vital importancia las relaciones entre alumno, profesor, familia y comunidad (Woolfolk, 2010), así como las comunidades de aprendizaje entre alumnos y entre el profesorado.

2.3.4. Concepto de modelo didáctico

Un modelo didáctico incluye una combinación de teorías o enfoques pedagógicos que proponen al profesorado alguna forma de pensar y llevar a cabo su quehacer en las relaciones pedagógicas con el alumnado. Para Chrobak y Leiva Benegas (2006, p.122), es un “esquema mediador entre la realidad y el pensamiento”, que “representa una potente herramienta intelectual para abordar los problemas de la enseñanza en el aula.” Por su parte, para Mayorga Fernández (2010, p. 93), un modelo es una “reflexión anticipadora, que emerge de la capacidad de simbolización y representación de la tarea de enseñanza-aprendizaje, que los educadores hemos de realizar para justificar y entender la amplitud de la práctica educadora, el poder del conocimiento formalizado y las decisiones transformadoras que estamos dispuestos a asumir”.

A lo largo de la historia de la didáctica, los modelos han ido variando, influenciados por el contexto social, científico-tecnológico o simplemente por el período histórico en que se han implantado. No pretendemos abundar en la teoría que sustenta el término, sino proveer una muestra de categorías de modelos didácticos según algunos autores consultados.

Una matriz que ilustra lo dicho anteriormente la ofrecen Fuentes Silveira, García Barros y Martínez Losada, (2009), donde se presentan varios modelos de enseñanza de carácter general y también modelos de enseñanza de las ciencias y sus autores (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Modelos didácticos propuestos por distintos autores y los aspectos en los que se centra su análisis.

Modelos	Autores	Modelos propuestos	Aspectos en los que se centra su análisis
DE CARÁCTER	JOYCE y WEIL (1985)	• Procesamiento de la	a. Principios e hipótesis en los que se fundamenta.

GENERAL		información. • Personales • Interacción social. • Conductistas	b. Núcleo operativo del modelo de enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> • Sintaxis (tipo y secuencia de actividades). • Sistema social (papel del alumno y del profesor). • Principios de reacción (principios que determinan la conducta del profesor). • Sistema de apoyo (recursos didácticos, exigencias formativas del profesor...). c. Aplicación: Uso del modelo en el aula. d. Efectos didácticos y educativos que derivan de la aplicación del modelo.
MODELOS ESPECÍFICOS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	PORLÁN(1993)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo tradicional. • Tendencia tecnológica. • Tendencia “espontaneísta”. • Modelo investigativo 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué enseñar? • ¿Cómo enseñar? • ¿Qué y cómo evaluar?
	FERNÁNDEZ y ELORTEGUI (1996)	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisor-receptor • Tecnológico-cientificista • Artesano-humanista • Descubridor-investigativo • Constructor-reflexivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos • Programación y metodología. • Organización del aula. • Comunicación • Medios • Documentación • Actividades
	JIMÉNEZ ALEIXANDRE (1996)	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión-Recepción • Descubrimiento • Constructivista 	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos psicológicos y epistemológicos. • Principios: cómo aprender y cómo enseñar ciencias. • El modelo en acción: selección y organización de los contenidos, tipo de actividades. • Sistema social: roles del profesor y alumno.

	POZO (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • La enseñanza tradicional. • La enseñanza por descubrimiento. • La enseñanza expositiva. • La enseñanza mediante conflicto cognitivo. • La enseñanza mediante investigación dirigida. • La enseñanza por explicitación y contrastación de modelos . 	<ul style="list-style-type: none"> • Supuesto epistemológico y la concepción del aprendizaje y metas que propone el modelo. • Criterios de selección y organización de los contenidos. • Actividades de enseñanza y evaluación. • Dificultad de aprendizaje y enseñanza previsible.
--	-------------	---	---

(Fuente: Fuentes Silveira, García Barros y Martínez Losada, 2009)

Siendo más específicos, para el concepto de modelos para enseñar ciencias Fernández, Elórtegui, Rodríguez y Moreno (1997) reseñan las concepciones principales de cinco modelos que han sido identificados en este ámbito. La Tabla 2.3 muestra lo que los autores consideran la descripción de los elementos más influyentes en la concepción y práctica del profesorado de ciencias.

Tabla 2.3. Concepciones sobre modelos para la enseñanza de las ciencias.

CONCEPCIONES SOBRE:	TRANSMISOR	TECNOLÓGICO	ARTESANO	DESCUBRIDOR	CONSTRUCTOR
La Ciencia.	Objetiva, neutral, exacta, difícil, inmutable.	Neutra, imparcial, no sometida a intereses externos.	Altruista, creativa, crítica, cualitativa, divertida.	Intuitiva, genial, experimental, poco planificable.	Modificable, en continuo cuestionamiento, no objetiva, con avance discontinuo.
El desarrollo de la Ciencia.	Producto de la transmisión de conocimientos acumulados a lo largo de la historia de la Humanidad.	Cuerpo de conocimientos que se transmite por la enseñanza, basado en la expresión matemática de los datos científicos experimentales.	Evolutiva y de invención personal. Se desarrolla en función del interés de cada científico y se basa en el realismo y el método inductista sobre bases positivistas.	Continúa investigación individual que produce acumulación de conocimiento y generación de teorías cada vez más amplias que integran las anteriores por validación de la comunidad científica.	Construcción ladrillo a ladrillo por metodología científica crítica. Las teorías son construcciones humanas.
El método científico	Basado en la abstracción inicial y general que se confirma en el caso particular, es el método específico de las Ciencias	Es un método específico propio de las Ciencias, O.H.E.T. (*), un algoritmo de secuencia lineal, irrefutable si está	Basado en la búsqueda de relaciones causa-efecto tras la observación de la realidad. Método empírico-inductista.	Basado en el estudio experimental de casos particulares para su generalización posterior. Método empírico-inductista.	Basado en el cuestionamiento continuo, con realimentaciones reiteradas en un proceso no lineal. No es específico de

	Básicas. Método hipotético-deductivo.	correctamente aplicado. Método hipotético-deductivo.			las Ciencias sino de cómo y quién lo aplica.
La actividad experimental	Es la herramienta que confirma lo desarrollado por la mente, subordinada a la abstracción conceptual.	Tiene como fin probar el modelo matemático a partir de datos experimentales abundantes y precisos.	Basada en la comprobación cualitativa de correlaciones causa-efecto.	Es el primer paso en la búsqueda de la generalización, base de todo trabajo científico.	Una parte más del trabajo científico, subordinada al problema que se estudia. Los datos experimentales no son verdades absolutas, están sesgados por las teorías del experimentador.
Los científicos	Genios, inventores y grandes descubridores, hombres de especial dedicación e inteligencia, separados del mundo de las personas normales.	Hombres que aplican con rigor una técnica sistemática de trabajo, empiristas dedicados a la confirmación experimental de las teorías.	Personas altruistas y motivadas, no afectadas por los intereses en su entorno.	Personas curiosas, buenos trabajadores manuales y perseverantes, buscan en el laboratorio los datos sobre los que construirán sus teorías.	Personas que trabajan en equipos de trabajo, con sus propias teorías, inmersas en una sociedad que les afecta con sus intereses y su cultura.
La mente investigadora	Con gran capacidad de abstracción, segura del conocimiento que	Profundamente sistemática y ordenada.	Creativa y crítica.	Imparcial, intuitiva, analítica e inductiva.	Flexible, bien dispuesta para el cambio.

	posee.				
La ciencia escolar	Basada en los conceptos y la abstracción. Los conceptos determinan lo procedimientos y las actitudes.	Basada en su concepción del método científico, centrada en el método hipotético deductivo y la comprobación experimental. Se deben enseñar los conceptos terminados, investigados reconocidos por la Ciencia.	Basada en la observación directa de la realidad de aquellos fenómenos por los que los alumnos sienten interés. Se debe dar prioridad a los procedimientos.	Basada en el procedimiento de trabajo experimental, que se aplica a que los alumnos redescubran de forma autónoma o mediante descubrimiento guiado.	Basada en el estudio de situaciones problemáticas de interés para los alumnos y que permiten construir el conocimiento en su cabeza.
Enseñar Ciencia	Requiere avanzar en conocimientos anteriores ya adquiridos por los alumnos con suficiente inteligencia.	Es organizar pausada y progresivamente los conocimientos de la Ciencia.	Es estudiar el entorno cercano para hacer la Ciencia atractiva. El papel del profesor es servir de apoyo.	Es enseñar a descubrir. Los conceptos carecen de importancia frente al procedimiento de descubrir y a lo que se aprende autónomamente.	Es provocar la construcción de conocimientos científicos contextualizados.
Cómo se aprende Ciencia.	Estudiando conceptos de una dificultad progresiva en complejidad.	Cuando se imparte secuenciada, organizada y preparada en todos sus detalles. Cuando el alumnado domina	Cuando el alumnado está motivado, por lo que deben planificarla y realizarla ellos mismos.	Haciendo descubrimientos por sí mismo. Lo que no se redescubre no se llega a aprender.	Mediante aprendizaje significativo, partiendo de lo que ya se sabe, modificando,

		"técnicas de estudio".			cuestionándose e, incluso, conservando y reafirmando los conocimientos anteriores.
La formación científica escolar	Se basa en ir enseñando poco a poco todo el saber de la Ciencia.	Muestra los avances y aplicaciones de la investigación científica.	Es adquirir los conocimientos y explicaciones de lo que sucede en el entorno.	Es la formación de conceptos teóricos partiendo de los experimentos de laboratorio y de campo. Los estudiantes son pequeños investigadores.	Consiste en la mejora de las capacidades para afrontar los problemas que se nos presentan.

(*) Observación, hipótesis, experimentación, teoría.

(Fuente: Fernández, Elórtégui, Rodríguez y Moreno, 1997)

2.3.5. Modelos didácticos tradicional y alternativo

El conocimiento de modelos de enseñanza y la búsqueda de otros que resulten más eficaces es un objetivo necesario en la educación de las ciencias (Fuentes Silveira, García Barros y Martínez Losada, 2009). En la actualidad, como hemos acotado, son variados los modelos propuestos. Con el fin de hacer más operativo el análisis de los datos que se habrán de obtener en este estudio proponemos acogernos a una clasificación dicotómica: modelo didáctico tradicional y modelo didáctico alternativo. En lo adelante pasaremos a una conceptualización y descripción de los mismos.

El modelo tradicional coincide con muchos de los postulados conductistas. También se le llama transmisivo y se enfoca en el profesorado como figura principal y en los contenidos que serán transmitidos al alumnado. La metodología, la realidad social del contexto y de manera puntual el alumnado, queda en un segundo plano (Mayorga Fernández, 2010). Es un modelo rígido que se orienta en preconcepciones y no es sensible a lo que pasa con el alumnado ni con el desarrollo de la clase. En este modelo, el fin último es que el profesorado enseñe.

El enfoque tradicional incorpora una concepción “acientífica” de la enseñanza de la ciencia, donde lo necesario, en el mejor de los casos, es un docente que conozca los contenidos del currículo y ciertas cualidades humanas que le permitan la interacción con el alumnado. Los fracasos, dentro de este modelo, son achacados al profesorado mal preparado o al alumnado con capacidades deficientes. Debido a su casi absoluto énfasis en los contenidos, este enfoque se le ha llamado pedagogía por contenidos (Porlán Ariza, Rivero García y Martín Del Pozo, 1998).

Dentro de las *corrientes transformadoras* (Requesens y Díaz, 2009), encontramos el *modelo didáctico alternativo* o también *modelos alternativos*, que Porlán Ariza, Rivero García y

Martín Del Pozo (1998) lo sitúan “entre las concepciones crítica e interpretativa de la teoría de enseñanza” (p. 280).

En este el alumnado es parte activa de todo el proceso para poder asegurar el aprendizaje. Mayorga Fernández (2010) señala que este modelo se centra en el alumnado y en su aprendizaje. En este, la investigación y cualquier otra actividad que potencie el aprendizaje constructivo pueden ser incluidas.

Según Requesens y Díaz, en el modelo alternativo, la metodología se concibe como un proceso de investigación desarrollada por el alumnado, con el docente como tutor. Esto es considerado como el mecanismo óptimo para la construcción del conocimiento y un aprendizaje significativo. La problematización del conocimiento tienen lugar en un espacio flexible donde, a través de actividades, el alumnado alcanza la solución a esos problemas. El proceso constructivo puede ser en espiral, pudiendo tratarse un mismo tema en diferentes escenarios y con diferentes niveles de complejidad, lo que permite la integración de diferentes disciplinas dentro del proyecto curricular. En cuanto a la evaluación, se concibe como un proceso que busca dar cuenta del continuo progreso del alumnado, mostrando los aspectos donde todavía hay que avanzar.

Los modelos alternativos incluyen diferentes estrategias, partiendo siempre desde el lugar o nivel donde se encuentre el alumnado. Esa indagación implica la libre manifestación de ideas, puntos de vista, valores o significados que poseen el alumnado. Esto, como punto de partida para que los propios alumnos reelaboren sus concepciones y significados. Esta idea nos lleva al concepto de aprendizaje significativo, concepto que presupone que el alumnado relaciona, no de manera arbitraria sino sustancial, las nuevas ideas, con los conocimientos que ya posee el individuo, lo que se denomina estructura cognitiva.

En cuanto a las actividades, Windschitl (2002) citado en Woolfolk (2010), sugiere que las siguientes fomentan un aprendizaje significativo:

- e. Los profesores provocan ideas y experiencias en el estudiantado en relación con temas fundamentales, y luego organizan situaciones de aprendizaje que los ayudan a elaborar o a reestructurar los conocimientos que poseen.
- f. El estudiantado tiene oportunidades frecuentes de participar en actividades complejas y significativas basadas en problemas.
- g. Los profesores ofrecen al alumnado una variedad de recursos de información, así como las herramientas (tecnológicas y conceptuales) necesarias para mediar el aprendizaje.
- h. El estudiantado trabaja en colaboración y reciben apoyo para participar en diálogos orientados a las tareas.
- i. Los profesores muestran, de manera explícita, sus propios procesos de pensamiento a los aprendices, y los animan a realizar el mismo tipo de diálogo reflexivo, escritura, dibujos u otras representaciones.
- j. De manera rutinaria, se pide al estudiantado que apliquen sus conocimientos en contextos diversos y auténticos, que expliquen sus ideas, interpreten textos, pronostiquen fenómenos y construyan argumentos basados en evidencias, en lugar de enfocarse únicamente en la adquisición de “respuestas correctas” predeterminadas.
- k. Los profesores, en conjunto con las condiciones descritas antes, fomentan el pensamiento reflexivo y autónomo del alumnado.
- l. Los profesores utilizan diversas estrategias de evaluación para entender la evolución de las ideas del alumnado y para dar retroalimentación acerca de los procesos, así como acerca de los productos de su pensamiento.

En esta línea de reflexión consideramos pertinente lo que señala De Pro (2009) cuando dice que “lo importante no son los conocimientos sino la utilidad o funcionalidad de los mismos para resolver situaciones problemáticas en diferentes contextos” (p. 39).

2.3.6. Metacognición

Metacognición es un constructo acuñado por la psicología moderna, que surge de los estudios de Tulving y Madigan sobre la memoria. A pesar de ser reconocido como un constructo reciente, diversos autores señalan que, ya en los filósofos de la antigua Grecia, los procesos metacognitivos eran objeto de interés (Spearman, 1923: en Georghiades, 2004).

El concepto ha atravesado por tres etapas, según González (1996). En una primera etapa se enfocó en estudiar la capacidad del ser humano de ser consciente de su propia memoria y de sus procesos (Tulving y Madigan, 1970). En su segunda etapa se destacan los aportes realizados por Flavell sobre el conocimiento de niños sobre su propia memoria (metamemoria), además de estudios centrados en las cuestiones de la transferencia de lo aprendido y en la capacidad del individuo para regular su propio aprendizaje. La tercera etapa sería la actual, donde concurren los resultados de las tres etapas de investigación sobre los procesos meta-cognitivos humanos.

2.3.6.1. Procesos metacognitivos

Metacognición se conoce como “el conocimiento relativo a la naturaleza misma del conocimiento y del conocer” (Novak y Gowin, 1988, p. 27), “el saber cómo piensa uno mismo, los mecanismos que utilizamos para plantear o resolver un problema y la identificación de los pasos para lograrlo... Se refiere a un orden de pensamiento de nivel superior que incluye un control activo sobre el proceso cognitivo que permite aprender mejor” (Rodríguez, 2002, p. 29), así como “la motivación y los procesos del yo lo que facilita el acceso a los componentes cognitivos” (Efklides, 2009).

Todo profesorado necesita enraizar sus procesos de enseñanza en los procesos cognitivos que demuestran ser efectivos para el aprendizaje de sus alumnos. En este sentido, la comprensión de los procesos meta-cognitivos sería de vital importancia para la labor docente. La metacognición se refiere a la capacidad para evaluar y controlar los propios procesos cognitivos, lo que constituye una herramienta fundamental para el aprendizaje autónomo (Tirapu-Ustárrroz y Muñoz-Céspedes, 2005), por lo que Brown (1977), citado en Allueva (2003) expresa que para que la escuela pueda facilitar la meta-cognición con el alumnado, será preciso poner el énfasis y formarlos para:

1. Saber cuándo sabe.
2. Saber lo que sabe.
3. Saber lo que necesita saber.
4. Conocer la utilidad de las estrategias que utilizará en el proceso de cognición.

La metacognición relaciona dos dimensiones (Bruning, Schraw, Norby y Ronning, 2005). La primera dimensión es el conocimiento o valoración de la cognición; la segunda, se adentra en la regulación de la cognición.

El conocimiento o valoración de la cognición a su vez, implica tres componentes:

- a. *Conocimiento declarativo* del sujeto sobre sus características como aprendiz y sobre los factores que influyen en su rendimiento. Aquí se incluyen aspectos como las limitaciones en la memoria de quien aprende lo que le permitirá reconocer que deberá aprender usando otras habilidades.
- b. *Conocimiento procesal* de las estrategias cognitivas que posee el sujeto, por ejemplo, las estrategias de comprensión lectora, técnicas para tomar apuntes, sintetizar ideas importantes.

- c. *Conocimiento condicional*, que hace que el sujeto sepa cuándo y cómo utilizar una estrategia. Esto le permite al individuo elegir una forma específica para estudiar ciencias y otra para estudiar lenguas, por ejemplo.

La segunda dimensión es la regulación de la cognición, que también involucra tres componentes:

- a. La *planificación*, que implica la selección de estrategias y la localización de recursos apropiados. Esta también envuelve el establecimiento de objetivos, el tomar en cuenta el conocimiento que ya se posee y el manejo que el individuo hará del tiempo.
- b. La *regulación*, que consiste en supervisar y autoevaluar las habilidades que se requieren para realizar la tarea de aprendizaje.
- c. La *evaluación*, que pondera los procesos y productos que regulan el propio aprendizaje.

2.3.6.2. Destrezas meta-cognitivas

Son actividades auto-regulatorias que el aprendiz realiza para estructurar los procesos de resolución de un problema cognitivo (Veenman, Prins y Elshout, 2002). Se constituyen en acciones deliberadas por parte del sujeto para controlar su cognición. La aplicación de estas contribuye notablemente al desarrollo de la inteligencia al capacitar al individuo para desplegar acciones pertinentes y oportunas frente a una situación nueva y compleja (Chávez, 2006). Atañen a la parte volitiva del ser humano y se diferencian del conocimiento meta-cognitivo en que son de carácter procesal, mientras que el conocimiento meta-cognitivo es de carácter declarativo (Efklides, 2009). La misma autora señala que las destrezas meta-cognitivas comprenden las siguientes estrategias básicas:

- a. *Estrategias de orientación*: apuntan hacia los requerimientos necesarios para realizar la tarea. Estos incluyen el cuestionarse uno mismo sobre lo que se necesita para realizar la tarea, previendo los posibles distractores o cualquier factor que pueda objetar el desarrollo de la tarea. Otra estrategia de orientación sería el representar la posible ruta de solución, a través de diagramas o símbolos, antes de realizar la tarea.
- b. *Estrategias de planificación*: encierra la elaboración de una secuencia tentativa de procesos de orden superior, que controlarán los procesos de orden inferior que serán necesarios para la consecución de la tarea. Las estrategias de planificación pueden incluir el establecimiento de calendarios, el logro de sub-metas, el establecimiento de procedimientos, la previsión de puntos donde se monitoreará un proceso, entre otros.
- c. *Estrategias para regular los procesos cognitivos*: estas son requeridas cuando los procesos iniciales del conocimiento no son efectivos y entran en acción para corregir los problemas que se puedan presentar en el proceso. Pueden incluir la aplicación de estrategias cognitivas diferentes, incrementar el esfuerzo o la administración del tiempo.
- d. *Estrategias de monitoreo en la implementación del plan de acción*: consiste en la mantener una mirada reguladora sobre todo el proceso, desde el tiempo, las discrepancias entre el plan y la ejecución del mismo, el uso de las estrategias, y el posible surgimiento de nuevas necesidades.
- e. *Estrategias de la evaluación del resultado del procesamiento de la tarea*: la valoración de los resultados del proceso cognitivo con los criterios o estándares previamente establecidos. También incluye estrategias para evaluar la calidad de la

planificación, regulación e implementación de las estrategias que se usaron para monitorear el procesamiento de la tarea.

- f. *Estrategias para recapitulación y auto-regulación*: incluye estrategias para valorar todo el proceso, fortalezas y debilidades observadas, e implicaciones futuras en la realización de la tarea.

De acuerdo con Allueva (2003), las modalidades que se relacionan más directamente con el desarrollo metacognitivo son las siguientes.

1. *Meta-memoria*: se refiere al conocimiento que tenemos y al control que ejercemos sobre nuestra memoria. Implica aspectos como la estimación de nuestra capacidad para aprender algo, la selección de estrategias nemotécnicas y las creencias que tengo sobre mi memoria (Tirapu-Ustárrroz y Muñoz-Céspedes, 2005).
2. *Meta-atención*: implica el conocimiento sobre el funcionamiento y los factores que inciden sobre nuestra atención. Se refiere a la conciencia que poseemos sobre la atención como proceso neurológico y a la posibilidad de emplear estrategias para inhibir sus distractores (Chávez, 2006).
3. *Meta-comprensión*: el concepto es acuñado por los psicolingüistas (Peronard, 2005), y se refiere a los procesos mismos de la comprensión y a su regulación (Gómez, 2004). El desarrollo de la meta-comprensión, por su naturaleza, se constituye un elemento básico en todo proceso cognitivo.
4. *Meta-pensamiento*: se enfoca en el cómo pensar. Atañe a un cúmulo de acciones internas que verifican y advierten las posibles consecuencias de un comportamiento externo ante una problema cognitivo (Chávez, 2006).

Los procesos meta-cognitivos conceden al aprendiz las habilidades para aprender de forma tal que puedan enfrentar nuevos retos. Se hace necesario que la escuela contribuya al desarrollo y fortalecimiento de las habilidades meta-cognitivas a través de actividades integradas a sus currículums, lo que también implicaría la preparación adecuada del profesorado. Autores como Novak y Gowin (1988), han defendido y expuesto sobre las ventajas de estrategias como los mapas conceptuales para posibilitar la meta-cognición y el meta-aprendizaje.

2.3.7. Meta-cognición y aprendizaje de las ciencias

Gunstone y Northfield (1994), citado en Campanario, Cuerva, Moya y Otero (1998), relaciona directamente la meta-cognición con el aprendizaje de las ciencias. La meta-cognición ha sido situada por autores como Campanario et al. (1998), junto a los problemas, relacionados al aprendizaje de las ciencias, que han recibido mayor atención. Los otros problemas citados son:

- a. El rol de los conocimientos previos, tanto las ideas que trae el estudiante, como los esquemas de organización del conocimiento en la memoria de este.
- b. El desenvolvimiento del alumnado durante el proceso de aprendizaje de la ciencia, ya sea de conceptos teóricos o durante el trabajo práctico.
- c. El tercer aspecto se refiere al rigor científico con que el estudiantado enfrenta la resolución de tareas propias de la ciencia. Estas, muchas veces se resuelven siguiendo modelos extraídos del contexto cotidiano y no siguiendo el procedimiento que merecen.
- d. Otro elemento que ha sido objeto de atención es el actitudinal, pues se puede constituir, en caso de haber una actitud negativa, en un obstáculo para el aprendizaje de las ciencias.

Macías, Mazzitelli y Maturano (2007), relacionan la importancia de la meta-cognición en la enseñanza de las ciencias con la naturaleza misma del aprendizaje científico, que surge del confrontar los conocimientos existentes en la mente del alumnado con las nuevas ideas. Además, es bien sabido que un alumnado meta-cognitivo aprende más y más rápido, al tener un buen dominio de las técnicas de resolución de problemas (Morales y Landa, 2004). Igualmente las estrategias meta-cognitivas, por su carácter proactivo permiten que el aprendiz evoque la dinámica de producción del conocimiento científico. Por ejemplo, un alumnado con habilidades y estrategias meta-cognitivas podrá ir aplicando las fases de la meta-cognición, monitoreo y control, al proceso del surgimiento del conocimiento científico que él esté realizando al estudiar un tema dado (Irrazabal, 2007).

Para estudiar la relación meta-cognición y aprendizaje de las ciencias se ha recurrido a la investigación en torno a diversos aspectos (Campanario, Cuerva, Moya y Otero, 1998), entre ellos está la comprensión de textos científicos. La misma se enfoca en el paradigma de detección del errores, el cual busca indagar sobre la habilidad que tiene el sujeto de “reconocer fallas en la comprensión y el uso de estrategias para compensar dichas fallas” (Irrazabal 2007, p. 51). Estas investigaciones exponen al sujeto a un texto con información contradictoria. Detectar dicha contradicción es señal de una adecuada comprensión. Los individuos utilizan una serie de procedimientos para solucionar la situación anómala detectada, entre los que se encuentra el tratar de reparar por sí solos la contradicción o el ofrecer justificación inapropiada al problema detectado (Macías et al., 2007).

El uso de habilidades meta-cognitivas por el aprendiz depende tanto de factores internos como externos. En cuanto a los factores internos, se mencionan los modelos mentales que ha

adquirido el alumno, esto es, la representación de lo que el lenguaje refiera para el alumnado. En lo referente a los factores externos, se mencionan las estrategias instructivas (Macías et al. 2007).

Campanario (2000) sugiere una serie de estrategias que promueven en el alumnado la aplicación de estrategias metacognitivas. Dirigidas al profesor, menciona:

- El uso de programas diseñados para tales fines, contrastando con el uso de programas que solo aprovechan lo causal del contenido para el desarrollo de dichas estrategias.
- Orientar al estudiantado acerca de los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje antes de iniciar el proceso.
- Insistir en el componente problemático del conocimiento científico, planteando problemas conceptuales que el estudiantado buscará solución aplicando los contenidos que se estudiarán.
- Aplicar los conocimientos científicos a la realidad que vive el alumnado, de esta forma el alumnado reconoce la importancia y aplicabilidad del conocimiento científico.
- Desarrollar en la clase un enfoque multidisciplinario lo que produce en el alumnado la idea de la transversalidad de los contenidos y, así mismo, la aplicación transversal de los conocimientos adquiridos.
- El uso de los procesos evaluativos como instrumento meta-cognitivos, proveyendo información al alumnado sobre sus puntos fuertes y débiles y enseñándoles a ejercer control sobre estos.

El mismo autor menciona las siguientes actividades orientadas al alumnado para desarrollar estrategias metacognitivas:

- Actividades de predecir-observar-explicar.
- La elaboración de mapas conceptuales.

- El uso de “diagramas V” que permiten la organización e interpretación de conocimiento.
- El uso meta-comprensivo de textos.
- La resolución de problemas dando un enfoque de investigación.
- La resolución de problemas con solución inconsciente a las ideas previas del alumnado, con el objetivo de que este pueda “controlar” le situación anómala.
- Realización de actividades con datos reales y directamente relacionados a la vida del alumnado.
- La elaboración por parte del alumnado de diarios que registren asuntos como las experiencias didácticas vividas, con sus diferentes situaciones y la forma de resolverlas, así como el trabajo interactivo con sus compañeros.
- El uso de auto-cuestionamiento por parte del alumnado en lo relativo a todo el proceso de enseñanza aprendizaje. Estos cuestionamientos pueden contener preguntas que manifiesten la condición del alumnado antes de la exposición al contenido, durante las actividades, – plasmando las dificultades y las estrategias de control para solucionarlas –, y preguntas para evaluar el cambio cognitivo del sujeto al finalizar el proceso.
- El uso de preguntas cortas para ser contestadas por escrito, que permitan al alumnado conocer dónde están sus deficiencias y la oportunidad de aplicar estrategias de control para solucionar las lagunas existentes.
- Permitir al alumnado la formulación de preguntas y que sean sus propios compañeros que las contesten. Esto permite una mayor comprensión y sistematización de la información por parte del aprendiz.

2.4. Síntesis del Capítulo II

En este Capítulo hemos realizado una revisión de aspectos considerados fundamentales en torno a la enseñanza de las ciencias, iniciando con la epistemología del conocimiento científico, la ciencia y su incidencia social, las teorías y modelos que buscan optimizar su enseñanza, hasta llegar a los conceptos teóricos actuales relativos al aprendizaje, aspectos estos que son tomados en cuenta como fundamento para el Currículo de Ciencias de la República Dominicana.

En tal sentido señalamos que la enseñanza actual debe apuntar hacia una concepción epistemológica posmoderna del conocimiento científico donde “la realidad sería el producto de la propia práctica científica” (Diéguez (2006; p. 2), echando a un lado los principios deterministas y causales rígidos que caracterizaron a la ciencia en el pasado.

Se esboza también la alta importancia de la Ciencia en la sociedad, mencionando lo que conocemos como relación ciencia-tecnología-sociedad. Como lo expresa Acevedo (2009), la perspectiva CTS sobrepasa el simple conocimiento académico de la ciencia y la tecnología enfocándose en los problemas sociales relativos a estas, y favoreciendo la construcción de valores, normas y actitudes sociales, formando al alumnado para la toma de decisiones responsables en su entorno.

Aspectos relevantes en torno a la didáctica como disciplina, determinantes en la práctica docente, son tratados en este Capítulo. En tal sentido hacemos una descripción, aunque breve, de tres de las teorías que más han incidido: la conductista, la cognitivista y la constructivista, señalando los argumentos considerados distintivos en cada una de esas corrientes. Por ejemplo, en el conductismo se destacó la preponderancia del profesorado y de los contenidos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el cognitivismo se señaló la importancia que esta

corriente asigna al procesamiento de la información y para el constructivismo se resaltó el carácter social del aprendizaje junto al rol protagónico del aprendiz asignando significados a esos conocimientos.

Otro aspecto tratado en el Capítulo fue la mención de modelos de enseñanza de las ciencias, llegando a la conceptualización de dos modelos: tradicionales y alternativos, modelos que serán tomados en cuenta para el análisis de las creencias del profesorado sobre la enseñanza de las ciencias y para los datos obtenidos de las observaciones realizadas. Por último, abordamos el concepto de metacognición y su aplicación en el ámbito del aprendizaje de las ciencias.

Consideramos que los tópicos expuestos en este Capítulo constituyen una parte importante de los aspectos teóricos alrededor de los cuales se orienta esta investigación, tanto para la selección de instrumentos como para el análisis de los datos con fines de arribar a conclusiones.

Concluido este, pasamos al Capítulo III donde serán expuestos los elementos del diseño que regirán el estudio.

CAPÍTULO III DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo exponemos el diseño que seguiremos al realizar nuestro trabajo. Con diseño nos referimos al plan que llevaremos a cabo para obtener los datos requeridos para la investigación pasiva (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

Comenzaremos haciendo una contextualización de la problemática a estudiar, seguiremos con los objetivos, para luego describir la población y muestra que tomaremos en cuenta para la investigación. Seguido a esto, exponemos y describimos los instrumentos para la recogida de datos, y por último, nos referimos a las técnicas e instrumentos para el análisis de los datos.

3.1. Contexto de la investigación

La historia registra el año 1538 como el surgimiento de la educación formal en la República Dominicana (Morrison, 1991). Es sin embargo, en los últimos años que la escuela dominicana se ha decidido a su reforma, y aunque se ha avanzado en la dirección correcta, los esfuerzos aún son insuficientes (EDUCA, 2005).

Las ciencias en la República Dominicana han tenido un lento desarrollo y la escuela, como promotora de estas, ha desempeñado su papel de manera limitada. Cabe mencionar que el desarrollo de la didáctica de la ciencia como disciplina es muy joven y en el país, como en la región, se atribuyen a los últimos años dicho desarrollo (SERCE, 2009).

Tradicionalmente se ha enseñado ciencias usando en el aula metodologías que no corresponden a las teorías actuales del aprendizaje y como parte de las reformas importantes de la educación en el país, no se han tomado como objetivo, necesariamente, enfatizar las metodologías de enseñanza (Díaz, 1996). Aunque el Plan Decenal de Educación, primera

reforma de magnitud considerable, iniciado en el año 1992, planteó “el establecimiento de un Sistema de Formación y Perfeccionamiento del Personal Docente en Metodología y tecnología apropiada” (SEEBAC, 1992, p. 76; SEE, 2009b), no fue patente la mejora de la situación. Esto se evidencia en un estudio realizado por la OCDE cuyos resultados revelan una “falta de articulación entre los objetivos, el contenido curricular y las estrategias que se aplican” (OCDE, 2008, p. 181). Varias reformas se han planteado para la educación dominicana en los niveles básico y medio acompañadas estas de su marco legal (World data on Education, 2006) y aunque el avance ha sido considerable, también lo son los desafíos.

Quizá los estudios más importantes realizados en los últimos años sobre el logro de aprendizaje del alumnado de los países de América Latina y El Caribe, son los realizados por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación: el Primer Estudio Internacional Comparativo –PERCE- (LLECE, 1998), y el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo –SERCE- (LLECE, 2008). Para el SERCE se incluyó como parte de los objetivos en torno al docente “profundizar sobre las prácticas pedagógicas en el grado y área correspondiente” (p.10). Ambos fueron dirigidos a estudiantes del Nivel Básico en las áreas de Lengua Española y Matemática, para el segundo se añadió el área de Ciencias Naturales.

Actualmente, según la bibliografía revisada, la investigación sobre la práctica metodológica del profesorado de Ciencias en el Nivel Medio, no ha sido muy estudiada en la República Dominicana.

3.2. Objetivos

Partiendo de la realidad descrita, esta investigación pretende adentrarse en la labor docente del profesorado en el área de Ciencias Naturales. En tal sentido se han propuestos

objetivos de tipo exploratorio y descriptivo para conocer y comprender la forma en que los docentes de la provincia Monseñor Nouel, República Dominicana conducen sus clases de Ciencias Naturales. Los interrogantes a los que ha tratado de responder esta investigación han sido:

- a. ¿Cuál es la concepción del profesorado en torno a la didáctica de las ciencias?
- b. ¿Cómo aplican en sus clases los principios que enuncia la didáctica de las ciencias y en qué tipos de prácticas y relaciones pedagógicas se traducen?

3.2.1. Objetivos Generales

Los objetivos generales son:

- Explorar y describir la concepción que tiene el profesorado sobre la didáctica de las Ciencias Naturales.
- Estudiar y caracterizar el modelo de enseñanza/aprendizaje –tradicional o alternativo – que se puede observar en el trabajo del profesorado en las clases de enseñanza de las Ciencias Naturales en el Nivel Medio.

3.2.2. Específicos

Al realizar este estudio se propone:

1. Caracterizar los docentes que componen la muestra, según su edad, aspectos profesionales, y años de experiencia.
2. Analizar en qué grado las concepciones del profesorado de Ciencias del Nivel Medio responden a un modelo tradicional o alternativo, haciendo una mención especial al modelo didáctico asumido por el profesorado, su idea acerca de la

naturaleza de las ciencias, concepción del aprendizaje científico y la metodología que considerada adecuada para enseñarlo.

3. Describir las características metodológicas observadas en las clases del Nivel Medio al enseñar Ciencias en una muestra de docentes. Para este tercer objetivo hemos agrupado los rasgos en: técnicas de enseñanza, roles de los actores (profesorado y alumnado), uso de medios y recursos, y el clima del salón de clases.

3.3. Población y Muestra

Para describir la población y muestra de la investigación procederemos a exponer las características del profesorado y del alumnado de la provincia Monseñor Nouel, iniciando con una caracterización general de ambos grupos a nivel nacional.

3.3.1. Caracterización del profesorado de la Enseñanza Media de la República Dominicana

Según el Currículo del Nivel Medio, Modalidad General (SEEBAC, 1995), el profesorado del nivel deberá responder a las siguientes características:

- Acompaña y facilita procesos para el aprendizaje del alumnado, favoreciendo situaciones que posibiliten la construcción de conocimientos, de valores y actitudes que promueven el currículo dominicano.
- Sus acciones están dentro de un marco democrático, crítico y solidario que lo capacita para interactuar con los demás componentes del sistema, usando procesos creativos y colaborativos.

- Exhibe calidad humana, dominio académico, valores y actitudes dentro de un marco filosófico, democrático y participativo, con visión de futuro.
- Se preocupa por desarrollar y perfeccionar constantemente sus competencias intelectuales, sociales y prácticas con miras a la mejora de su labor docente.

El Sistema Educativo Dominicano en el Nivel Medio, según estadísticas del 2005, contaba con 17,937 docentes de los cuales un 47% (8,423) eran de sexo masculino y el 53% (9,514) de sexo femenino. De estos un 83.6% poseían título en alguna área pedagógica, mientras que un 16.4% no. También en este Nivel existe una proporción de 27.9 alumnos por maestro en la Modalidad General y 20.4 por cada docente en la Modalidad Técnico Profesional (OCDE, 2008).

Un estudio realizado con docentes del sector oficial y de escuelas privadas (Dauhajre y Aristy Escuder, 2002), arrojó importantes datos que describen de forma general el profesorado dominicano. En lo que sigue se expondrán algunas de estas que consideramos importantes para caracterizar el profesorado de Enseñanza Media.

La edad promedio del profesorado en República Dominicana es de 39 años, el 41.8% se encuentra entre edades comprendidas entre los 31 y 40 años, sin embargo, el rango de edades se abre entre los 15 y los 73 años de edad. El estado civil del 77.7% es o ha sido casado, y el 82 % tiene hijos que asisten a la escuela.

En cuanto a su estatus social, los docentes se clasifican en el sector de clase media (62%), donde solo el 43% posee una vivienda propia, mientras que el 34% tiene vivienda alquilada y un 14% vive con sus padres. Es posible que esta realidad obligue al profesorado a buscar un segundo trabajo, pues el 83 % dice tener un segundo empleo, y de estos son los docentes de media los que tienen mayor propensión.

Por otro lado, el 80% del profesorado estudió en escuelas públicas. El 87.2% de los padres y el 89% de las madres de estos habían alcanzado un nivel educativo igual o inferior al Nivel Básico. En cuanto a la procedencia, el 67.1% de docentes del sector oficial del Nivel Medio provienen de zonas urbanas, mientras que el 32.8% de zona rural; solo el 0.1% es extranjero.

La experiencia docente promedio es de 8.9 años siendo este mayor que el promedio para el Nivel Básico. La edad promedio del profesorado de Media es 38.9 años, unos 4 años mayor que el de Básica. La mayoría de los profesores dominicanos señalan que enseñan porque consideran el alto valor que representa la educación para la sociedad.

Un dato que llama la atención es que el mayor porcentaje de docentes piensan que la educación de formación inicial recibida fue mejor que buena. Lo que puede indicar, según lo que percibe el docente, que el sistema de formación inicial diseñado por el Gobierno cumple con los estándares deseados (OEI, 1999).

El citado estudio también encontró que la situación del profesorado es bastante estable pues la mayor parte de los encuestados son docentes titulares, habiendo un porcentaje mínimo de docentes sustitutos. En lo referente a la movilidad del personal, el 41% de ellos han trabajado en diferentes escuelas, debido a decisiones oficiales, cambio de domicilio y buscar mejoras profesionales. A pesar de esto, el profesorado considera que su ambiente de trabajo es bueno.

3.3.2. El docente de la provincia Monseñor Nouel

En otro estudio realizado por Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2008), donde se detallan resultados por provincias, encontramos que para el periodo escolar 2005-2006, en Monseñor Nouel habían en todos los niveles 2,047 docentes. De estos el 1.5% poseían el título de bachiller, el 0.2% no tenían título docente y el 3.5% estaban estudiando

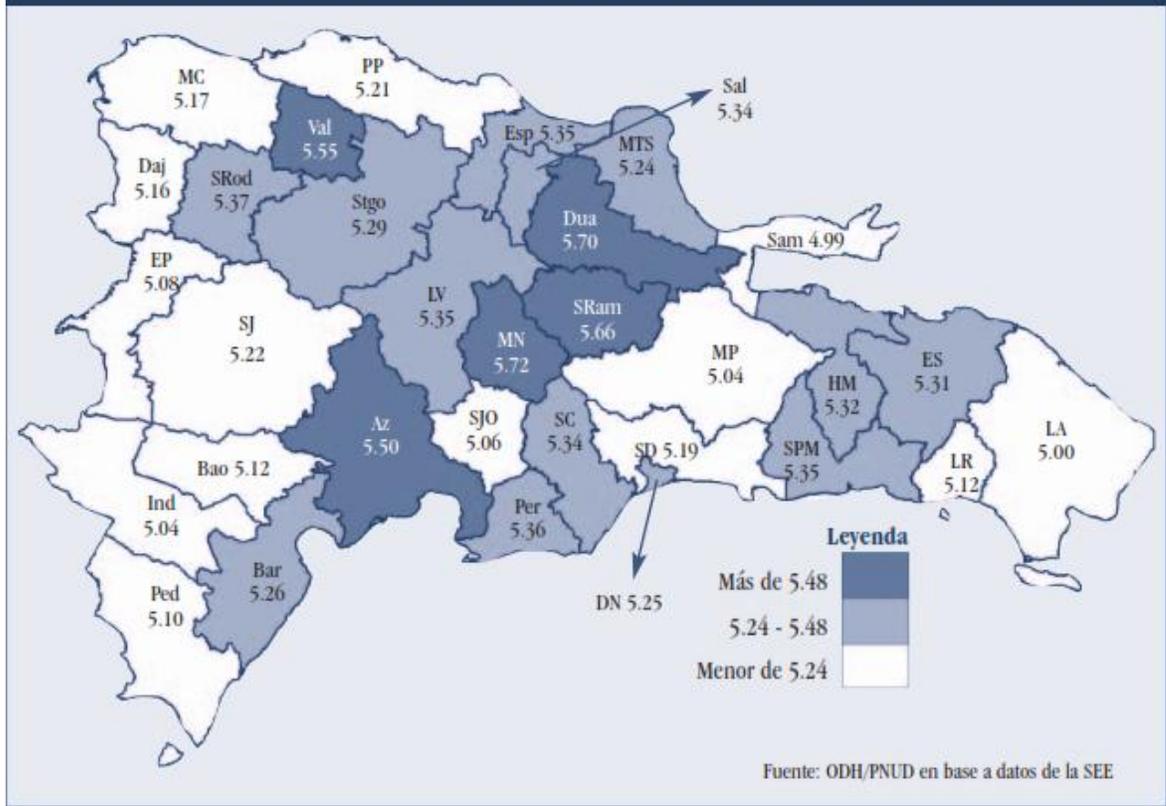
pedagogía. Mientras que el 2.5% tenían título de maestro normal, el 13.1 % poseían el profesorado técnico y en 70.7 el nivel de grado o licenciatura. Los docentes con nivel de posgrado estaban distribuidos como sigue: especialidad 5.7%, maestría 1.8% y doctorado 0.1%.

En lo relativo a experiencia docente en todos los niveles en la Provincia, en el mismo periodo docente, el promedio de años trabajados es 7.8 para los docentes de colegios privados, en escuelas públicas exhiben una media de 12.5 años y en planteles semioficiales es de 8.2 años.

En cuanto a la formación docente del profesorado de la provincia Monseñor Nouel, esta provincia ostenta tener el cuerpo docente con mejor preparación de todo la República Dominicana. Este índice tomó como principal elemento el grado académico, siendo en un 75% correspondiente al grado de licenciatura o superior (PNUD, 2008).

Figura 3.1. Índice de calificación de docentes a nivel provincial en la República Dominicana, 2005-2006 (PNUD,2008).

Mapa IV.2 | Índice de Calificación de Docentes a nivel provincial, 2005-2006



En general, la educación en la provincia Monseñor Nouel ostenta uno de los primeros lugares a nivel nacional, según el índice de empoderamiento en educación, publicado por el PNUD en el 2008, ocupando el 7° lugar entre 32 provincias que conforman la República Dominicana. Para medir ese empoderamiento se tomaron en cuenta dos aspectos: la cobertura y la calidad. La primera se define como la cantidad de individuos que son alcanzados por el sistema educativo, y la segunda apunta hacia el contenido y la profundidad de dicha educación. Consideramos apropiado señalar que este no es un índice de calificación internacional, sino dentro del contexto educativo de la República Dominicana.

3.3.3. Caracterización del alumnado de Enseñanza Media de la República Dominicana

La educación del Nivel Medio en la República Dominicana está diseñada para sujetos cuyo rango de edad esté entre los 14 y 18 años, aunque pueden existir ciertas variaciones en estos límites. La Secretaría de Estado de Educación (SEEBAC, 1995), como parte de la elaboración del Plan Decenal de Educación 1992-2002 analizó las características del alumnado dominicano que atiende el Nivel Medio.

El documento citado presenta algunas situaciones que inciden en la caracterización del alumnado del Nivel Medio:

- La dinámica socioeconómica por la que ha atravesado el país ha acentuado la brecha económica de la familia dominicana y, por consiguiente, del estudiantado de Media. Los ingresos de muchos son cada vez son más reducidos, el poder adquisitivo también y esa realidad ha deteriorado los bienes y servicios que suplen necesidades básicas como alimentación, vivienda, salud, vestido y también la educación.
- La situación económica obliga a un número significativo de alumnos de Media a trabajar para suplir sus necesidades y para ayudar a sus familias, lo que incide en un rendimiento académico bajo y en la deserción escolar.
- Muchos del alumnado de Media provienen de hogares disfuncionales, fruto de la migración de uno de los padres, separación de estos, factores culturales y otros.
- La participación de los padres en la vida escolar de sus hijos se ve también limitada por el pluriempleo, modelos culturales de familia y otros factores, los que hacen que los padres no asuman su responsabilidad como formadores de sus hijos, no incentiven en sus estudios o simplemente no les dan la importancia que conlleva la educación de estos a ese nivel.

- Por lo general estos estudiantes presentan poca motivación por la precariedad de las instalaciones escolares, falta de libros y materiales didácticos y “la ausencia de estrategias de aprendizaje y hábitos de estudio”.
- Otro aspecto importante que reseña la SEEBAC, es el conflicto de valores. Algunos alumnos han crecido en lugares donde se enfrentan a problemas sociales como la drogadicción y la delincuencia; otros se enfrentan a una sociedad que promueve como máximo objetivo individual lo económico, sin tomar en cuenta aspectos éticos y morales. Esto incide negativamente en su motivación para continuar con la escuela, restando importancia a los estudios como medio para alcanzar calidad de vida.

A nivel nacional, para el 2005 la tasa nacional de matriculados en la Enseñanza Media, para sujetos entre 14 y 18 años, era de un 82.7% (Urquiola y Calderón, 2005) mostrando un aumento progresivo (Álvarez, 2004). Y según Valeirón (2005), no existen diferencias importantes de género en el estudiantado de Enseñanza Media dominicano.

Por otro lado, el estudiantado dominicano muestra un alto índice de asistencia, según los informes oficiales (Álvarez, 2004). Este dato no es consistente con los resultados que exhiben el alumnado en las Pruebas Nacionales. Por ejemplo, el promedio nacional en el área de Ciencias Naturales en las Pruebas Nacionales del año 2002-2006 fue de 54.1%. Aunque bien esto pudiera apuntar hacia la incidencia de otras variables en el rendimiento del estudiante.

3.3.4. El estudiantado del Nivel Medio en la Provincia Monseñor Nouel

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2008), reseña que en la provincia Monseñor Nouel la razón mujer/hombre para el año 2005 era de 1.21 frente a la nacional de 1.23. Por otro lado, el porcentaje de inasistencia para el 2002 fue igual a 11.5 frente al nacional que fue de 15. En lo relativo a la densidad de alumnos por salón, en el año escolar

2005-2006, Monseñor Nouel tuvo un promedio de 37.3 alumnos por salón, frente una media nacional de 35.3. De estos el sector privado presentó una media de 32.8, mientras que el público fue de 38.3.

Hablando de deserción escolar en la provincia Monseñor Nouel, durante el 2002 hubo dos causas consideradas muy representativas por el porcentaje que exhibieron. El 74% de los hombres que abandonaron la escuela lo hicieron por falta de recursos; en el caso del sexo femenino, el 38.9 indicó dejar la escuela porque se casó o se unió, seguido por el 35.5 que dijo no tener recursos (PNUD, 2008).

3.3.5. Población

Como población se tomaron:

- El profesorado de Ciencias del Nivel Medio tanto de escuelas oficiales (públicas) como de escuelas privadas (colegios) de la provincia Monseñor Nouel.
- Los centros educativos de Nivel Medio de la provincia monseñor Nouel.

Como se ha descrito anteriormente, la provincia Monseñor Nouel presenta una de las mejores situaciones educativas de la República Dominicana siendo la provincia con los mejores índices en la preparación de sus docentes, y una de las mejores según el índice de empoderamiento de la educación, en el contexto educativo dominicano.

3.3.6. Muestra

Se usaron dos muestras para el estudio:

- a. 61 docentes de Ciencias Naturales del Nivel Medio, y

- b. 12 centros educativos del Nivel Medio en los que se realizaron 45 horas de observación de participación pasiva (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

Para seleccionar la muestra se utilizó el muestreo no probabilístico. Dentro de las opciones de este tipo de muestreo escogimos el muestreo *intencional*, que consiste en que la selección se ajusta a criterios que responden a las características de la investigación o del investigador (Lara Muñoz, 2011). En nuestro caso nos propusimos cubrir a todo el profesorado de Ciencias de la provincia Monseñor Nouel. Siendo que no logramos obtener estadísticas del número de docentes de esta área, personalmente visitamos la mayoría de los Centros educativos del Nivel Medio, y en tres casos que no nos era posible llegar hasta el Centro, por razones de seguridad siendo escuelas muy retiradas y con horarios nocturnos, enviamos el Cuestionario con otra persona para que fuera completado por el profesor.

La muestra de docentes alcanzó los 61, todos enseñando alguna asignatura del área de las Ciencias Naturales del Nivel Medio de la provincia Monseñor Nouel, distribuidos en los distritos educativos 16-04 y 16-05, que están incluidos en la geografía de dicha provincia. A su vez, los distritos pertenecen a la Regional 16 de Cotuí. En el capítulo donde se presentan los Resultados de este estudio se presentan los datos demográficos recogidos correspondientes a los docentes participantes.

En la selección de los Liceos y Colegios para realizar las observaciones, también elegimos los Centros que podíamos visitar sin representar riesgo físico para el investigador: escuelas diurnas y situadas en lugares seguros. Aun así consideramos que esto no evitó una representación equitativa de escuelas públicas y privadas, rurales y urbanas, con alta y baja población estudiantil y de diferentes estratos sociales.

En relación a la muestra de los centros educativos seleccionados, , funcionan en Modalidad General y 3 en la Modalidad Técnico Profesional; por otro lado, 7 centros educativos pertenecen al sector privado y 6 al sector oficial o sector público. Seleccionamos 7 centros privados, pero hubo uno que no permitió que se realizaran las observaciones por lo que se obtuvieron datos solo de 6 centros privados y 6 públicos para un total igual a 12.

Los centros seleccionados funcionan en horario diurno: 4 son matutinos (8:00 am a 12:00 pm), 6 vespertinos (2:00 pm a 6:00 pm) y 2 de tanda extendida (8:00 am a 3:00 pm). Como hemos señalado, no seleccioné centros de tanda nocturna (6:00 pm a 10:00 pm) por inseguridad en las calles y preferí no exponerme al peligro.

La siguiente tabla (Tabla 3.1) muestra la distribución de la muestra de los centros educativos seleccionados para la investigación.

Tabla 3.1. Centros educativos participantes en la investigación.

Tipo	Centros	Tanda*
Privado		
1	San Antonio de Padua, Bonao	V
2	Juan Pablo Duarte, Bonao	V
3	San Pablo, Bonao	V
4	Centro Educacional Bonao, Bonao	M
8	Colegio Adventista Dominicano, Villa Sonador	M
6	Colegio Adventista Las Palmas, La Colonia	M
Público		
7	Liceo Elías Rodríguez, Bonao	M
8	Liceo Elías Rodríguez, Bonao	V
9	Cacique Rafael Bonao, Villa Sonador	V
10	Politécnico Francisco Batista García, Bonao	V

11	Politécnico José Delio Guzmán, Bonao	E
12	Politécnico Salomé Ureña, Piedra Blanca	E

*M = Matutino; V = Vespertino; E = Extendida

(Fuente: elaboración propia)

Las escuelas participantes poseen salones de clases adecuados en cuanto a su estructura física, y buena iluminación. Sin embargo en cuanto a los recursos para la enseñanza de las Ciencias presentan muchas deficiencias. Solo 6 de ellas poseen laboratorio de Química, un centro educativo posee laboratorio de Física y 4 tienen laboratorio de Biología. Los equipos de los laboratorios, con excepción de dos de los colegios privados, no están actualizados. El resto de centros educativos no tienen espacios dedicado al uso de laboratorio de ciencias para la enseñanza. Algunos docentes llevan al salón de clases algunos recursos del entorno para ilustrar o hacer demostraciones de los temas estudiados.

3.4. Instrumentos de investigación y tratamiento de los datos

Para la recogida de datos se utilizaron como técnicas el cuestionario y la observación pasiva. A continuación exponemos la descripción de estos, seguido de las técnicas usadas para el análisis de los datos obtenidos con cada instrumento.

3.4.1. El cuestionario

Como instrumento para recolección de datos cuantitativos sobre la percepción del profesorado al enseñar Ciencias usamos el Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (INPECIP), creado por Porlán (1989) y más tarde validado por Porlán, Rivero y Martín (1997). Con el cuestionario como instrumento de recolección de información podemos obtener datos más uniformes porque medimos los mismos aspectos en toda la muestra.

El INPECIP busca explorar cómo el docente concibe las ciencias experimentales tomando en cuenta cuatro categorías con sus diferentes dimensiones, y ha sido utilizado en diferentes contextos y países (Mellado Jiménez 1996; Zelaya Blandón, y Campanario 2001; García, Rodríguez, y Quijano Hernández 2010; Marín, y Benarroch 2010; Gallego Quiceno 2013; Solís, Martín del Pozo, Rivero, y Porlán 2013). En nuestro caso fue adoptado haciéndole dos ligeras modificaciones para usar términos más familiares para el profesorado que participó en la investigación. En la dimensión 4.10 (preg. 23) sustituimos el concepto “centros de interés” por “tópicos que sean de interés” y en la dimensión 3.1 (preg. 27) sustituimos el término “niños” por “alumnos”. La sección demográfica, con se ha de esperar, fue elaborada por el investigador.

El INPECIP busca medir las creencias docentes agrupadas en cuatro categorías:

1. Modelo didáctico.
2. Caracterización de la ciencia (Epistemología).
3. Aprendizaje científico.
4. Metodología de enseñanza de las ciencias.

Los cuatro aspectos conllevan una alta relevancia al referirnos a la práctica docente del profesorado al enseñar ciencias. Cada categoría está estructurada con 14 ítems: 7 de estos están diseñados para medir aspectos desde la perspectiva tradicional y otros 7 lo hacen desde un punto de vista alternativo.

El cuestionario se aplicó a docentes de Ciencias Naturales del Nivel Medio de la provincia Monseñor Nouel. El mismo estuvo compuesto por 64 reactivos: 8 ítems en una primera sección para recoger los datos demográficos de los docentes y 56, en la segunda sección que conforman las cuatro categorías del INPECIP.

Todos los reactivos fueron de respuestas cerradas. Los 56 ítems del INPECIP fueron elaborados para ser contestados con una escala tipo Lickert con las siguientes alternativas: 1= muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = indeciso, 4 = de acuerdo, 5 = muy de acuerdo. Estos están distribuidos aleatoriamente en el cuestionario aplicado. Al final de cada ítem aparecía el número-código que lo identificaba con su categoría y dimensión a que correspondían (Ver Anexo 1). En la Figura ## a modo de ejemplo, mostramos la pregunta 9 del cuestionario. El número 4.7 que aparece al final indica que este ítem pertenece a la Categoría 4 y a la dimensión 7 de dicha categoría.

Figura 3.2. Muestra de la codificación de los ítems del INPECIP, según fue aplicado.

SEGUNDA PARTE:				
Instrucciones:				
Marque con una "x" en el recuadro del lado del número que indique su respuesta. Siga la siguiente clave para contestar este cuestionario.				
1= MUY EN DESACUERDO	2 = EN DESACUERDO	3 = INDECISO	4 = DE ACUERDO	5 = MUY DE ACUERDO
9. Los alumnos aprenden correctamente un concepto científico cuando lo comprueban en el laboratorio. ^{4.7}				1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
10. El profesor, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación. ^{1.13}				1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>

Como hemos señalado, el INPECIP fue elaborado para determinar las creencias didácticas y epistemológicas de los docentes de Ciencias Experimentales. Las proposiciones de cada pregunta corresponden en cada una de sus cuatro categorías con dos modelos que se contraponen: el *modelo tradicional* y un modelo que concuerda con las concepciones didácticas y epistemológicas de la actualidad, con características constructivistas, que autores como Porlán Ariza, Rivero García y Martín Del Pozo (1998) y Requesens y Díaz (2009) lo han identificado como *modelo alternativo*. A continuación mostramos a modo de ejemplo dos ítems, uno para cada perspectiva.

Para la Categoría 1- *Modelo Didáctico*, Dimensión 1.8 – *Papel de los alumnos*.
Perspectiva *tradicional*, se presente el enunciado siguiente:
“*Los alumnos no deben intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase* ^{1,8}.”

Para la Categoría 3- *Aprendizaje Científico*, Dimensión 3.6 – *Papel de la actitud*.
Perspectiva *alternativa*, se presente el enunciado siguiente:

“*Para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos* ^{3,6}.”

La primera categoría, *modelo didáctico*, abarca dimensiones como el papel de los contenidos, el rol del profesorado y rol del alumnado, el papel de la evaluación, el uso de los recursos didácticos, entre otros. Estos tópicos son claramente delineados en el Currículo de Ciencias de la República Dominicana por la relevancia que conllevan y a la vez, constituyen partes fundamentales en la definición de cualquier modelo didáctico.

En cuanto a la segunda categoría, *caracterización de la ciencia*, se abordan aspectos como el papel de la observación, la relación entre la investigación y la experimentación, el papel de las hipótesis, ideas relativas a las corrientes epistemológicas de conocimiento científico, entre otros. El Currículo Dominicano toma en cuenta aspectos como los arriba mencionados y busca orientar la práctica hacia la enseñanza alternativa donde la ciencia sea vista como una actividad donde al alumnado del Nivel Medio se puede insertar, lo que traerá como resultado en ellos un mayor desarrollo, una adecuada comprensión de los principios y teorías científicas, así como la integración sistemática de estos en la interpretación de los fenómenos y la explicación de informaciones acerca de los mismos (SEEBAC, 1995).

La tercera categoría aborda las creencias sobre el *aprendizaje científico*, con dimensiones que buscan saber sobre el papel de la memoria, aprender a aprender, el papel de la actitud, aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes, aprendizaje significativo y otras más. Esta

categoría revista gran importancia porque el cómo el profesorado concibe el aprendizaje – flexible o rígido, creativo o que simplemente ya existe – determina en gran medida su práctica docente.

La última categoría, *metodologías de enseñanza de las ciencias*, abarca aspectos tan relevantes como el método como transmisión de contenidos, la exposición magistral del profesor, las actividades de laboratorio, la investigación del alumno, la resolución de problemas, el uso del método científico en aula, entre otros. Con esta categoría se llega a un aspecto medular de la labor docente. ¿Cuál es la concepción del docente en cuanto a metodología? ¿Influye significativamente en todos los procesos de enseñanza y aprendizaje? Esta categoría define en gran medida el modelo de enseñanza que adopta el profesorado y asegura la calidad de la enseñanza, por eso es que el currículo dominicano enfatiza los procesos constructivista que logren un aprendizaje significativo en el alumnado.

Las estructura de las categorías que se miden con el INPECIP y sus dimensiones se muestran a continuación. La clasificación, según sean tradicional o alternativa, la exponemos en el Anexo 2:

Categorías y dimensiones del INPECIP

1. Modelo didáctico.

- 1.1. Supuesto carácter científico de la Didáctica.
- 1.2. La Didáctica como un conjunto de técnicas.
- 1.3. La Didáctica y la investigación en enseñanza.
- 1.4. Carácter explicativo de la Didáctica.
- 1.5. Carácter normativo de la Didáctica.
- 1.6. Papel de los contenidos.
- 1.7. Papel de los objetivos.
- 1.8. Papel del alumnado.
- 1.9. Papel del profesor.

- 1.10. Papel de la evaluación.
- 1.11. Organización escolar.
- 1.12. Recursos didácticos.
- 1.13. Programación
- 1.14. El aula como un sistema complejo.

2. Caracterización de la ciencia (epistemología).

- 2.1. Capacidad de resolver problemas.
- 2.2. Supuesta objetividad del método científico.
- 2.3. Fases del método científico.
- 2.4. Papel de la observación.
- 2.5. Papel de las hipótesis.
- 2.6. Papel de la experimentación respecto a la hipótesis.
- 2.7. ¿En toda investigación hay experimentación?
- 2.8. ¿Hay hipótesis previas?
- 2.9. ¿Se deben rechazar las teorías previas?
- 2.10. Veracidad de las teorías científicas.
- 2.11. Problemas del Empirismo.
- 2.12. Problemas del Racionalismo.
- 2.13. Relativismo
- 2.14. Historia de la Ciencia.

3. Aprendizaje científico.

- 3.1. Conocimiento espontáneo.
- 3.2. Aprendizaje por impregnación (impresión, mente en blanco).
- 3.3. Papel de la memoria.
- 3.4. Papel de los intereses de los niños.
- 3.5. Papel de las ideas espontáneas del alumnado.
- 3.6. Papel de la actitud.
- 3.7. Aprender a aprender.
- 3.8. Los errores conceptuales.

- 3.9. Deformación de la información captada.
- 3.10. Esquemas de conocimiento y redes semánticas.
- 3.11. Herencia y aprendizaje.
- 3.12. Aprendizaje significativo.
- 3.13. Aprendizaje simulado.
- 3.14. Aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes.

4. Metodología de enseñanza de las ciencias.

- 4.1. El método como transmisión de contenidos.
- 4.2. Exposición magistral del profesor.
- 4.3. Libro de texto.
- 4.4. Enciclopedismo y memorización mecánica.
- 4.5. Motivación
- 4.6. Contacto con la realidad.
- 4.7. Las actividades de laboratorio.
- 4.8. El método como una construcción del profesor.
- 4.9. Aplicación del método científico en el aula.
- 4.10. Centros de Interés.
- 4.11. Investigación del alumno.
- 4.12. Resolución de problemas.
- 4.13. Trabajo en equipo.
- 4.14. Archivo de clase. Biblioteca de clase.

Para aplicar el cuestionario obtuvimos, primero, la autorización de los directores de los distritos educativos a que pertenecen los centros educativos públicos objeto de estudio por un lado, y por otro la autorización de los directores de los colegios privados participantes. En ambos casos entregamos comunicaciones donde se informaba del propósito de la recolección de información y la cooperación que realizaría su centro al permitirnos obtener los datos para

alcanzar nuestros objetivos. En el caso de los Liceos públicos, los directores de distritos educativos nos entregaron a su vez, una comunicación escrita autorizándonos llegar hasta estos.

Con los colegios privados, el proceso fue directo. En algunos centros la dirección se quedaba con el instrumento que era recogido más tarde; en la mayoría, se constataba directamente al docente que lo completaba, a veces al instante, otras veces para una fecha posterior. Generalmente el profesorado se mostró cooperador, aunque en algunas ocasiones se necesitó más de una visita para obtener los cuestionarios completados. Cualquiera que fuera el caso, al recibir el cuestionario nos asegurábamos de que estuviera completamente contestado.

3.4.2. Tratamiento de los datos del cuestionario

Para el tratamiento y análisis de los datos obtenidos con el Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores, se usó la estadística descriptiva. Los resultados de cada pregunta son presentados usando tablas de frecuencias y porcentajes, así como gráficas que faciliten la comprensión de los datos encontrados. Para esto utilizamos, en un primer momento el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para tabular datos y generar tablas. En un segundo momento se usó Excel versión 2010, para generar los gráficos a partir de las tablas que ya teníamos.

Con la primera parte del cuestionario obtuvimos los datos que nos permitieron caracterizar los docentes que participaron en el estudio. Estos resultados fueron comparados con las estadísticas del profesorado del país con la finalidad de ver cuán similar o diferente fue la muestra estudiada en relación a las medias nacionales.

Como se indicó anteriormente, el INPECIP mide diferentes dimensiones y categorías. Para este trabajo nos guiamos de la clasificación de los ítems del cuestionario que ofrecen Ruiz, Da Silva, Porlán y Mellado (2005), según midan aspectos que concuerdan con los modelos

tradicionales y los que se enfocan en aspectos constructivistas o alternativos. Para ver esta distribución, referimos al lector al Anexo 2.

Los resultados obtenidos con el INPECIP se presentan y analizan de acuerdo a las Categorías y sus Dimensiones, usando tablas y gráficos para luego llegar a las conclusiones. Para hacer más preciso el análisis según categoría, dimensión y perspectiva tradicional o alternativa, diseñamos la siguiente codificación: se asignó un código en letras a cada categoría (por ejemplo, MPDT para modelo didáctico personal tradicional y MPDA para modelo didáctico personal alternativo, etc.). Usando este código se marcaron los diferentes ítems según aparece en la siguiente figura (ver también el Anexo 2).

Figura 3.3. Claves por categorías usadas en el tratamiento de los datos obtenidos con el INPECIP.

<p>CLAVES: Categorías</p> <p>1- Modelo didáctico personal MDPT =Modelo didáctico personal, Tradicional MDPA=Modelo didáctico personal, Alternativo</p> <p>2- Naturaleza de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia NCT= Naturaleza de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia, Tradicional NCA= Naturaleza de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia, Alternativo</p> <p>3- Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje ACT = Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje, Tradicional ACA = Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje, Alternativo</p> <p>4- Metodología del profesor MPT = Metodología del profesor, Tradicional MPA = Metodología del profesor, Alternativo</p>
--

Al momento de presentar los datos unimos el código de la categoría y de la perspectiva, a la numeración de la categoría y dimensión, que aparece al final de cada ítem, para tener la

identificación de cada una de las preguntas, como se muestra en la figura siguiente. En este ejemplo, la pregunta 20 del INPECIP se codificó con: MDPT1.2 refiriéndose a la categoría *I – Modelo Didáctico Personal – Tradicional*, dimensión 2 que corresponde con *la didáctica como un conjunto de técnicas*.

Figura 3.4. Tabla donde se muestra la codificación de categorías, dimensión y perspectiva.

Tabla 4.10. El objetivo básico de la didáctica es definir las técnicas más adecuadas para una enseñanza de calidad (Preg. 20).

MDPT1.2	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	1	2
Indeciso	0	0
De acuerdo	21	34
Muy de acuerdo	39	64
Total	61	100

La otra técnica para recabar información utilizada en nuestro estudio fue la observación. En lo adelante presentamos una descripción sobre el procedimiento seguido y lo realizado en el análisis de los datos obtenidos a través de estas.

3.4.3. Las observaciones

Para alcanzar el objetivo específico 3: Describir las características metodológicas observadas en las clases del Nivel Medio al enseñar Ciencias en una muestra de docentes, fueron llevadas a cabo observaciones.

Desde los años 70 se ha venido estudiando la relación entre la concepción del profesorado y su trabajo en el aula (De Vincenzi, 2009), y siendo que el aula de clases es un entorno muy complejo y donde convergen múltiples elementos, estamos de acuerdo en que “al

analizar las prácticas docentes debe estar presente la idea de que ninguno de los modelos explicativos se identificará en el aula en forma pura sino que se podrá advertir, a partir del análisis de las dimensiones de la práctica docente, un prevalencia de las características propias de un modelo respecto de los demás” (p.89).

Además de las concepciones de los docentes obtenidas por el INPECIP consideramos importante ver con nuestros propios ojos lo que el profesorado de ciencias hace en el salón de clases. Saber, de primera fuente, cómo enseñan los docentes de Ciencias, si ponen en práctica lo que pide el currículo dominicano, si hacen lo que dicen creer y si se han superado los paradigmas en los que fueron formados (Mellado, 1996). En referencia a esto, Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) indican que para un investigador cuantitativo la “verdad” es una “realidad objetiva separada del observador y que espera ser descubierta”; mientras que los investigadores cualitativos “están interesados en la naturaleza cambiante de la realidad, creada a través de las experiencias de las personas —una realidad envolvente en la cual el investigador y el fenómeno estudiado son inseparables e interactúan mutuamente” (p. 553).

Una fuente de motivación para pasar a esta fase cualitativa en este estudio es nuestra percepción de los bajos resultados de la educación en la República Dominicana. Estos resultados son citados en otros apartados de este documento y se contraponen a los esfuerzos que hace el gobierno para solucionar la problemática educativa nacional. Mencionamos, para ilustrar por el momento, que solo en el 2014 el MINERD invirtió 2 mil 333 millones de pesos dominicanos (sobre 51 millones de dólares americanos) en capacitación y formación de profesores en todos los niveles del Sistema Educativo Dominicano (Diario Libre, 2014, enero 23), mientras que ese mismo año se publican los resultado del *Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo*, donde el país exhibe uno de lugares más bajos en puntuación para el área de ciencias en la

Latinoamérica, aunque es de reconocer que ha habido un ligero avance en relación al mismo estudio del 2008 (TERCE, 2014).

La observación, como técnica para recolección de información, permite describir actividades que se desarrollan en diferentes ambientes, así como las actividades realizadas por sujetos y los significados que pueden tener estas (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014). Como técnica, permite el registro y la sistematización de lo ocurrido en un contexto próximo a la realidad.

Para este estudio usamos la observación de participación pasiva, que es el tipo de observación donde el observador está presente, pero no interviene en los procesos que está observando (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014). Luego de seleccionar los centros educativos del Nivel Medio para recabar datos, nos pusimos en contacto con sus directivos para obtener la autorización de ingresar como observador. La solicitud se hizo por escrito y luego de obtener la aprobación, coordinamos las fechas y hora para ser realizadas. Estas iban siendo transcritas inmediatamente y se añadían impresiones del observador, actitudes observadas en los estudiantes, descripciones del ambiente vivido en el salón de clases y cualquier otro aspecto que surgiera y que ayudara al logro de los objetivos del estudio.

Cabe mencionar que los directivos y docentes de los centros de las clases observadas, fueron muy abiertos y cooperadores en este proceso, salvo en uno de los colegios que no permitió la observación, sin ofrecer ninguna explicación. Algunos docentes pedían que si el observador consideraba necesario, interviniera en la clase o le ofreciera cualquier orientación a lo que se le contestaba que, según el diseño para la investigación, no estaba contemplado, pues se trataba de una observación de participación pasiva. Por otro lado, en más de una ocasión tuve

que posponer citas, porque al llegar a la escuela el programa había cambiado, o el docente no asistió ese día, y no podía observar según lo anteriormente acordado.

En esta fase de la investigación se realizaron 45 horas de observación en 12 centros de enseñanza secundaria en la provincia Monseñor Nouel. El número de docentes observados fue 28, en 42 aulas distintas. El tiempo de las observaciones fue equivalente a 46 periodos, porque hubo 4 clases que abarcaron dos periodos cada una (cada periodo de 45 minutos). De estos, 29 fueron de Química, 14 de Física y 3 de Biología. Todos los cursos fueron del Nivel Medio o secundario, distribuidos de la siguiente forma: 8 aulas del primer curso; 7 aulas de segundo curso; 14 aulas del tercer curso y; 13 aulas correspondientes al cuarto curso (ver Tabla 4.79). Estas fueron registradas y transcritas para luego ser analizadas utilizando el programa de análisis para datos cualitativos Atlas.ti 7.1.7.

En cuanto a la decisión para no continuar con nuevas observaciones, seguimos dos parámetros. El primero fue acogernos al concepto de saturación de categorías que existe cuando los datos obtenidos llegan a un nivel donde se vuelven repetitivos o redundantes, lo que indica que tenemos los datos necesarios como para caracterizar el problema. Este fue el caso nuestro al obtener 46 periodos de observación, encontrando que las prácticas del profesorado eran similares en los Centros Educativos visitados.

En segundo lugar, aunque reconocemos que no hay parámetros definidos para el tamaño de la muestra cualitativa, Mertens (2005) citado en Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), establece como una referencia, una muestra entre 30 a 50 casos para estudios que utilicen observaciones.

3.4.4. Tratamiento de los datos de las observaciones

Para procesar los datos obtenidos de las observaciones tomamos como base lo que presentan Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) sobre análisis de datos para estudios cualitativos, porque al revisar otros autores encontramos una alta coincidencia con los conceptos que ellos presentan.

El procedimiento se puede describir de la manera siguiente:

1. **Surgimiento de categorías codificadas.** En esta fase fuimos asignando significado a las diferentes situaciones registradas de las clases de ciencias observadas, y que consideramos relevantes como datos, al mostrar correspondencia con aspectos puntuales en términos didácticos y pedagógicos. Estas categorías fueron codificadas en el Atlas.ti, asignándole un “nombre” o código a la vez que le asignábamos un significado, por ejemplo de si era una técnica de enseñanza, o si denotaba el clima del salón de clases o si era el uso de algún recurso, ya fuera de corte tradicional o alternativa. Junto a esa codificación se iban identificando segmentos o *unidades de análisis* que las caracterizaran con propiedad. Para este estudio las unidades de análisis corresponden con las *prácticas* exhibidas por el profesorado, entendiéndose estas como una “actividad continua” mostrada por “los miembros de un sistema social”. A estas unidades, en el apartado de Presentación y Análisis de Datos, el investigador añade comentarios que contextualizan dicha unidad según el Marco Teórico y los objetivos de la investigación.

Como una categoría bien podía pertenecer a más de un tema, el Atlas.ti nos permitió asignar estos según el tema al que pudieran pertenecer. Por ejemplo:

[En una clase de Biología]

- Una estudiante interviene con una pregunta:
 - *Si en la comunidad donde vivo hay mucha agua. Si uso más de lo necesario, ¿le afectaría a otros?*
- El profesor responde usando argumentos basados en valores que ayuden a resolver los problemas ecológicos
 - *Lo correcto es, como individuo, administrar el recurso independientemente de la cantidad que esté a tu disposición. Eso te hace responsable y mejor ciudadano del mundo.*

Esta unidad de análisis puede ser clasificada para los siguientes temas: Clima del salón – Alternativo, Técnicas de enseñanza alternativa y Rol del profesorado en el salón.

2. Creación de temas. Como siguiente fase de análisis y organización de los datos emergentes, las categorías se agruparon en temas. Para crear los temas enlistamos todas las categorías y las agrupamos según correspondieran con tópicos pedagógicos y didácticos significativos. Estos temas fueron surgiendo de los datos y, ya clasificadas las categorías según los temas emergidos, se generaron mapas que contenían el nombre de la categoría y su frecuencia de codificación. Usando estos se elaboraron gráficos que facilitan el análisis de datos provenientes de las observaciones.

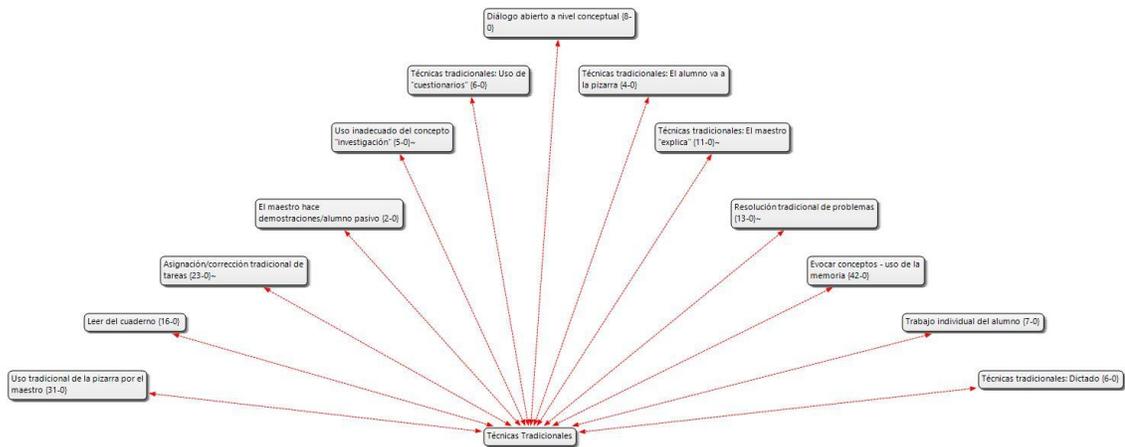


Figura 3.5. Mapa generado por al Atlas.ti para el tema Técnicas Tradicionales de Enseñanza. Con la información que ofrecen, se elaboraron las gráficas.

De este análisis surgieron cinco temas que contienen acciones observadas que tienen aspectos comunes. Estos temas fueron:

- a. Técnicas de enseñanza: tradicionales y alternativas.
- b. Rol del alumno: tradicional y alternativo.
- c. Rol del profesorado: tradicional y alternativo.
- d. Uso de medios y recursos: tradicional y alternativo.
- e. Clima del salón.

Al igual que para los datos del INPECIP, hemos clasificado estos temas bajo las categorías de modelo tradicional y alternativo con el fin de simplificar el análisis. Como hemos expuesto en nuestro Marco Teórico el modelo tradicional coincide con muchos de los postulados conductistas haciendo énfasis en la simple transmisión del conocimiento y teniendo al docente como figura principal. Contrario a este, el modelo alternativo se centra el aprendizaje del alumnado, donde los procesos de investigación llevados a cabo por el alumnado y las actividades constructivas tienen prioridad.

Aunque no pretendemos con estos temas emergentes abarcar todos los aspectos que se pueden vivenciar en un aula, consideramos que recogen aspectos fundamentales al momento de referirnos a un modelo de enseñanza y, por ende, a los procesos de enseñanza y aprendizaje. A continuación los identificamos para que el lector obtenga una idea más clara sobre su significado.

- **Técnicas de enseñanza: tradicionales y alternativas.**

Las técnicas, aquellas pequeñas acciones, en relación con las estrategias, que siendo lógicas y con fundamento psicológico, orientan el aprendizaje del alumnado, guiando paso a paso las acciones para conseguir los objetivos (González Ornelas, 2003), son parte indispensable e inseparable de la labor docente y determinantes al momento de estudiar o caracterizar modelos de enseñanza. Estas están también delineadas con claridad en el diseño curricular de la República Dominicana, apuntando hacia los postulados constructivistas ampliamente aceptados hoy en los ámbitos educativos. Junto a otros aspectos, como los demás temas emergidos en este análisis, nos pueden ofrecer una visión de la práctica docente del profesorado de ciencias estudiado.

- **Rol de los actores: alumnado y profesorado - tradicional y alternativo.**

Aunque los definimos en un mismo apartado, al momento del análisis separamos los temas rol del alumnado y del profesorado. Ambos forman un binomio inseparable en la práctica docente. ¿Qué hace un docente para enseñar y qué hace el alumnado para aprender? Son tópicos también fundamentales al momento de abordar, desde cualquier perspectiva, los procesos de enseñanza aprendizaje y, por supuesto, para definir cualquier modelo de enseñanza. Ellos son expuestos en el currículo dominicano, donde, en síntesis, el alumnado se convierte en protagonista de su aprendizaje y el profesorado es responsable de diseñar ambientes que hagan posibles lograr aprendizajes significativos.

- **Uso de medios y recursos: tradicional y alternativo.**

Aunque no son necesariamente determinantes en sí mismos para una práctica docente saludable o efectiva, sin los medios y recursos para la enseñanza y el aprendizaje estos procesos serían prácticamente imposibles. Resaltamos la importancia de un uso didáctico adecuado para que sean efectivos, y en referencia a este uso, pueden contribuir a definir qué tipo de modelo adopta en su práctica el profesorado estudiado. Tanto en la bibliografía pedagógica como en el Currículo Dominicano, el uso de medios y recursos están especificados indicando el tipo de uso que se les deben dar.

- **Clima del aula.**

El último tema surgido trata de recoger el funcionamiento general del alumnado y del profesorado. A lo que llamamos clima del aula envuelve otros aspectos, también considerados fundamentales en los procesos de enseñanza aprendizaje, tales como la motivación que muestre el alumnado en realizar las actividades y en aprender ciencias. Las actitudes son también recogidas, aspecto este que es tenido muy presente en modelos alternativos de enseñanza.

3.4.4.1. Rigor de los datos obtenidos con las observaciones

Atendiendo a los criterios presentados por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), quienes a su vez citan varios autores, en cuanto a sostener el rigor metodológico en una investigación cualitativa, nos proponemos exponer los criterios tomados en cuenta para asegurar la validez, confiabilidad y objetividad, al momento de obtener y manejar los datos provenientes de las observaciones. Hemos escogido los criterios de los autores mencionados –dependencia, credibilidad, transferencia y confirmabilidad, reconociendo que puede haber otros criterios para tratar de lograr demostrar el rigor en la investigación cualitativa.

Dependencia

Dependencia se refiere al grado de consistencia de los datos obtenidos, lo que también se llama *estabilidad*. Este concepto toma en cuenta una serie de acciones alrededor de la obtención y tratamiento de los datos. Una acción muy usada es establecer el nivel de coherencia entre la interpretación de los mismos datos por más de un investigador. Otra modalidad sería comprobar el grado de coherencia entre datos obtenidos por dos investigadores, pero en el mismo campo de estudio. Este no fue el caso en este estudio, siendo la naturaleza del mismo una Tesis Doctoral, sin embargo, consideramos que existen otros parámetros que sí fueron tomados en cuenta en esta investigación que pueden garantizar su consistencia y que presentamos en lo adelante.

Un primer aspecto fue la selección de los participantes. Para ello escogimos 13 escuelas en las cuales realizamos las observaciones en sus clases de Ciencias Naturales. Para la escogencia se tomaron en cuenta dos criterios: el horario (matutino, vespertino o tanda extendida) y la ubicación geográfica relativa al investigador. En tal sentido no se seleccionaron las escuelas con horario nocturno, por representar peligro para el investigador, ni con difícil ubicación geográfica. En la mayoría de los centros educativos observados no se conocía el profesor. Solo en cuatro de las escuelas conocíamos a los docentes en calidad de alumnos, mientras ellos completaban su formación inicial como docentes. Entre las escuelas seleccionadas estuvieron representados centros educativos públicos y privados, rurales y urbanos, grandes y pequeños, y ubicados en zonas de distintas clases socioeconómicas.

En cuanto al proceso de observación, para garantizar la *dependencia*, podemos decir que las autorizaciones pertinentes fueron obtenidas con tiempo suficiente antes de la recolección de los datos, tanto en los Centros públicos como en los privados. Previo a la observación se conversaba con el docente para explicar el objetivo de la visita y el carácter pasivo de la observación. Como conlleva una observación no participante, el investigador se ubicaba al

margen de las actividades del aula, en nuestro caso, casi siempre en la parte posterior del aula, en una butaca similar a la usada por el alumnado. Al principio de las observaciones algunos estudiantes miraban al investigador o tomaban en cuenta su presencia de algún modo, al igual que algunos docentes que le daban la bienvenida, pero iniciada la clase se sentía el ambiente rutinario al desarrollarse una clase. Solo en una ocasión, una profesora se dirigió en varias oportunidades a lo largo de su clase al investigador, explicando el porqué de cada una de las actividades que estaba realizando, pero el investigador no interactuaba. Aunque al realizar varias observaciones, algunos docentes expresaron al investigador que podía intervenir si lo consideraba necesario, nunca se intervino, sino que se les indicaba que no era parte del proceso de investigación.

Otro aspecto fundamental para asegurar la *dependencia* lo constituye el proceso de registro de información. Para esta investigación, los detalles de todo el desarrollo de las clases se registraban y en ocasiones el investigador hacía anotaciones con el fin de aclarar algunas situaciones que surgían en el aula. Con los datos transcritos fueron analizados utilizando el programa informático Atlas.ti 7.1.7. Este programa nos permitió un análisis más objetivo de los datos obtenidos, aunque reconociendo que la eficacia del análisis de los datos cualitativos depende de la capacidad y creatividad del investigador. En el análisis se utilizó un sistema de codificación para llegar a los temas que emergieron según la concepción del investigador y siendo comparados con el marco teórico expuesto. Con las figuras generadas por el Atlas.ti se elaboraron las gráficas, usando Excel versión 2010, que están incluidas en el análisis de las observaciones.

Describimos, además, el contexto en que se desarrollaron las observaciones Como hemos señalado antes, las escuelas en la provincia Monseñor Nouel, con pocas excepciones, poseen

espacio físico adecuado, sin embargo en cuanto a medios para la enseñanza son, en su mayoría, deficientes. No todas poseen laboratorio, y solo dos tenían el equipo mínimo actualizado. En todos los Centros Públicos, los alumnos trabajaron con textos y recursos provistos por el Centro Educativo. El número promedio de alumnos por aula fue, 24 para los Colegios Privados y 29 para los Liceos Públicos. En cuanto al tiempo que el estudiantado permanece en la escuela por día, podemos decir que la tanda matutina se desarrolló de 8:00 am hasta 1:00 pm, y la vespertina de 2:00 pm hasta 6:00 pm. La tanda nocturna es de 6:00 pm hasta las 10:00 pm, pero, como ya hemos indicado, no tomamos en cuenta la actividad escolar de esta tanda por razones de seguridad.

Otro aspecto que podemos mencionar para asegurar la dependencia entre los datos encontrados, es la comparación de los resultados encontrados con otros estudios realizados. Entre estos citamos el Primer Estudio Internacional Comparativo –PERCE- (LLECE, 1998), y el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo –SERCE- (LLECE, 2008), que sitúa el rendimiento de los alumnos de la República Dominicana como los más bajos en Latinoamérica en Lengua Española, Matemáticas y Ciencias Naturales. Por otro lado World Data on Education (2006), que encontró que los niveles de dominio de estudiantes del Nivel Medio para el área de Ciencias Naturales son los más bajos.

Otros estudios que también corroboran los datos encontrados en esta investigación son los resultados de Pruebas Nacionales del Nivel Medio en la República Dominicana de los años 2012, 2013 y 2014, (MINERD, 2012, 2013, 2014). Por último mencionamos al Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de la República Dominicana (SEESCyT, 2007), en un estudio realizado en el marco de la elaboración del Plan Decenal para la Educación Superior 2008-2018, indica que el 75% del profesorado universitario que participaron en un estudio

dijeron que el estudiantado que ingresa a la universidad poseen insuficientes condiciones académicas para asimilar los contenidos en el área de Ciencias Naturales. Según los profesores consultados, la mayor debilidad que exhibe el estudiantado está en la escasa competencia para resolver problemas que involucran contenidos de esta área.

Por último, creemos en que los datos obtenidos de las observaciones hay *dependencia* porque coinciden con los resultados del cuestionario aplicado al profesorado. Los resultados para las concepciones tradicionales con el INPECIP y las prácticas registradas de las observaciones, también tradicionales, muestran coincidencia en muchos aspectos.

Credibilidad

Un segundo aspecto para demostrar el rigor de una investigación cualitativa se conoce como *credibilidad*. Con *credibilidad*, los autores citados se refieren a si el investigador ha logrado captar el significado completo y pleno de las experiencias de los sujetos que participan, en nuestro caso, el profesorado de Ciencias Naturales del Nivel Medio. En tal sentido se espera que lo registrado en las observaciones esté lo más cerca posible de la realidad que viven los docentes en su práctica educativa.

Consideramos que se ha logrado credibilidad al recoger los datos de esta investigación porque se han descrito fielmente las acciones que se desarrollaron en las aulas observadas, ya fueran con características tradicionales como alternativas. Además, fueron registrados procesos, anotadas actitudes del profesorado y del alumnado, el contexto o entorno físico y otros aspectos para ofrecer el mayor panorama posible de la práctica docente del profesorado estudiado.

Otro aspecto que señalamos como alcanzado en el proceso de la investigación es llamado *corroboración estructural* y consiste en que las partes de los datos se soportan conceptualmente entre sí. Los rasgos tradicionales estuvieron presentes en casi todas las clases observadas y los

datos obtenidos del INPECIP también mostraron tendencia hacia ese modelo. En este punto consideramos importante también resaltar que los datos obtenidos a través de las observaciones llegaron a su nivel de saturación, o sea, cuando las categorías se repetían en las nuevas observaciones.

Para asegurar la *credibilidad* consideramos importante también mencionar la correspondencia entre los resultados de la parte cualitativa y la cuantitativa del estudio, así como con otros estudios citados ya al referirnos a la dependencia de los datos conseguidos.

Transferencia

Con *transferencia* nos referimos a la calidad de los datos expuestos, de modo que el lector o usuario de la investigación pueda ver la similitud del contexto de la investigación y su contexto personal. En este informe se han plasmado las condiciones ambientales en que se realizaron las observaciones, las características de los participantes, así como los aspectos técnicos tomados en cuenta para la recogida, procesamiento y análisis de los datos, de modo que el usuario pueda facilitarse el transferirlo a su contexto personal.

Confirmabilidad

Por *confirmabilidad* se entiende la disminución de los sesgos que puedan surgir por la subjetividad del investigador. A lo largo del presente reporte se han descrito la participación “pasiva” del investigador en la recogida de la información, los aspectos técnicos para registrar, analizar e interpretar los datos, así como la correspondencia de los hallazgos con otros estudios.

3.4.5. Hallazgos y conclusiones.

Por último, en el Capítulo V, se elaboraron los principales hallazgos y conclusiones del estudio, atendiendo estos a los objetivos propuestos. Una vez presentados y comentados, se estuvo en condiciones de avanzar algunas implicaciones para estudios posteriores y

señalamientos de puntos fuertes y débiles de la investigación; quedan recogidas en el último capítulo de este informe.

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos de recogida de los datos que serán usados para el análisis y posterior arribo a las conclusiones del estudio. Cabe recordar que, al ser un diseño de investigación mixto, usamos un cuestionario para medir la parte cuantitativa, y la observación directa no participante, para la parte cualitativa de la investigación. Ambos resultados serán presentados, señalando a qué objetivo específico son pertinentes.

Al finalizar la presentación de los datos obtenidos con cada instrumento, exponemos el análisis correspondiente, terminando con una síntesis de los hallazgos.

4.1. Datos obtenidos a través del INPECIP

Para los dos primeros objetivos específicos, que buscaban: a. Caracterizar el profesorado que componen la muestra, según su edad, aspectos profesionales, y años de experiencia; y, b. Analizar en qué grado las concepciones del profesorado de Ciencias del Nivel Medio responden a un modelo tradicional o alternativo, haciendo una mención especial al modelo didáctico asumido por el profesorado, su idea acerca de la naturaleza de las ciencias, concepción del aprendizaje científico y la metodología que considerada adecuada para enseñarlo, se usó, como se ha indicado anteriormente, el Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (INPECIP), creado por Porlán (1989), y más tarde validado por Porlán, Rivero y Martín (1997). Este instrumento busca explorar cómo el docente concibe las ciencias experimentales tomando en cuenta cuatro categorías, según se muestra a continuación:

1. Modelo didáctico.
2. Caracterización de la ciencia (epistemología).

3. Aprendizaje científico.
4. Metodología de enseñanza de las ciencias.

El INPECIP fue aplicado a 61 docentes que conformaban en el 2013 todos el profesorado de ciencias del Nivel Medio en la Provincia Monseñor Nouel, República Dominicana. Para su aplicación fueron visitados los diferentes centros educativos, y entregados personalmente a los participantes quienes, en su mayoría, lo completaban en el momento, salvo algunos casos que fueron devueltos posteriormente. Al recibir cada instrumento nos percatábamos de que estaban debidamente cumplimentados.

A continuación se presentan y analizan los resultados obtenidos, comenzando con datos que ayudan a caracterizar dichos docentes. Estos son sexo, edad, nivel académico, títulos obtenidos, años de trabajo docente, asignaturas que enseña, sector laboral y los cursos de actualización recientes. Luego serán presentados los resultados que revelan la concepción del profesorado, según las categorías que mide el Instrumento.

4.1.1. Datos demográficos

1. Género y edad (años)

Según los datos ofrecidos por los encuestados, el 67% corresponde con el sexo femenino, siendo el 33% restante, masculinos (ver Tabla 4.1). En cuanto a las edades, la media fue de con 37 años. Los rangos se distribuyen entre los 20 y más de 50 años de edad, siendo los más altos los intervalos entre 35 a 39 (23%), y 30 a 34 años (20%). El rango con menor frecuencia correspondió con el de 20 a 24 años (7%), ver Tabla 4.2.

Tabla 4.1. Distribución de frecuencias y porcentajes del género de los participantes.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	20	33
Femenino	41	67
Total	61	100

Tabla 4.2. Rangos de edades de la muestra estudiada.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
20-24	4	7
25-29	7	11
30-34	12	20
35-39	14	23
40-44	9	15
45-49	7	11
50+	8	13
Total	61	100

2. Años de trabajo docente:

Al referirnos a la experiencia docente el profesorado tiene una media de 10 años. También, encontramos que el mayor porcentaje por rango (31%) corresponde a docentes que tienen menos de 4 años en el ejercicio de la docencia. También es significativo que el 38% tienen más de 15 años en ejercicio docente. El restante 31% son docentes que han enseñado entre 5 y 14 años (ver Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Rangos que agrupan los años de servicio docente de los docentes encuestados.

Experiencia (años)	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 4	19	31
5 a 9	11	18
10 a 14	8	13
15 a 19	12	20
Más de 20	11	18
Total	61	100

3. Nivel académico alcanzado

En el aspecto nivel académico alcanzado, se encontró que el 10% de los docentes tienen el grado de bachiller, estando aun cursando sus estudios universitarios, mientras que el 90% ostentan títulos de licenciatura e ingeniería, equivalentes al nivel de grado (ver Tabla 4.4). De los docentes, el 63.93% son licenciados en educación con mención en Ciencias Naturales, el 11.47% lo son en educación básica; un 6.54% tienen titulación en Física y Matemáticas. El resto corresponde a otras menciones, incluyendo un docente que tiene licenciatura en administración de empresas (ver Tabla 4.4).

Tabla 4.4. Frecuencias y porcentajes de docentes con nivel de pregrado, grado y títulos obtenidos.

Título Obtenido	Frecuencia	Porcentaje
Bachiller	6	10
Subtotal	6	10
Licenciatura		
Educación, mención Ciencias Naturales	39	63.93
Educación Básica	7	11.47
Educación, mención Matemática	2	3.27
Educación, mención Física y Matemática	2	3.27
Educación, mención Español	1	1.63
Educación, mención Inicial	1	1.63
Bioanálisis	1	1.63
Administración de Empresas	1	1.63
Ciencias Agropecuarias	1	1.63
Subtotal	55	90
Total	61	100

4. Estudios de posgrado

Otro aspecto relacionado a su preparación académica es nivel de posgrado alcanzado por los docentes encuestados. Solo el 23% tiene algún posgrado: 5% como especialidad y 18% como maestría (ver Tablas 4.5 y 4.6). Cabe señalar que dentro de este 23%, un 11% de los títulos no

tienen relación con el área de Ciencias Naturales (gestión escolar, tecnología educativa, educación superior, terapia familiar y finanzas industriales).

Tabla 4.5. Frecuencias y porcentajes de docentes con nivel de especialidad.

Especialidad	Frecuencia	Porcentaje
Gestión escolar	2	3
Ecología y Ambiente	1	2
Total	3	5

Tabla 4.6. Frecuencias y porcentajes de docentes con nivel de maestría.

Maestría	Frecuencia	Porcentaje
Química para docentes	3	5
Matemática educativa	2	3
Tecnología educativa	1	2
Ciencias Naturales	1	2
Educación superior	1	2
Terapia familiar	1	2
Finanzas industriales	1	2
Total	10	18

5. Asignatura/s que enseñan:

En relación a las asignaturas que enseñan los docentes objeto de estudio, se encontró que las tres asignaturas del área de Ciencias Naturales que contempla el currículo dominicano están presentes: Biología, Química, Física (ver Tabla 4.7). Como muestra la tabla citada, algunos docentes enseñan solo una disciplina, otros dos y otros las tres.

Tabla 4.7. Distribución de frecuencias y porcentajes de las asignaturas que enseñan los docentes encuestados.

Enseña	Frecuencia	Porcentaje
Biología	4	7
Química	12	20

Física	11	18
Química y Física	14	23
Biología, Química y Física	13	21
Biología y Química	7	11
Total	61	100

6. Sector laboral:

El estudio contó con la participación de centros educativos del sector oficial o público y de colegios privados. La distribución de docentes pertenecientes a cada sector está representado en la Tabla 4.8, siendo la participación de docentes del sector oficial un 70%, frente al 30% del sector privado.

Tabla 4.8. Distribución de frecuencias y porcentajes para el sector en que labora el docente.

Sector	Frecuencia	Porcentaje
Oficial	43	70
Privado	18	30
Total	61	100

7. Cursos de actualización en los últimos dos años:

Un último aspecto tomado en cuenta fueron los cursos de actualización en que participaron los docentes encuestados durante los últimos dos años previos al estudio. Según la Tabla 4.9, en el área de ciencias, la mayor frecuencia fue en cursos relacionados con la Química (frecuencia igual a 5), mientras que en pedagogía, competencias en educación, disciplina y tecnología educativa fueron los más mencionados.

Tabla 4.9. Distribución de frecuencias de los cursos de actualización realizados por los docentes encuestados.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Ciencias		
Diplomado en Química	5	11.36
Taller formación en ciencias	1	2.27
Diplomado en ciencias	1	2.27
Curso de Ecología	1	2.27
Diplomado en fenómenos físicos y químicos	1	2.27
Taller en matemática	1	2.27
Pedagogía		
Educación basada en competencias	6	13.64
Disciplina en el aula	6	13.64
Tecnología educativa	4	9.1
Formación metodológica	3	6.82
Uso y metodología del laboratorio	2	4.55
Planificación educativa	1	2.27
Innovación educativa	1	2.27
Elaboración de proyectos participativos en el aula	1	2.27
Otros		
Inglés	6	13.64
Pensamiento crítico	1	2.27
Emprendurismo	1	2.27
Ofimática	1	2.27
Prevención del abuso infantil	1	2.27
Total	44	100

4.1.2. Análisis de datos demográficos

Los sujetos estudiados representan el profesorado de Ciencias Naturales del Nivel Medio (Secundario) en la Provincia Monseñor Nouel. En ellos se observa una doble proporción de género, predominando el sexo femenino, contrario al promedio nacional que es 47% para el sexo masculino y 53% para el femenino.

La media de las edades para datos agrupados fue igual a 37 años, no tan distante a los datos nacionales donde la media es de 39 años aunque creemos también significativo que el 38% del profesorado de Ciencias en Monseñor Nouel sobrepasa los 40 años.

En relación a sus años de experiencia como docentes, los datos obtenidos no muestran mucha diferencia: La media de datos agrupados para la muestra resultó ser igual a 10 años. En ese sentido, la media nacional es de 8.9 años mostrando bastante coherencia con los datos encontrados. Este dato pudiera reflejar un profesorado con la suficiente experiencia como para poder dominar su práctica docente.

En cuanto a su preparación académica encontramos que el 10% no había alcanzado el nivel de grado (Licenciatura o Ingeniería). Estando por debajo de la media nacional que es de 16.4% y coherente con el dato que el profesorado de la provincia Monseñor Nouel ostentan el más alto índice en preparación académica del país. Del 90% que tiene el nivel de grado, el 63.93% son titulados en ciencias naturales. El porcentaje que ha cursado estudios de posgrado corresponde con el 23%, siendo el grado máximo alcanzado el de maestría.

Otro aspecto relativo a la preparación del profesorado de ciencias tomado en cuenta fue su educación continua, encontrando que las actualizaciones en ciencias solo representan el 22.71% de los cursos tomados en los últimos dos años. Mientras que los cursos en áreas pedagógicas representaron el 54.56% de su educación continua. Esto pudiera estar relacionado con el nivel de conocimiento que los encuestados mostraron en aspectos alternativos de la enseñanza de las Ciencias.

Los docentes encuestados pertenecían tanto al sector oficial como al privado en una proporción 70:30, correspondiendo con la realidad general nacional.

En general nos encontramos con un profesorado con edad, preparación académica y años de experiencia que no difieren significativamente de la generalidad en la República Dominicana. Los datos ofrecidos por los encuestados nos sirven para contextualizar las respuestas obtenidas por los instrumentos de investigación usados para este estudio.

4.2. Creencias pedagógicas y científicas del profesorado

Para analizar las respuestas de los docentes a los ítems, agrupamos estas, en primer lugar, según midan aspectos tradicionales o alternativos y, en segundo lugar, según las categorías que mide el INPECIP. La presentación sigue el siguiente esquema:

1. Concepción tradicional:

- a. Concepto de Didáctica – modelo didáctico.
- b. Características de la Ciencia (epistemología).
- c. Aprendizaje científico.
- d. Metodología de enseñanza de la Ciencia.

2. Concepción alternativa:

- a. Concepto de Didáctica – modelo didáctico.
- b. Características de la Ciencia (epistemología)
- c. Aprendizaje científico.
- d. Metodología de enseñanza de la Ciencia.

Al finalizar la exposición de lo encontrado para cada categoría se presenta el análisis de los principales aspectos que ayudan a alcanzar el objetivo de este segmento de la investigación.

4.3. Concepción tradicional

4.3.1. Datos obtenidos para la Categoría 1. Concepto de didáctica – modelo didáctico.

Concepción tradicional.

La primera categoría corresponde con el concepto de didáctica que poseen los docentes. Las preguntas 20, 38, 28, 25, 39, 42 y 10 del cuestionario aplicado miden si los docentes ven

esas dimensiones de la didáctica desde la óptica tradicional. Las siguientes tablas muestran dichos resultados.

En relación a si el objeto básico de la didáctica es definir técnicas para una enseñanza de calidad, los encuestados respondieron en un 98% que estaban de acuerdo y muy de acuerdo (ver Tabla 4.10).

Tabla 4.10. El objetivo básico de la didáctica es definir las técnicas más adecuadas para una enseñanza de calidad (Preg. 20).

MDPT1.2	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	1	2
Indeciso	0	0
De acuerdo	21	34
Muy de acuerdo	39	64
Total	61	100

La pregunta 38 buscaba conocer si el trabajo en al aula debe organizarse, en primer término, en torno a los contenidos. Los encuestados contestaron en un 87 % que estaban de acuerdo y muy de acuerdo (ver Tabla 4.11).

Tabla 4.11. El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de cada área (Preg. 38).

MDPT1.6	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	5	8
Indeciso	1	2
De acuerdo	18	30
Muy de acuerdo	35	57
Total	61	100

Para la pregunta que buscaba saber si los objetivos organizados y jerarquizados debe ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa, el 92 % contestó estar de acuerdo y muy de acuerdo (ver Tabla 4.12).

Tabla 4.12. Los objetivos, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa (Preg. 28).

MDPT1.7	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	0	0
Indeciso	4	6
De acuerdo	30	49
Muy de acuerdo	26	43
Total	61	100

Si el alumnado no debe intervenir directamente en la programación y evaluación de las clases era medido por la pregunta 25. A esto los docentes contestaron muy en desacuerdo y en desacuerdo en un 54%, en el otro extremo estuvo el 34%, que dijo estar muy de acuerdo y de acuerdo, mientras que el 12% se contó como indeciso (ver Tabla 4.13).

Tabla 4.13. Los alumnos no deben intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase (Preg. 25).

MDPT1.8	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	14	23
En desacuerdo	19	31
Indeciso	7	12
De acuerdo	13	21
Muy de acuerdo	8	13
Total	61	100

Otra pregunta que apuntaba hacia la evaluación del aprendizaje fue la número 39. En esta se preguntaba si la evaluación es un proceso que mide el nivel alcanzado por el alumnado en relación a los objetivos previstos, el 89% contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.14).

Tabla 4.14. La evaluación es un proceso por el que se intenta medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos (Preg. 39).

MDPT1.10	Frecuencia	Porcentaje
-----------------	-------------------	-------------------

Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	3	5
Indeciso	2	3
De acuerdo	19	31
Muy de acuerdo	35	58
Total	61	100

Para la pregunta que buscaba saber si los docentes consideraban el libro de texto como un recurso indispensable para la enseñanza de ciencias, el 80% contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.15), solo el 13% dijo estar muy en desacuerdo y en desacuerdo.

Tabla 4.15. Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las Ciencias (Preg. 42).

MDPT1.12	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	3	5
En desacuerdo	5	8
Indeciso	4	7
De acuerdo	19	31
Muy de acuerdo	30	49
Total	61	100

En cuanto a la planificación o programación rigurosa de las actividades del salón, la pregunta 10 decía si se debe planificar con todo detalle lo que hará tanto el alumnado como el docente con el fin de evitar la improvisación. A esta, el 98% contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.16).

Tabla 4.16. El profesor, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación (Preg. 10).

MDPT1.13	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	1	2
Indeciso	0	0
De acuerdo	7	11
Muy de acuerdo	53	87
Total	61	100

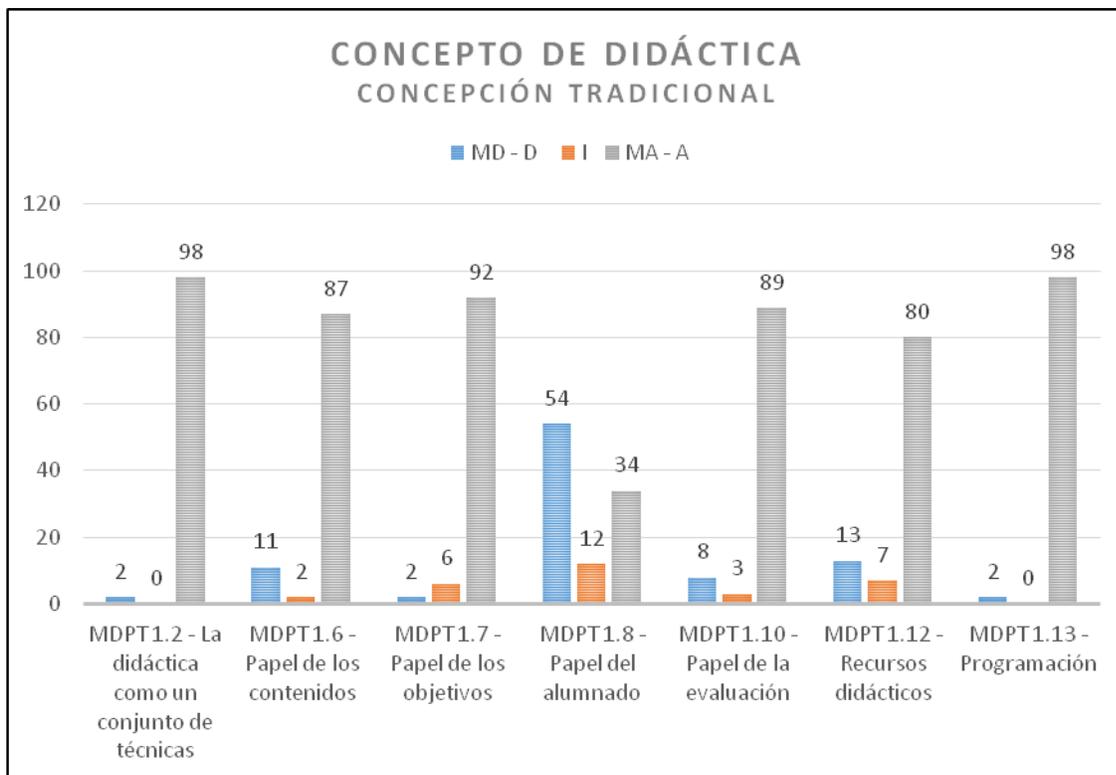
4.3.1.1. Síntesis de la Categoría 1. Concepto de didáctica – modelo didáctico. Concepción tradicional.

La Tabla 4.17 y la Figura 4.1 recogen las respuestas de los docentes sobre su creencia sobre el concepto de didáctica, según la perspectiva tradicional.

Tabla 4.17. Concepto de didáctica – modelo didáctico, concepción tradicional.

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	# PREGUNTA	MD - D	I	MA - A
CONCEPTO DE DIDÁCTICA - MODELO DIDÁCTICO. Concepción tradicional	MDPT 1.2 - La didáctica como un conjunto de técnicas	20	2	0	98
	MDPT 1.6 - Papel de los contenidos	38	11	2	87
	MDPT 1.7 - Papel de los objetivos	28	2	6	92
	MDPT 1.8 - Papel del alumnado	25	54	12	34
	MDPT 1.10 - Papel de la evaluación	39	8	3	89
	MDPT 1.12 - Recursos didácticos	42	13	7	80
	MDPT 1.13 - Programación	10	2	0	98
	Promedios			13	5

Figura 4.1. Concepto de didáctica – modelo didáctico, concepción tradicional.



4.3.1.2. Análisis de la Categoría 1. Concepto de didáctica – modelo didáctico. Concepción tradicional.

Según las repuestas obtenidas de los docentes para la categoría de concepto de modelo didáctico - tradicional, estos se inclinan por una concepción tradicional de la didáctica obteniendo las opciones *muy de acuerdo* y *de acuerdo* el 82% en promedio (ver Tabla 4.17 y Figura 4.1). Dimensiones como *la didáctica como conjunto de técnicas* y la *programación* puntuaron en un 98% de aceptación. Las demás dimensiones mostraron también esa clara

inclinación. Solo en la dimensión que versa sobre el *papel del alumnado* mostraron desacuerdo con los planteamientos tradicionales en un 54%.

Según estos datos, nos atrevemos a inferir que el profesorado encuestado tiene un concepto de didáctica limitado, si lo comparamos con los lineamientos modernos de dicha disciplina. Por ejemplo, ver la didáctica como un *conjunto de técnicas* (preg. 20; 98% de aceptación), o creer que *el profesor, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación* (preg. 10; 100% de aceptación); unimos estos a la creencia que *los alumnos no deben intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase* (preg.25: 34%), y a que *un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las Ciencias* (preg. 42: 80% de aceptación), nos muestran docentes con concepciones tradicionales en tópicos muy relevantes en el ámbito de la enseñanza de las ciencias.

En contraste con esto, el currículo dominicano propone que la acción educativa es un proceso de interacción entre el profesorado y el alumnado, donde ambos construyen de manera continua. La intervención del profesor, para ser eficaz, debe responder en todo momento, a las necesidades de aprendizaje que exhibe el aprendiz. Esto significa conocer las necesidades, plantear nuevos retos, nuevos desafíos y aplicar estrategias que superen las deficiencias y limitaciones del medio, y propiciar motivaciones que favorezcan el aprendizaje dentro de un currículo flexible y participativo (SEEBAC, 1995). Estas acciones convertirán el escenario del aula en un lugar donde de manera rutinaria, se pida al estudiantado que apliquen sus conocimientos en contextos diversos y auténticos, que expliquen sus ideas, interpreten textos, pronostiquen fenómenos y construyan argumentos basados en evidencias, en lugar de enfocarse únicamente en la adquisición de “respuestas correctas” predeterminadas (Woolfolk, 2010).

Si a eso le sumamos la concepción expresada sobre el papel de los objetivos que, *organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa* (preg. 28: 92% de aceptación); la creencia, en torno al papel de los contenidos (preg. 38: 87% de aceptación), que *el trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de cada área*; y unido a la concepción sobre la evaluación de los aprendizajes – como “*un proceso por el que se intenta medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos*” (preg. 39: 89% de aceptación), encontramos docentes con una marcada tendencia tradicional.

Para este último aspecto, la evaluación, el currículo dominicano procura que más que un instrumento de medición de saberes repetitivos y vacíos, la evaluación se entienda como un proceso que implica la superación del alumnado junto con el proceso evaluativo por parte, no solo del centro escolar, sino incluyendo también a toda la comunidad educativa (SEEBAC, 1995). Dejando ver lo complejo y abarcante que se constituye el proceso de evaluación de los aprendizajes del estudiantado.

Esto coincide, como hemos dicho antes, con el modelo tradicional que, según Mayorga Fernández (2010), también se le llama transmisivo y se enfoca en el profesorado como figura principal y en los contenidos que serán transmitidos al alumnado. La metodología, la realidad social del contexto y de manera puntual el estudiantado, son relegados a un segundo plano. Es un modelo rígido que se orienta en preconcepciones y no es sensible a lo que pasa con el alumnado ni con el desarrollo de la clase. En este modelo, el fin último es que el profesorado enseñe sin ser consciente del nivel de aprendizaje y crecimiento intelectual del alumnado.

4.3.2. Datos obtenidos para la Categoría 2. Caracterización de la ciencia (epistemología). Concepción tradicional.

La segunda categoría del INPECIP aborda la caracterización de la ciencia. Para conocer la concepción tradicional de los docentes encuestados, se usaron las preguntas 50, 48, 30, 52, 29, 12 y 55. A seguidas los resultados aportados por los encuestados.

Tabla 4.18. La metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de la realidad (Preg. 50).

NCT2.2	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	5	8
Indeciso	4	7
De acuerdo	30	49
Muy de acuerdo	20	33
Total	61	100

La pregunta 50 apuntaba hacia si la metodología científica garantiza totalmente la objetividad de un estudio. El 82% dijo estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.18).

Tabla 4.19. La eficacia y objetividad del trabajo científico estriba en seguir fielmente las fases ordenadas del método científico: observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías (Preg. 48).

NCT2.3	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	0	0
Indeciso	1	2
De acuerdo	15	24
Muy de acuerdo	44	72
Total	61	100

Por su lado, a la pregunta si la eficacia y objetividad del trabajo científico estriba en seguir fielmente las fases del método científico, los encuestados contestaron en un 96% estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.19).

Tabla 4.20. Toda investigación científica debe comenzar por la observación sistemática del fenómeno que se estudia (Preg. 30).

NCT2.4	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	10	16
Muy de acuerdo	51	84
Total	61	100

A la pregunta sobre si toda la investigación científica debe comenzar por la observación sistemático del fenómeno que es estudia, el 100% estuvo muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.20).

Tabla 4.21. A través del experimento el investigador comprueba si su hipótesis de trabajo es verdadera o falsa (Preg. 52).

NCT2.6	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	5	8
Muy de acuerdo	56	92
Total	61	100

La pregunta 52 indagaba si a través del experimento el investigador comprueba si su hipótesis de trabajo es verdadera o falsa, los encuestados contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 100% (ver Tabla 4.21).

Tabla 4.22. El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado (Preg. 29).

NCT2.9	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	7	11
En desacuerdo	9	15
Indeciso	9	15
De acuerdo	24	39
Muy de acuerdo	12	20
Total	61	100

Para saber si el profesorado considera que el observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado, se usó la pregunta 29. Los encuestados respondieron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 59%; muy en desacuerdo y en desacuerdo en un 26%; indecisos en un 15% (ver Tabla 4.22).

Tabla 4.23. Las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso, son un reflejo cierto de la realidad (Preg. 12).

NCT2.10	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	2	3
Indeciso	5	8
De acuerdo	31	51
Muy de acuerdo	23	38
Total	61	100

Para la dimensión veracidad de las teorías científicas, se construyó la pregunta 12 que inquiría en si las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso son un reflejo cierto de la realidad. Los encuestados contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 89% (ver Tabla 4.23).

Tabla 4.24. La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas (Preg. 55).

NCT2.14	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2

En desacuerdo	7	11
Indeciso	4	6
De acuerdo	20	33
Muy de acuerdo	29	48
Total	61	100

Por último en esta sección se preguntó si la ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación de teorías verdaderas, el 81% contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo, mientras que solo el 13% dijo estar muy en desacuerdo y en desacuerdo (ver Tabla 4.24).

4.3.2.1. Síntesis de la Categoría 2. Características de la ciencia (epistemología). Concepción tradicional.

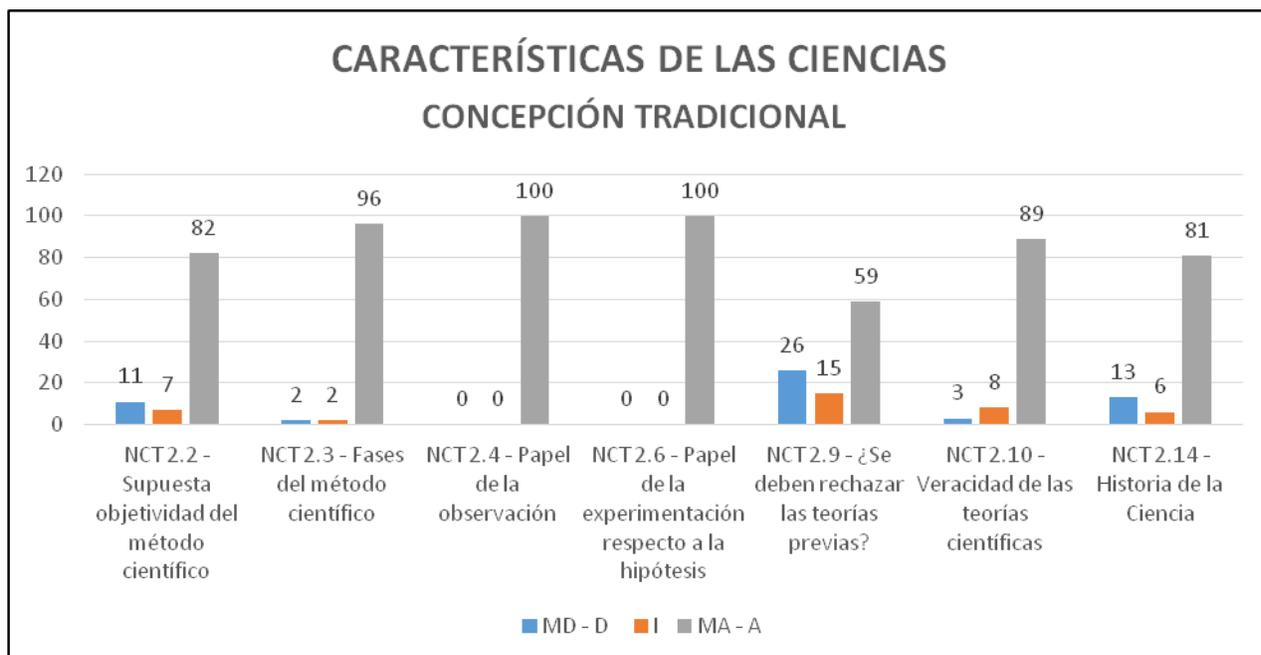
La Tabla 4.25 y la Figura 4.2 recogen las respuestas de los docentes sobre su concepción hacia las características de la ciencia.

Tabla 4.25. Características de las ciencias – epistemología, concepción tradicional

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	# PREGUNTA	MD - D	I	MA - A
CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA – EPISTEMOLOGÍA – IMAGEN DE LA CIENCIA. Concepción tradicional	NCT 2.2 - Supuesta objetividad del método científico	50	11	7	82
	NCT 2.3 - Fases del método científico	48	2	2	96
	NCT 2.4 - Papel de la observación	30	0	0	100
	NCT 2.6 - Papel de la experimentación respecto a la hipótesis	52	0	0	100
	NCT 2.9 - ¿Se deben rechazar las teorías previas?	29	26	15	59
	NCT 2.10 - Veracidad de las teorías científicas	12	3	8	89
	NCT 2.14 - Historia de la Ciencia	55	13	6	81

	Promedios	8	5	87
--	-----------	---	---	----

Figura 4.2. Características de las ciencias – epistemología, concepción tradicional



4.3.2.2. Análisis de la Categoría 2. Caracterización de la ciencia (epistemología).

Concepción tradicional.

Según las repuestas ofrecidas, los encuestados muestran preferencias por los planteamientos tradicionales sobre las características de las ciencias. El total de las repuestas para esta categoría puntuaron altas para las alternativas *muy de acuerdo* y *de acuerdo*, alcanzando estas un promedio igual al 87% (Tabla 4.25 y la Figura 4.2).

Se destacan con un 100 % la dimensión *papel de la observación* y *papel de la experimentación respecto a la hipótesis* (ver Tabla 4.25). Estos muestran concepciones sobre la naturaleza del conocimiento científico tradicionales, pues asignan características muy complejas

y exclusivistas a las ciencias. Hoy en día la ciencia es considerada como una actividad al alcance de todos y la escuela debe fomentar las destrezas científicas en el alumnado.

Esta concepción rígida sobre la naturaleza del conocimiento científico también se evidenció en otras preguntas de esta categoría. La pregunta sobre si *la eficacia y objetividad del trabajo científico estriba en seguir fielmente las fases ordenadas del método científico* (preg. 48); y si *las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso, son un reflejo cierto de la realidad* (preg. 12) recibieron un 94% y 89% respectivamente en las opciones *de acuerdo* y *muy de acuerdo*. Igualmente significativa fue la respuesta a si *la metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de la realidad*” (preg 50: 82% para *muy de acuerdo* y *de acuerdo*), unido a la pregunta 55 sobre si *la Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas*, que obtuvo un 81% en las opciones *muy de acuerdo* y *de acuerdo*.

La concepción del profesorado en estos tópicos responde a ideas como las que propone el modelo empirista en relación al conocimiento científico, suponiendo que se llega al conocimiento con la aplicación de un método riguroso y objetivo. También podemos relacionarlo con los postulados racionalistas donde se concede demasiada “fidelidad a palabras y conceptos recibidos, opiniones de libros y de escuelas, sin tomarse la molestia de contrastarlos con la realidad viviente de las cosas” (Hirschberger, 1974; p. 31).

Relativo a los tópicos anteriores, el currículo dominicano propone que en el alumnado se debe desarrollar la capacidad para emprender en forma individual y en equipo, proyectos, investigaciones, experimentos y otros tipos de actividades científicas que le permitan profundizar el aprendizaje de las ciencias. En el aula, la problematización de la enseñanza, contribuiría a lograr esto en el alumnado, sabiendo que estos actúan como investigadores aprendices, con el fin

de desarrollar interés por la investigación científica, valorar los aportes científicos que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de los seres humanos y adoptar una actitud crítica ante aquellas aplicaciones de la ciencia que perjudican a la humanidad (SEEBAC, 1995).

Estos planteamientos curriculares corresponden con las posiciones epistemológicas actuales, las que califican como rígidos y estrechos los procedimientos del empirismo y el racionalismo, señalando que no toman en cuenta las capacidades del ser humano que sobrepasan los límites de la lógica formal. Algunos aspectos que las teorías post-racionalistas señalan son las emociones, la intuición y la creatividad (Barrios, 2005).

Por último para la categoría 2 – tradicional, la pregunta 29 apuntaba hacia si *el observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado*. Los encuestados dijeron estar de acuerdo en un 59% y en desacuerdo en un 26%, siendo esta la dimensión en que se mostró menor nivel de aceptación, mayor rechazo y también mayor grado de indecisión (15%). Con estas respuestas podemos inferir cierta aceptación en un aspecto medular en el conocimiento científico, el papel de las teorías existentes en la conformación del cuerpo de conocimientos, aunque sigue siendo significativamente alta la concepción tradicional de los docentes hacia las características de la ciencia.

4.3.3. Datos obtenidos para la Categoría 3. Aprendizaje científico. Concepción tradicional

La tercera categoría del INPECIP es al aprendizaje científico. Al igual que para las demás, se elaboraron 14 ítems: siete para explorarlo desde la perspectiva tradicional, y siete desde la perspectiva alternativa.

Para medir, en los docentes, aspectos relativos a su concepción sobre el aprendizaje científico, desde una perspectiva tradicional, se usaron las preguntas 27, 32, 43, 54, 56, 49 y 35.

En lo adelante presentamos los resultados obtenidos.

Tabla 4.36. Los alumnos no tienen capacidad para elaborar espontáneamente, por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que les rodea (Preg. 27).

ACT3.1	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	22	36
En desacuerdo	24	39
Indeciso	5	8
De acuerdo	7	12
Muy de acuerdo	3	5
Total	61	100

Para saber en torno a si el alumnado no tiene la capacidad para elaborar espontáneamente, por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que les rodea, se presentó la pregunta 27. A esta contestaron estar muy en desacuerdo y en desacuerdo un 75%, mientras que el 17% dijo estar muy de acuerdo y de acuerdo y el 8% expresó estar indeciso (ver Tabla 4.36).

Tabla 4.27. Cuando el profesor explica con claridad un concepto científico, y el alumno está atento, se produce el aprendizaje del mismo (Preg. 32).

ACT3.2	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	6	10
Indeciso	0	0
De acuerdo	15	24
Muy de acuerdo	39	64
Total	61	100

La pregunta 32 versaba sobre si cuando el profesor explica con claridad un concepto científico y el alumnado está atento, se produce el aprendizaje en este. A dicha pregunta el 88%

contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo. Solo el restante 12% dijo estar muy en desacuerdo y en desacuerdo (ver Tabla 4.27).

Tabla 4.28. Para aprender un concepto científico es imprescindible que el alumno haga un esfuerzo mental por grabarlo en su memoria (Preg. 43).

ACT3.3	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	8	13
En desacuerdo	14	23
Indeciso	4	7
De acuerdo	24	39
Muy de acuerdo	11	18
Total	61	100

Otra pregunta que medía la concepción tradicional del aprendizaje científico, relacionado con al papel de la memoria, era la 43. A si para aprender un concepto científico es imprescindible el esfuerzo mental por memorizarlo, los docentes contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 56%; muy en desacuerdo y en desacuerdo, en un 36%; el resto 7% se mostró indeciso (ver Tabla 4.28).

Tabla 4.29. Los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el alumno lo necesite (Preg. 54).

ACT3.8	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	5	8
Indeciso	4	7
De acuerdo	14	23
Muy de acuerdo	38	62
Total	61	100

En relación a los errores conceptuales se elaboró la pregunta 54 que buscaba saber si estos deben corregirse explicando la interpretación correcta tantas veces como el alumnado necesite. Los encuestados respondieron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 85% (ver Tabla 4.29).

Tabla 4.30. En general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean (Preg. 56).

ACT3.11	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	3	5
En desacuerdo	13	21
Indeciso	7	12
De acuerdo	24	39
Muy de acuerdo	14	23
Total	61	100

En cuanto a los factores hereditarios y aprendizaje, se formuló la pregunta 56 que decía si el alumnado es más o menos listo según las capacidades innatas que posean. El 62% dijo estar muy de acuerdo y de acuerdo, mientras que el 26% expresó estar muy en desacuerdo y en desacuerdo. El restante 12% estuvo indeciso (ver Tabla 4.30).

Tabla 4.31. Los alumnos aprenden en la escuela cuando son capaces de responder correctamente a las preguntas que les plantea el profesor (Preg. 49).

ACT3.13	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	7	12
En desacuerdo	17	28
Indeciso	6	10
De acuerdo	21	34
Muy de acuerdo	10	16
Total	61	100

Para conocer si el alumnado aprende en la escuela cuando es capaz de responder correctamente las preguntas del profesor, se propuso la pregunta 49. A esta los docentes encuestados contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 50%; muy en desacuerdo y en desacuerdo en un 40%; el 10% se mostró indeciso (ver Tabla 4.31).

Tabla 4.32. Los aprendizajes científicos que deben realizar los alumnos en la escuela son los relacionados con los conceptos científicos básicos (Preg. 35).

ACT3.14	Frecuencia	Porcentaje
----------------	-------------------	-------------------

Muy en desacuerdo	3	5
En desacuerdo	8	13
Indeciso	5	8
De acuerdo	32	53
Muy de acuerdo	13	21
Total	61	100

Por último, dentro de la categoría aprendizaje científico y desde la perspectiva tradicional, se preguntó si los aprendizajes científicos que debe realizar el alumnado en la escuela son los relacionados con los conceptos básicos. A esto los encuestados contestaron muy de acuerdo y de acuerdo en un 74%, mientras que el 17 % dijo estar muy en desacuerdo y en desacuerdo, y un 8% se mostró indeciso (ver Tabla 4.32).

4.3.3.1. Síntesis de la Categoría 3. Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje.

Concepción tradicional

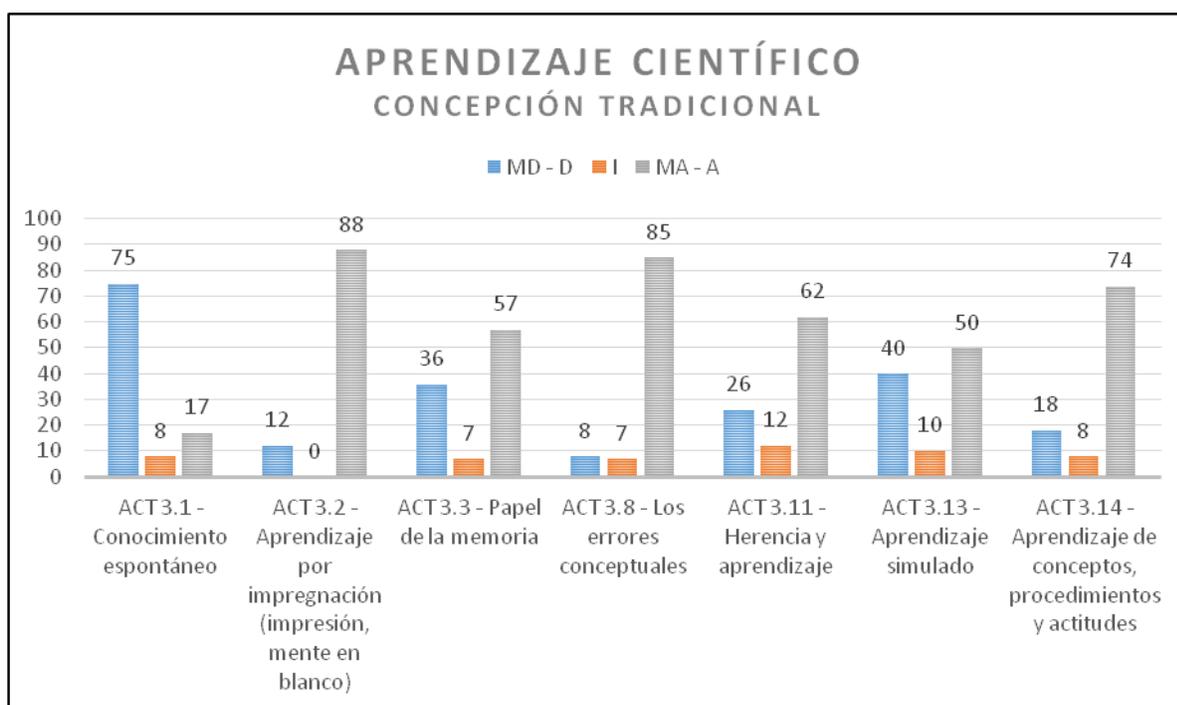
Para la categoría “aprendizaje científico”, concepción tradicional, los docentes encuestados dieron las respuestas con puntuación total más baja (62%) en relación a las demás categorías, para las opciones de acuerdo y muy de acuerdo (ver Tabla 4.33 y Figura 4.3). Para esta categoría también ofrecieron el promedio más alto (31%) para las repuestas “muy en desacuerdo” y en “desacuerdo”.

Tabla 4.33. Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje, concepción tradicional

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	# PREGUNTA	MD - D	I	MA - A
APRENDIZAJE CIENTÍFICO – TEORÍA DE APRENDIZAJE. Concepción tradicional	ACT 3.1 - Conocimiento espontáneo	27	75	8	17
	ACT 3.2 - Aprendizaje por impregnación (impresión, mente en blanco)	32	12	0	88
	ACT 3.3 - Papel de la memoria	43	36	7	57

ACT 3.8 - Los errores conceptuales	54	8	7	85
ACT 3.11 - Herencia y aprendizaje	56	26	12	62
ACT 3.13 - Aprendizaje simulado	49	40	10	50
ACT 3.14 - Aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes	35	18	8	74
Promedios		31	7	62

Figura 4.3. Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje, concepción tradicional



4.3.3.2. Análisis de la Categoría 3. Aprendizaje científico. Concepción tradicional.

En todas las categorías del INPECIP, dentro de los ítems que versaban sobre concepciones tradicionales, encontramos en las respuestas a la pregunta 27 el segundo más bajo índice *de acuerdo* y *muy de acuerdo*, (ver Tabla 4.33 y Figura 3) siendo este un 17%, superado

solo por la dimensión *investigación del alumno*, en la Categoría 4. Esta pregunta exploraba si *los educandos no tienen capacidad para elaborar espontáneamente por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que les rodea*. Los docentes de Ciencias Naturales del Nivel Medio encuestados creen que el estudiantado puede elaborar conocimientos en el área. Otras preguntas que obtuvieron puntuación relativamente bajo fueron la 49 y la 43. La primera trató sobre si *los alumnos aprenden en la escuela cuando son capaces de responder correctamente a las preguntas que les plantea el profesor* (50%); la segunda si *para aprender un concepto científico es imprescindible que el alumno haga un esfuerzo mental por grabarlo en su memoria* (57%).

Estas creencias se ven contradichas con las respuestas a otros ítems y por los resultados obtenidos en las observaciones realizadas como parte de este estudio. Este es el caso con las respuestas a la pregunta 32 sobre si *cuando el profesor explica con claridad un concepto científico, y el alumno está atento, se produce el aprendizaje del mismo* (88%). A la pregunta 54 que decía que *los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el alumno lo necesite*, los encuestados estuvieron muy de acuerdo y de acuerdo en un 85%. También las respuestas a si *los aprendizajes científicos que deben realizar los alumnos en la escuela son los relacionados con los conceptos científicos básicos* (preg. 35) muestran una aceptación en un 74 %, mostrando contradicción con las anteriores.

A pesar de los resultados obtenidos en las tres primeras preguntas analizadas (preguntas 27, 49 y 43) en esta categoría, consideramos que las diferencias con los planteamientos curriculares son evidentes. Según el Ministerio de Educación de la República Dominicana (SEEBAC, 1994a) en el Nivel Medio, los alumnos tendrán la oportunidad de establecer

articulaciones entre diferentes áreas del conocimiento, integrando aspectos afectivos, cognitivos y prácticos, desarrollando la capacidad de resolver problemas pertinentes a la sociedad que le rodea y tomando decisiones para la protección del ambiente. Y dentro de sus propósitos orientados a la función formativa se pretende que el estudiantado construya conocimientos científicos relacionados con la naturaleza mediante el análisis lógico y reflexivo de los fenómenos naturales en su relación con los procesos sociales, y ponderar los efectos prácticos resultantes de una actitud científica y equilibrada frente a la naturaleza (SEEBAC, 1995).

En resumen, el currículo dominicano promueve que las estrategias educativas deben promover el desarrollo de la capacidad de aprender a pensar, aprender a imaginar, aprender a aprender, aprender a ser, aprender a proyectar y aprender a convivir, lo cual contribuye a tolerar, a respetar, a aceptar las diferencias y a desarrollar una actitud crítica y autocrítica. Esto concuerda con los planteamientos relativos a la metacognición y con el modelo alternativo que promueve, entre otras cosas, que de manera rutinaria, el alumnado apliquen sus conocimientos en contextos diversos y auténticos, que expliquen sus ideas, interpreten textos, pronostiquen fenómenos y construyan argumentos basados en evidencias, en lugar de enfocarse únicamente en la adquisición de *respuestas correctas* predeterminadas (Woolfolk, 2010).

Por último en la categoría de aprendizaje científico, la pregunta 56 versaba sobre si *en general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean*. A esta el porcentaje de aceptación fue igual a 62 y de rechazo un 26%. Quizá el profesorado contestó esta interrogante centrándose solo en el aspecto genético, creyendo que si se nace con las aptitudes sería suficiente, y sin tomar en cuenta la importancia del uso de las herramientas didácticas apropiadas para el aprendizaje. En tal sentido el currículo dominicano asigna especial

importancia a las actividades de aprendizaje donde se fomenten el desarrollo de las diferentes aptitudes del estudiantado.

4.3.4. Datos obtenidos para la Categoría 4. Metodología de enseñanza de las ciencias.

Concepción tradicional.

La cuarta y última categoría del INPECIP se refiere a la metodología de enseñanza de las ciencias. A continuación presentamos las tablas con los respectivos resultados para la concepción tradicional de los docentes. Para esta, se usaron las preguntas 17, 51, 9 15, 23, 45 y 14. En lo adelante se presentan y describen los resultados obtenidos.

Tabla. 4.34. El método de enseñanza es la manera de dar los contenidos científicos (Preg. 17).

MPT4.1	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	6	10
Indeciso	8	13
De acuerdo	26	43
Muy de acuerdo	19	31
Total	61	100

La pregunta 17 medía la concepción tradicional del método como transmisión de contenidos. La pregunta decía si el método de enseñanza es la manera de dar los contenidos científicos. Los encuestados respondieron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 74%; *muy en desacuerdo* y en *desacuerdo* en un 13%; también el restante 13% dijo estar indeciso (ver Tabla 4.34).

Tabla. 4.35. Para enseñar Ciencias es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos (Preg. 51).

MPT4.2	Frecuencia	Porcentaje
---------------	-------------------	-------------------

Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	5	8
Indeciso	1	2
De acuerdo	22	36
Muy de acuerdo	31	51
Total	61	100

Un aspecto muy tradicional, la exposición magistral del profesor, es medido por la pregunta 51. La pregunta decía que si para enseñar Ciencias es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje del alumnado. La mayoría de los docentes (87%) dijo estar muy de acuerdo y de acuerdo. Solo el 11% dijo estar en desacuerdo y muy en desacuerdo (ver Tabla 4.35).

Tabla. 4.36. Los alumnos aprenden correctamente un concepto científico cuando lo comprueban en el laboratorio (Preg. 9).

MPT4.7	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	3	5
Indeciso	2	3
De acuerdo	25	41
Muy de acuerdo	31	51
Total	61	100

En relación a las actividades de laboratorio, la pregunta 9 buscaba la percepción de los docentes sobre si el alumnado aprende correctamente un concepto científico cuando lo comprueban en el laboratorio. Los docentes respondieron en un 92% estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.36).

Tabla. 4.37. La manera correcta de enseñar Ciencias es poniendo al alumno en situación de aplicar el método científico en el aula (Preg. 15).

MPT4.9	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	3	5

Indeciso	3	5
De acuerdo	18	30
Muy de acuerdo	35	57
Total	61	100

En cuanto a la aplicación del método científico en el aula, se preguntó si la manera correcta de enseñar Ciencias es poniendo al alumnado en situación de aplicar el método científico en al aula (preg. 15). A esta los encuestados respondieron muy de acuerdo y de acuerdo en un 87%, mientras que solo el 8% dijo estar muy en desacuerdo y en desacuerdo (ver Tabla 4.37).

Tabla. 4.38. El profesor debe sustituir el temario por un listado de tópicos que sean de interés para el alumno, pero que abarque los mismos contenidos (Preg. 23).

MPT4.10	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	7	12
Indeciso	5	8
De acuerdo	24	39
Muy de acuerdo	23	38
Total	61	100

Para la dimensión centros de interés, se preguntó a la muestra si consideraban que el profesorado debe sustituir el temario por un listado de tópicos que sean de interés para el alumnado, pero que abarque los mismos contenidos (preg. 23), a lo que contestaron afirmativamente a las opciones muy de acuerdo y de acuerdo, en un 77%. A las alternativas muy en desacuerdo y en desacuerdo, las respuestas totalizaron un 15% (ver Tabla 4.38).

Tabla. 4.39. Los métodos de enseñanza de las Ciencias basados en la investigación del alumno no provocan el aprendizaje de contenidos concretos (Preg. 45).

MPT4.11	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	14	23
En desacuerdo	28	46
Indeciso	13	21
	194	

De acuerdo	2	3
Muy de acuerdo	4	7
Total	61	100

En relación al alumnado como investigador se formuló la pregunta 45. La misma indagaba si los métodos de enseñanza de las ciencias basados en la investigación que realiza el alumnado no provoca el aprendizaje de contenidos concretos. Las respuestas fueron: muy en desacuerdo y en desacuerdo, un 69%; muy de acuerdo y de acuerdo, 10%; indeciso, un 21% (ver Tabla 4.39).

Tabla. 4.40. La realización de problemas en clase es la mejor alternativa al método magistral de enseñanza de las Ciencias (Preg. 14).

MPT4.12	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	4	7
Indeciso	1	2
De acuerdo	32	52
Muy de acuerdo	24	39
Total	61	100

En último lugar para el enfoque tradicional sobre la metodología de enseñanza de las Ciencias, se preguntó si la realización de problemas en clase es la mejor alternativa al método magistral de enseñanza de las ciencias. Los encuestados respondieron afirmativamente a las alternativas muy de acuerdo y de acuerdo en un 91% (ver Tabla 4.40).

4.3.4.1. Síntesis de la Categoría 4. Metodología de enseñanza de las ciencias. Concepción tradicional.

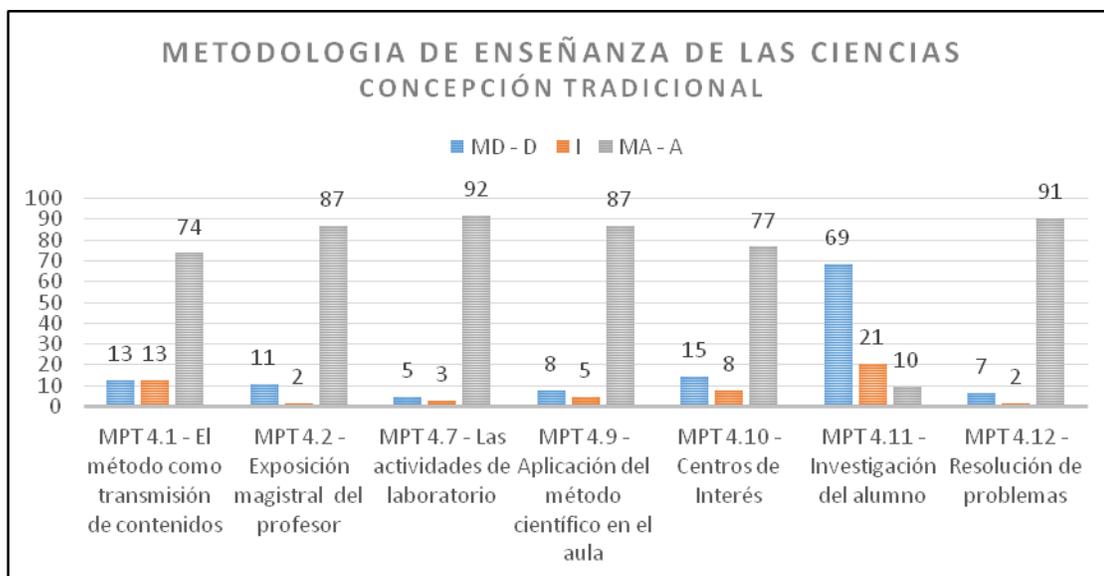
La última categoría del INPECIP busca medir la concepción del docente en relación a las metodologías de enseñanza de las ciencias. Consideramos esta categoría muy significativa por su relación con el tema y objetivos de esta investigación.

Según el total de las respuestas obtenidas de los docentes, las opciones muy de acuerdo y de acuerdo en promediaron un 74%; y *muy en desacuerdo* y en *desacuerdo* en un 18% (ver Tabla 4.41 y Figura 4.4). Fue en esta categoría donde se obtuvo la menor puntuación, para las opciones *de acuerdo* y *muy de acuerdo*, de todos los ítems que exploraban respuestas de acuerdo al modelo tradicional.

Tabla 4.41. Metodología de enseñanza de las ciencias, concepción tradicional.

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	# PREGUNTA	MD - D	I	MA - A
METODOLOGIA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Concepción tradicional	MPT 4.1 - El método como transmisión de contenidos	17	13	13	74
	MPT 4.2 - Exposición magistral del profesor	51	11	2	87
	MPT 4.7 - Las actividades de laboratorio	9	5	3	92
	MPT 4.9 - Aplicación del método científico en el aula	15	8	5	87
	MPT 4.10 - Centros de Interés	23	15	8	77
	MPT 4.11 - Investigación del alumno	45	69	21	10
	MPT 4.12 - Resolución de problemas	14	7	2	91
	Promedios			18	8

Figura 4.4. Metodología de enseñanza de las ciencias, concepción tradicional.



4.3.4.2. Análisis de la Categoría 4. Metodología de enseñanza de las ciencias. Concepción tradicional.

La primera dimensión que nos llama la atención fue la que medía la pregunta 17 sobre el la concepción del término *método* que poseen el profesorado encuestado. El ítem decía si *el método de enseñanza es la manera de dar los contenidos científicos*. A esta contestaron en un 74% a favor de *muy de acuerdo* y *de acuerdo*, mostrando la noción de transmisión de conocimiento como eje en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y al término método como el camino para lograrlo.

Consideramos que este concepto está en estrecha relación con los demás resultados expresados por los docentes, como dicen Moreno y Waldegg (1998), la relación entre la didáctica de las ciencias y el conocimiento científico es correspondiente con el paradigma o concepción científica que tenga el docente *in mente* al enseñar ciencias.

Por otra parte, a la pregunta 45 sobre si los métodos de enseñanza de las ciencias basados en la investigación del alumnado no provocan el aprendizaje de contenidos concretos. Las respuestas a de acuerdo y muy de acuerdo alcanzaron solo el 10%, mostrando una concepción no tradicional en un aspecto muy significativo de la enseñanza de las ciencias. En esta pregunta, para las opciones en desacuerdo y muy en desacuerdo llegó al 69%; los indecisos sumaron el 21% siendo el más alto índice para esta opción dentro de los ítems para el modelo tradicional.

Inferir sobre el porqué de esta respuesta sería importante, si, otra vez, tomamos en cuenta los resultados de este instrumento y de las observaciones que complementan los datos del estudio. Es posible que lo que el docente tenga en mente como *investigación* no esté completamente de acuerdo con lo que denota el término. Encontramos al observar que el docente llama *investigación* a buscar información sobre cualquier tópico y traerla al aula para leerla y, en el mejor de los casos, comentarla (ver Figura 4.2).

Contrario a esta concepción, el currículo dominicano fomenta estrategias que estimulen al estudiantado a formular hipótesis, hacer deducciones y asociaciones, resolver problemas, a reconocer datos e informaciones implicados en situaciones problemáticas. Estrategias que fomenten el desarrollo del pensamiento abstracto aumentando así la capacidad de comprensión y de generalización, recurriendo al entorno natural como la fuente principal de significaciones para los aprendizajes de las ciencias de la naturaleza y sus tecnologías, implementando actividades de recuperación y problematización de las percepciones individuales y grupales sobre los principales problemas que afectan los ambientes (SEEBAC, 1995).

Otros aspectos que mostraron marcadas tendencias tradicionales fueron los relativos a las *actividades de laboratorio* (preg. 9), *aplicación del método científico en el aula* (preg. 15), *resolución de problemas* (preg. 14) y *exposición magistral del profesor* (preg. 51).

En cuanto a si *los alumnos aprenden correctamente un concepto científico cuando lo comprueban en el laboratorio*, el 92% dijo estar de acuerdo y muy de acuerdo lo que puede reflejar que el docente sobredimensione la función del laboratorio, asignándole una eficacia en sí mismo, en vez de centrarse en el uso didáctico de este y verlo como un medio entre otros para que el alumnado aprenda ciencias. Similar ocurrió con las respuestas a si *la manera correcta de enseñar ciencias es poniendo al alumno en situación de aplicar el método científico en el aula* (87% para las opciones *de acuerdo y muy de acuerdo*). Según estas respuestas podemos inferir la idea de también asignar al método científico una función didáctica en sí mismo, estando de acuerdo con el supuesto del modelo empirista en relación al conocimiento científico de que se descubre con la aplicación de un método riguroso y objetivo, pero que, al igual que el laboratorio, son herramientas de trabajo de las ciencias que pueden ser utilizadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En relación al uso del laboratorio, el currículo dominicano contempla que las prácticas de laboratorio constituyen un buen punto de partida para la elaboración de conceptos y el aprendizaje de procedimientos. El periodo dedicado al laboratorio debe constituirse en un verdadero tiempo de construcción de conocimientos, los cuales deben ser direccionados a la solución de problemas del entorno, planteados por la realidad del docente, sugerido por los alumnos o propuestos por la comunidad al centro escolar. Además, dice el currículo que para la realización de las prácticas no siempre es imprescindible el trabajo en laboratorios, ya que la naturaleza misma del área favorece la utilización del medio, tanto del entorno escolar como el de los hogares y la comunidad en sentido general siempre que se oriente y motive adecuadamente al estudiantado para ello (SEEBAC, 1995).

Para el ítem que buscaba saber si *la realización de problemas en clase es la mejor alternativa al método magistral de enseñanza de las ciencias*, los encuestados expresaron un 91% de aceptación. Al igual que las preguntas analizadas anteriormente, notamos una visión pobre sobre didáctica de las ciencias asignando valor a las herramientas usadas en el aula en lugar de centrarse en el uso que se les pueden dar.

Consideramos válido señalar que a lo que el docente encuestado llama resolver problemas es un proceso mecánico y teórico, en la pizarra, donde se usa una fórmula, generalmente provista por el profesor, para llegar a un resultado (ver Figura 4.2). Este proceso no toma en cuenta, como lo indican los lineamientos curriculares, el aplicar estrategias para la resolución de problemas y en la exploración de situaciones en las cuales se formulen hipótesis que tiendan a las soluciones adecuadas a problemas científicos y de la vida cotidiana, tanto en forma individual como colectiva, analizando la significación de los resultados y elaborando informes sobre sus conclusiones (SEEBAC, 1995).

Como lo dicen Moreno y Waldegg (1998) “ahora nos damos cuenta que *resolver problemas* en el sentido amplio, como lo establecen la mayoría de los propósitos explícitos de la educación científica en todos los países, exige del estudiantado una comprensión que va más allá de este primer nivel [relación mecánica transmisión-asimilación, memoria]. Para lograrlo, sabemos que el estudiantado debe llevar a cabo otras actividades, distintas y más complejas, que incluyen no solo una reflexión sobre sus operaciones, sino una *reflexión sobre su reflexión*. La forma de comprensión que resulta de esta actividad *meta-cognitiva*” (p. 421).

Otro aspecto importante lo exploraba la pregunta 23, en la que se buscaba saber si *el profesor debe sustituir el temario por un listado de tópicos que sean de interés para el alumno, pero que abarque los mismos contenidos*. A esta contestaron en un 74% para las opciones *muy*

de acuerdo y de acuerdo, lo que nos hace inferir que todavía el profesorado no tiene confianza en la capacidad del alumnado para controlar su aprendizaje, ni para hacerlo partícipe del proceso de su aprendizaje, no tomando en cuenta sus intereses y necesidades. Por otro lado vemos al docente que controla el proceso y que da mayor importancia a los contenidos que a la realidad del alumno. Esto fue visto muy frecuentemente en las observaciones realizadas, donde el alumnado exhibió un rol pasivo (ver Figura 4.3), y el profesorado dominó las acciones del salón de clase en un 660% por encima, en relación a una conducción alternativa (ver Figura 4.5).

La última dimensión en esta categoría es la que exploraba si *para enseñar ciencias es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos* (preg. 51). A esta el 87% dijo estar *muy de acuerdo y de acuerdo* mostrando, lo que se evidenció también en las observaciones para este estudio: la concepción de un profesorado al frente del grupo, siendo la fuente primaria de conocimientos para ser transmitidos al alumnado. Esto, en abierta contradicción al planteamiento curricular de que los procesos de enseñanza aprendizaje requieren de la participación activa del alumnado. Por lo que el profesorado debe proporcionar las ayudas que el estudiantado necesite y reconocer que la acción pedagógica, por sí sola no garantiza un aprendizaje real si no está acompañada de un proceso de reflexión y de construcción sobre la acción. Igualmente, problematizar las situaciones de aprendizaje para fomentar la creatividad, la iniciativa y el espíritu crítico e inquisitivo, así como el estudio, la investigación y el trabajo individual autónomo (SEEBAC, 1995).

4.4. Concepción alternativa:

4.4.1. Datos obtenidos para la Categoría 1. Concepto de didáctica – modelo didáctico.

Concepción alternativa.

Dentro de esta categoría, concepto de didáctica, las preguntas 11, 26, 37, 61, 21, 34 y 24 del cuestionario aplicado apuntan hacia si el profesorado ve esas dimensiones de la didáctica desde la óptica alternativa.

Tabla 4.42. La didáctica se considera en la actualidad una disciplina científica (Preg. 11).

MDPA1.1	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	7	12
Indeciso	5	8
De acuerdo	24	39
Muy de acuerdo	25	41
Total	61	100

En cuanto a si los encuestados consideran la didáctica como una disciplina científica, el 80% contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo. Solo el 12% dijo estar en desacuerdo (ver Tabla 4.42). Mientras que a la interrogante sobre si la didáctica se desarrolla mediante procesos de investigación teórico-prácticos, el 98% contestó estando de acuerdo y muy de acuerdo (ver Tabla 4.43).

Tabla 4.43. La didáctica se desarrolla mediante procesos de investigación teórico-prácticos (Preg. 26).

MDPA1.3	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	24	39
Muy de acuerdo	36	59
Total	61	100

A la pregunta 37 sobre si la didáctica pretende describir y entender los procesos de enseñanza aprendizaje en el salón de clases, los encuestados respondieron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 87% (ver Tabla 4.44).

Tabla 4.44. La didáctica pretende describir y comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en las aulas (Preg. 37).

MDPA1.4	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	3	5
Indeciso	5	8
De acuerdo	29	48
Muy de acuerdo	24	39
Total	61	100

Los encuestados, frente a la pregunta de que si la didáctica debe definir normas y principios que guíen la práctica educativa, contestaron en un 94% estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.45).

Tabla 4.45. La didáctica debe definir normas y principios que guíen y orienten la práctica educativa (Preg. 61).

MDPA1.5	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	2	3
Indeciso	2	3
De acuerdo	27	45
Muy de acuerdo	30	49
Total	61	100

Por su lado a la pregunta si se deben hacer compatibles las tareas de enseñanza e investigación, los encuestados dijeron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 100% (ver Tabla 4.46).

Tabla 4.46. Los profesores/as deben hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigación de los procesos que se dan en su clase (Preg. 21).

MDA1.9	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	15	25
Muy de acuerdo	46	75
Total	61	100

La pregunta 34 indagaba si la organización de la escuela debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles. A esta contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 58%; muy en desacuerdo y en desacuerdo en un 26%; el restante 16% dijo estar indeciso (ver Tabla 4.47).

Tabla 4.47. La organización de la escuela debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles (Preg. 34).

MDPA1.11	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	14	23
Indeciso	10	16
De acuerdo	20	33
Muy de acuerdo	15	25
Total	61	100

La pregunta 24 apuntaba a conocer la percepción sobre si los procesos de enseñanza aprendizaje son fenómenos complejos. Los encuestados contestaron muy de acuerdo y de acuerdo en un 95% (ver Tabla 4.48).

Tabla 4.48. Los procesos de enseñanza/aprendizaje que se dan en cada clase son fenómenos complejos en los que intervienen innumerables factores (Preg. 24).

MDPA1.14	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	2	3
Indeciso	1	2
De acuerdo	30	49

Muy de acuerdo	28	46
Total	61	100

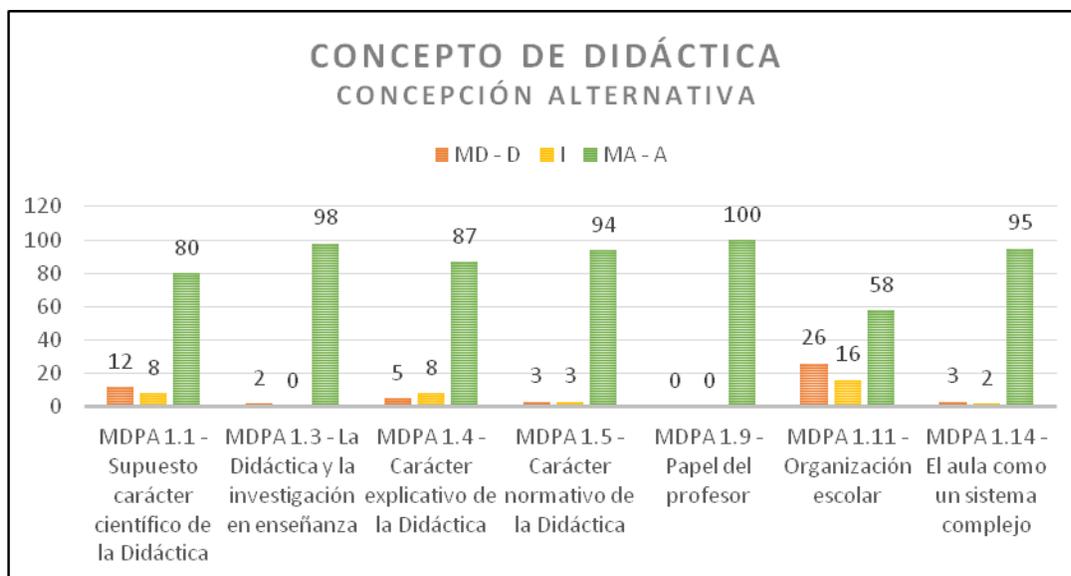
4.4.1.1. Síntesis de la Categoría 1. Concepto de didáctica – modelo didáctico. Concepción alternativa.

Similar a las repuestas de los docentes para la concepción tradicional de esta categoría, fueron también las respuestas para la concepción alternativa (ver Tabla 4.49 y Figura 4.5). Ellos contestaron estar *muy de acuerdo* y *de acuerdo* a los postulados alternativos en un 88%, siendo el promedio superior en un 5% a las respuestas a los planteamientos tradicionales.

Tabla 4.49. Concepto de didáctica – modelo didáctico. Concepción alternativa

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	# PREGUNTA	MD - D	I	MA - A
CONCEPTO DE DIDÁCTICA – MODELO DIDÁCTICO. Concepción alternativa	MDPA 1.1 - Supuesto carácter científico de la Didáctica	11	12	8	80
	MDPA 1.3 - La Didáctica y la investigación en enseñanza	26	2	0	98
	MDPA 1.4 - Carácter explicativo de la Didáctica	37	5	8	87
	MDPA 1.5 - Carácter normativo de la Didáctica	61	3	3	94
	MDPA 1.9 - Papel del profesor	21	0	0	100
	MDPA 1.11 - Organización escolar	34	26	16	58
	MDPA 1.14 - El aula como un sistema complejo	24	3	2	95
	Promedios			7	5

Figura 4.5. Concepto de didáctica – modelo didáctico. Concepción alternativa



4.4.1.2. Análisis de la Categoría 1. Concepto de didáctica – modelo didáctico. Concepción alternativa.

La pregunta con mayor puntuación para esta categoría (100% de respuestas para las opciones *de acuerdo* y *muy de acuerdo*) corresponde con el número 21 del cuestionario aplicado. Esta buscaba conocer la concepción en el profesorado sobre si *los profesores/as deben hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigación de los procesos que se dan en su clase*. En este sentido los docentes están de acuerdo con los planteamientos curriculares de la República Dominicana. Dentro de las estrategias de enseñanza-aprendizaje se contempla articular las estrategias expositivas y las de indagación/investigación por medio del diseño de actividades de planteo/solución de problemas y solución de problemas/selección de tecnologías (SEEBAC, 1995). Aunque como hemos señalado anteriormente, es necesario tomar en cuenta lo que en la práctica el profesorado entiende por investigación, siendo que lo encontrado en las

observaciones denota una idea muy pobre, relevándola a copiar información de alguna fuente para luego ser leída o expuesta textualmente en al aula (ver Figura 4.2).

A la pregunta 26 sobre si *la didáctica se desarrolla mediante procesos de investigación teórico-prácticos*, los docentes contestaron afirmativo en un 98%. En otra dimensión que creemos se relaciona, la pregunta 11 sobre si *la didáctica se considera en la actualidad una disciplina científica*, los encuestados contestaron *muy de acuerdo y de acuerdo* en un 80%, mostrando en ambas respuestas tener una concepción que concuerda con lo expuesto en nuestro marco teórico sobre la didáctica en el sentido que ya hacia el final del Siglo XX, varios autores coinciden en señalar que la didáctica de las ciencias naturales es una disciplina consolidada (Adúriz, 2000; Gallego y Gallego, 2006), con conceptos y metodologías propias, y con una dinámica constante de reconstrucción.

Ya en dimensiones que se acercan más a la didáctica como práctica se plantearon las preguntas 61, 37 y 24. A la primera sobre si la didáctica debe definir normas y principios que guíen y orienten la práctica educativa, los encuestados contestaron en un 94% afirmativo a las opciones *muy de acuerdo y de acuerdo*. A la segunda que versaba sobre si la didáctica pretende describir y comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en las aulas, se obtuvo un 87% para *muy de acuerdo y de acuerdo*. A la pregunta 24 sobre si los procesos de enseñanza/aprendizaje que se dan en cada clase son fenómenos complejos en los que intervienen innumerables factores, se alcanzó el 95% para las mismas opciones de respuestas.

Estas concepciones armonizan con los planteamientos actuales de la didáctica y muestran ideas flexibles sobre la función y a la vez, están de acuerdo con los planteamientos del currículo que pretenden que, a través de los procesos educativos lograr una formación integral en el alumnado. Es intención del currículo que los docentes de ciencias promuevan actividades

variadas y reiterativas en ocasión de reforzar una aptitudes, estimulando la creatividad que se manifiesta de acuerdo a las características particulares de los alumnos. Que se organicen y conduzcan actividades grupales que promuevan una actitud de cooperación, sin imposición de métodos rígidos, fomentando en cambio la libertad y creatividad del alumno. Actividades para satisfacer necesidades de aprendizajes manifestados por el estudiantado, tanto las que surjan de manera espontánea durante el proceso o las que respondan a situaciones problemáticas del entorno extraescolar (SEEBAC, 1995).

La pregunta 34 sobre si la organización de la escuela debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles, los encuestados contestaron, en la más baja puntuación para esta categoría, a las alternativas muy de acuerdo y de acuerdo (58%); 26% contestó estar muy en desacuerdo y en desacuerdo. A esta pregunta también correspondió el más alto porcentaje para indecisos en esta categoría (12%). Inferimos que estos índices indican una visión rígida de la organización escolar lo que implica que el docente todavía tiene la idea de que es una figura central que posee conocimiento que comunicará al aprendiz. Planea cuidadosamente las diferentes situaciones que se darán en su clase, o sea, que prevé lo que debe aprenderse y cómo debe aprenderse (Torrealba, 2004).

4.1.2. Datos obtenidos para la Categoría 2. Caracterización de la ciencia (epistemología). Concepción alternativa.

Dentro de esta segunda categoría, de la caracterización de la ciencia, pero para medir una perspectiva alternativa, se usaron las preguntas 47, 59, 63, 46, 19, 36 y 31. Las respuestas respectivas se presentan a continuación.

Tabla 4.50. El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos (Preg. 47).

NCA2.1	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	2	3
Indeciso	2	3
De acuerdo	22	36
Muy de acuerdo	34	56
Total	61	100

La pregunta 47 apuntaba hacia si el conocimiento científico se genera gracias a la capacidad de los humanos para plantearse problemas y elaborar hipótesis de solución. A esta la mayoría (92%) contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.50).

Tabla 4.51. Las hipótesis dirigen el proceso de investigación científica (Preg. 59).

NCA2.5	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	5	8
Indeciso	6	10
De acuerdo	23	38
Muy de acuerdo	26	42
Total	61	100

Para conocer si los docentes creen que las hipótesis dirigen el proceso de investigación científica estaba la pregunta 59. Los docentes encuestados contestaron muy de acuerdo y de acuerdo en un 80%; solo el 10% contestó estar muy en desacuerdo y en desacuerdo (ver Tabla 4.51).

Tabla 4.52. La experimentación se utiliza en ciertos tipos de investigación científica, mientras que en otros no (Preg. 63).

MPA2.7	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	9	15
En desacuerdo	14	23

Indeciso	6	10
De acuerdo	23	37
Muy de acuerdo	9	15
Total	61	100

En la pregunta sobre si la experimentación se utiliza en ciertos tipos de investigación científica, mientras que en otros no, los encuestados respondieron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 52%; en un 38% dijeron estar muy en desacuerdo y en desacuerdo y el 10% dijo estar indeciso (ver Tabla 4.52).

Tabla 4.53. El investigador siempre está condicionado, en su actividad, por las hipótesis que intuye acerca del problema investigado (Preg. 46).

NCA2.8	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	4	7
En desacuerdo	15	25
Indeciso	7	11
De acuerdo	22	36
Muy de acuerdo	13	21
Total	61	100

Para averiguar si el investigador siempre está condicionado en su labor científica, por las hipótesis, los encuestados dijeron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 57%, muy en desacuerdo y en desacuerdo en un 32%, e indecisos en un 11% (ver Tabla 4.53).

Tabla 4.54. En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador (Preg. 19).

NCA2.11	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	6	10
Indeciso	12	20
De acuerdo	34	56
Muy de acuerdo	7	11
Total	61	100

Para conocer si en la observación de la realidad es imposible evitar en algún grado la deformación que introduce el observador, los docentes contestaron en un 67% muy de acuerdo y de acuerdo, mientras que el 13% dijo estar muy en desacuerdo y en desacuerdo. El 20% contestó la alternativa “indeciso” (ver Tabla 4.54).

Tabla 4.55. El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales (Preg. 36).

NCA2.12	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	5	8
Indeciso	6	10
De acuerdo	34	56
Muy de acuerdo	16	26
Total	61	100

En cuanto a si el pensamiento está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales, el 82% contestó con estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.55).

Tabla 4.56 El conocimiento humano en general es fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad (Preg. 31).

NCA2.13	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	2	3
Indeciso	1	2
De acuerdo	26	43
Muy de acuerdo	32	52
Total	61	100

Por último, para la segunda categoría sobre caracterización de la ciencia, perspectiva alternativa, se elaboró la pregunta 31. La misma buscaba saber si el conocimiento en general es el fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad, a la que contestaron en un 95% estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.56).

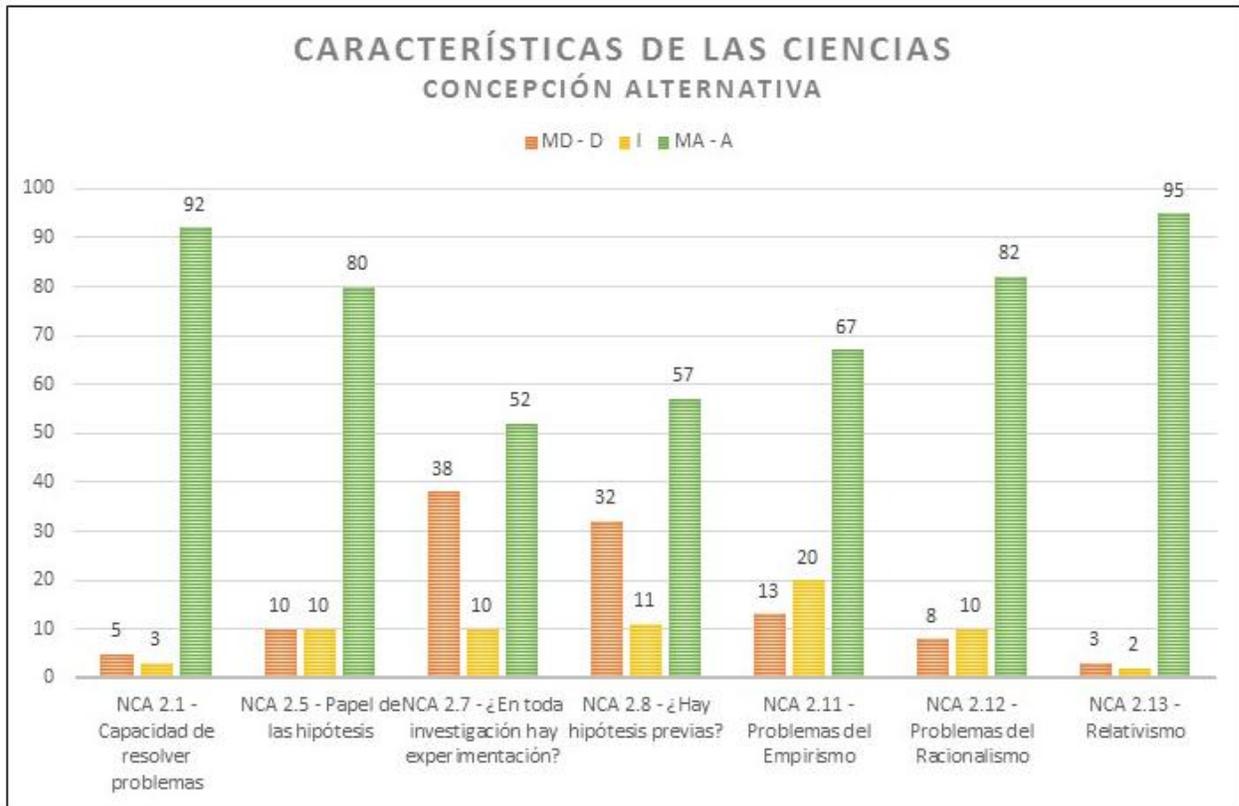
4.4.2.1. Síntesis de la Categoría 2. Características de la ciencia (epistemología). Concepción alternativa.

Algo diferente a las respuestas a esta categoría en su concepción tradicional, fueron las respuestas para la concepción alternativa. En esta el promedio de respuestas para las opciones *muy de acuerdo* y *de acuerdo* fue igual a 75%, o sea, 12 puntos porcentuales por debajo (ver Tabla 4.57 y Figura 4.6).

Tabla 4.57. Características de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia, concepción alternativa.

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	# PREGUNTA	MD - D	I	MA - A
CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA – EPISTEMOLOGÍA – IMAGEN DE LA CIENCIA. Concepción alternativa	NCA 2.1 - Capacidad de resolver problemas	47	5	3	92
	NCA 2.5 - Papel de las hipótesis	59	10	10	80
	NCA 2.7 - ¿En toda investigación hay experimentación?	63	38	10	52
	NCA 2.8 - ¿Hay hipótesis previas?	46	32	11	57
	NCA 2.11 - Problemas del Empirismo	19	13	20	67
	NCA 2.12 - Problemas del Racionalismo	36	8	10	82
	NCA 2.13 - Relativismo	31	3	2	95
	Promedios			16	9

Figura 4.6. Características de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia, concepción alternativa.



4.4.2.2. Análisis de la Categoría 2. Características de la ciencia (epistemología). Concepción alternativa.

Para esta categoría, las preguntas 31, 36 y 19 exploraban asuntos relativos a la capacidad del ser humano para producir conocimiento científico en relación con las corrientes de pensamiento que han influido en la epistemología de la ciencia. A la primera, sobre *sin el conocimiento humano en general es fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad*, los encuestados contestaron en un 95% para *muy de acuerdo y de acuerdo*, mostrando su aceptación de las ideas relativistas al tratarse del conocimiento científico.

La pregunta 36 sobre los problemas del racionalismo, decía *sin el pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales*. Esta alcanzó un 82%

para las opciones *muy de acuerdo* y *de acuerdo*, mostrando rechazo al planteamiento racionalista sobre la rigidez de la lógica y el razonamiento abstracto. Algo menor, pero sí significativo fue la aceptación de los problemas del Empirismo que medía la pregunta 19. La misma buscaba saber si *en la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador*, a lo que el profesorado contestó estar de acuerdo en un 66 %.

Las respuestas anteriores muestran un profesorado con concepciones de acuerdo al currículo dominicano y al pensamiento epistemológico actual, estando estas respuestas en contradicción con las contestaciones a los planteamientos tradicionales, para esta misma categoría, que fueron analizados anteriormente (ver Figura 4.2). Por ejemplo, citamos que los mismos encuestados contestaron estar de acuerdo con el carácter rígido del método científico (Preg. 48, concepción tradicional) y el elemento subjetividad propio de una concepción alternativa (Preg. 36).

Por otro lado, para las preguntas 46 y 59, sobre el papel de las hipótesis. La primera inquiría sobre si *el investigador siempre está condicionado, en su actividad, por las hipótesis que intuye acerca del problema investigado*, a lo que los encuestados expresaron aprobación en un 57% y un 32% para las opciones en desacuerdo. A la segunda, sobre si *las hipótesis dirigen el proceso de investigación científica*, contestaron afirmativo en un 80%.

Estas respuestas muestran un profesorado en un alto porcentaje, con ideas claras sobre el papel de las hipótesis en el surgimiento del conocimiento científico, lo que supondría una actividad de enseñanza de ciencias donde elaborar hipótesis sería una parte central. El currículo dominicano da prioridad al tema de las hipótesis. Directrices como el que las estrategias utilizadas en el Nivel Medio deben estimular al estudiantado a formular hipótesis, hacer deducciones y asociaciones que tiendan a buscar soluciones viables a problemas científicos y de

la vida cotidiana, tanto en forma individual como colectiva (SEEBAC, 1995), son claramente señaladas.

Las dos preguntas restantes de esta categoría exploraban aspectos igualmente importantes. La 47 sobre la capacidad de resolver problemas decía *el conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos*, a la que contestaron en un 92% estando *muy de acuerdo y de acuerdo*. Por su parte, a la pregunta 63 que buscaba la concepción del profesorado sobre si *la experimentación se utiliza en ciertos tipos de investigación científica, mientras que en otros no*, contó con la menor aprobación (52%) y el más alto índice de rechazo (38%), siendo la pregunta que, por lo tanto, exhibió mayor inclinación de corte tradicional.

El currículo dominicano, como parte de sus premisas, considera al alumnado como un ente al que se le debe tomar en cuenta sus potencialidades y capacidades. Por lo tanto estipula la utilización de una metodología activa, la cual asegure al aprendiz una participación en los procesos educativos, como medio para incentivar la creatividad, el espíritu crítico, la cultura de la participación, la construcción y reconstrucción del saber y el compromiso a la acción (SEEBAC, 2005).

4.4.3. Datos obtenidos para la Categoría 3 alternativa. Aprendizaje científico.

Concepción alternativa.

Para medir, desde la perspectiva alternativa, la categoría tercera sobre aprendizaje científico, el INPECIP formuló las preguntas 41, 13, 62, 58, 22, 40 y 16. En lo adelante presentamos las respectivas respuestas de los docentes que formaron la muestra.

Tabla 4.58. Solo se produce aprendizaje cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que se aprende (Preg. 41).

ACA3.4	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	7	12
Indeciso	5	8
De acuerdo	21	34
Muy de acuerdo	27	44
Total	61	100

La pregunta 41 buscaba saber si solo se produce en aprendizaje cuando el alumnado tiene un interés personal relacionado con lo que se aprende. El 78% contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo, mientras que solo el 14% dijo estar muy en desacuerdo y en desacuerdo (ver Tabla 4.58).

Tabla 4.59 Las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para cualquier aprendizaje escolar (Preg. 13).

ACA3.5	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	8	13
Indeciso	2	3
De acuerdo	17	28
Muy de acuerdo	34	56
Total	61	100

Si las ideas espontáneas del alumnado deberían ser el punto de partida para cualquier aprendizaje escolar era medido por la pregunta 13. A esta los docentes encuestados dijeron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 84% y solo el 13% dije estar en desacuerdo (ver Tabla 4.59).

Tabla. 4.60. Para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos (Preg. 62).

ACA3.6	Frecuencia	Porcentaje
---------------	-------------------	-------------------

Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	1	2
Indeciso	4	6
De acuerdo	19	31
Muy de acuerdo	37	61
Total	61	100

Mientras que la pregunta 62 medía si para que el alumnado aprenda significativamente es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos, el 92% contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.60).

Tabla. 4.61. El aprendizaje científico de los alumnos no solo debe abarcar datos o conceptos, también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica (observación, hipótesis, etc.) (Preg. 58).

ACA3.7	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	1	2
De acuerdo	25	41
Muy de acuerdo	35	57
Total	61	100

La pregunta 58 versaba sobre si el aprendizaje científico del alumnado no solo debe abarcar datos o conceptos sino también, los procesos característicos de la metodología científica. A esta contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 98% (ver Tabla 4.61).

Tabla. 4.62 Los alumnos suelen deformar involuntariamente las explicaciones verbales del profesor y la información que leen en los libros de texto (Preg. 22).

ACA3.9	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	11	18
Indeciso	10	16
De acuerdo	25	41
Muy de acuerdo	15	25
Total	61	100

La pregunta 22 trató sobre la deformación de la información captada por los estudiantes. La misma dice si el alumnado suele deformar involuntariamente las explicaciones verbales del profesorado y la información que leen en los libros de texto. Los encuestados contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 66%; en desacuerdo, un 18%; los indecisos fueron un 16% (ver Tabla 4.62).

Tabla. 4.63. Los alumnos están más capacitados para comprender un contenido nuevo si pueden relacionar con los conocimientos previos que ya poseen (Preg. 40).

ACA3.10	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	1	2
Indeciso	0	0
De acuerdo	11	18
Muy de acuerdo	49	80
Total	61	100

En cuanto a los esquemas de conocimiento y redes semánticas, aparece la pregunta 40. Esta inquiriere sobre si el alumnado está más capacitados para comprender un contenido nuevo si lo pueden relacionar con los conocimientos previos que ya poseen. Los docentes que conformaron la muestra respondieron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 98% (ver Tabla 4.63).

Tabla. 4.64. Un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes (Preg. 16).

ACA3.12	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	1	2
De acuerdo	8	13
Muy de acuerdo	52	85
Total	61	100

La última pregunta para esta categoría fue la 16, y está dirigida a conocer si un aprendizaje será significativo cuando el alumnado sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes. Los participantes contestaron en un 98% a las alternativas muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.64).

4.4.3.1. Síntesis de la Categoría 3. Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje.

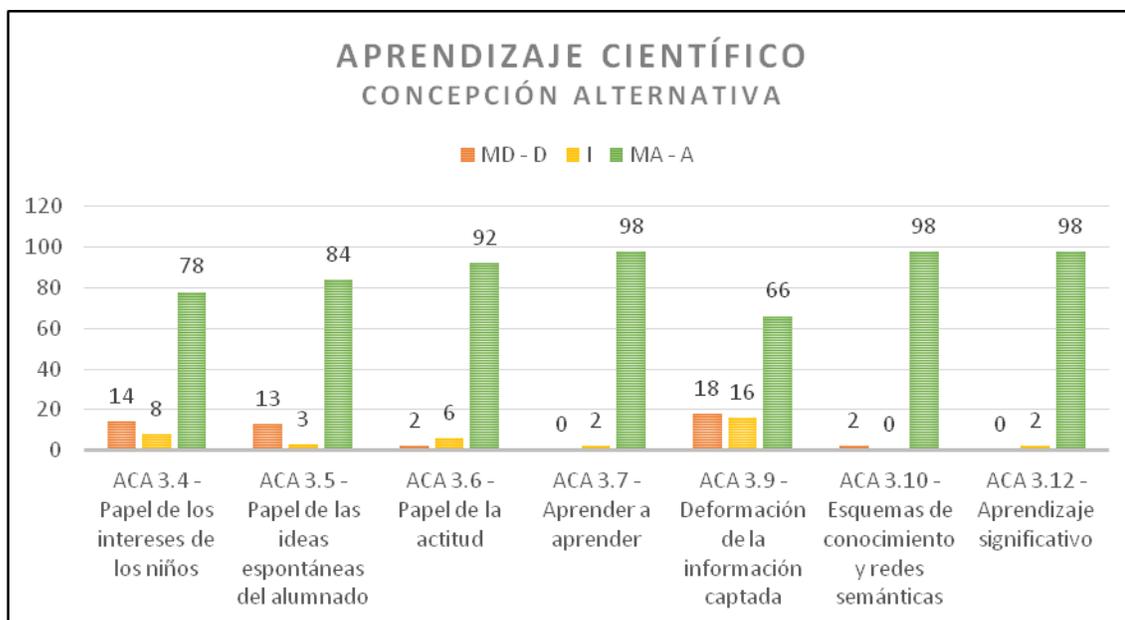
Concepción alternativa.

Como muestra la Tabla 4.65, las respuestas a esta categoría relativa a la concepción sobre el aprendizaje científico fueron similares a la mayoría de las otras categorías. Ellos dicen estar *muy de acuerdo y de acuerdo* en el 88% del total de los casos (ver Tabla 4.65 y Figura 4.7).

Tabla 4.65. Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje, concepción alternativa.

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	# PREGUNTA	MD - D	I	MA - A
APRENDIZAJE CIENTÍFICO – TEORÍA DE APRENDIZAJE. Concepción alternativa	ACA 3.4 - Papel de los intereses de los niños	41	14	8	78
	ACA 3.5 - Papel de las ideas espontáneas del alumnado	13	13	3	84
	ACA 3.6 - Papel de la actitud	62	2	6	92
	ACA 3.7 - Aprender a aprender	58	0	2	98
	ACA 3.9 - Deformación de la información captada	22	18	16	66
	ACA 3.10 - Esquemas de conocimiento y redes semánticas	40	2	0	98
	ACA 3.12 - Aprendizaje significativo	16	0	2	98
	Promedios			7	5

Figura 4.7. Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje, concepción alternativa.



4.4.3.2. Análisis de la Categoría 3. Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje.

Concepción alternativa.

Las preguntas de esta categoría apuntan hacia aspectos muy relevantes en cuanto al aprendizaje de las ciencias (ver Tabla 4.65 y Figura 4.7). Dimensiones como el papel de la actitud, aprender a aprender, las ideas espontáneas del alumnado, los intereses de los aprendices, aprendizaje significativo, entre otros, son explorados. Estos lograron el más alto índice de aceptación (88%) para las opciones de acuerdo y muy de acuerdo, junto a la Categoría 1 – Concepto de Didáctica – Alternativo (Figura 4.5).

Uno de los ítems con mayor puntuación fue el 16 con un 98% para las opciones *muy de acuerdo* y *de acuerdo*. Este exploraba la creencia del profesorado sobre si *un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes*. El currículo dominicano tiene como una de sus premisas, lograr en el alumnado un aprendizaje significativo. Las respuestas mostraron estar de acuerdo con el planteamiento curricular que sugiere que el

conocimiento se construye a través de diferentes experiencias que posibilitan el desarrollo de potencialidades, capacidades y competencias, las cuales permiten a los actores del proceso, no solo *saber* sino *saber hacer*, propiciando todo ello la formación de un aprendiz con actuación más independiente y autónoma (SEEBAC, 1995).

En cuanto a la pregunta 40 - que también obtuvo un 98% para las opciones muy de acuerdo y de acuerdo-, sobre si los alumnos están más capacitados para comprender un contenido nuevo si pueden relacionar con los conocimientos previos que ya poseen, el currículo señala que los conocimientos previos sirven de punto de partida para la interpretación de los nuevos contenidos, y se refieren a las ideas, experiencias y creencias presentes en el alumnado al iniciar el nuevo aprendizaje (SEEBAC, 1995).

Para explorar sobre si los alumnos suelen deformar involuntariamente las explicaciones verbales del profesor y la información que leen en los libros de texto, se incluía la pregunta 22. Este es un aspecto relevante al momento de considerar al alumnado como quien controla su aprendizaje dentro de los procesos metacognitivos. Los encuestados dijeron estar de acuerdo en un 66% y en desacuerdo en un 18%, mostrando afinidad con los planteamientos metacognitivos, como lo declaran Tirapu-Ustárriz y Muñoz-Céspedes (2005) al decir que la meta-cognición se refiere a la capacidad para evaluar y controlar los propios procesos cognitivos, lo que constituye una herramienta fundamental para el aprendizaje autónomo.

Para la pregunta 58 sobre aprender a aprender, también los encuestados respondieron con un 98% de aceptación. Esta decía sin el aprendizaje científico de los alumnos no solo debe abarcar datos o conceptos, también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica (observación, hipótesis, etc.). El profesorado al contestar de esta manera se muestra en consonancia con los planteamientos del currículo que, al estar fundamentado en las

teorías constructivistas, apunta a que las estrategias educativas para el Nivel Medio deben promover el desarrollo de la capacidad de aprender a pensar, aprender a imaginar, aprender a aprender, aprender a ser, aprender a proyectar y aprender a convivir, lo cual contribuye a tolerar, a respetar, a aceptar las diferencias y a desarrollar una actitud crítica y autocrítica (SEEBAC, 1995).

Dos preguntas buscaban sobre la creencia en torno a la motivación (Preg. 41) y las actitudes (Preg. 62), en los que conformaron la muestra. La 41 decía si solo se produce aprendizaje cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que se aprende, explorando el papel del interés del alumnado en el aprendizaje. Los encuestados contestaron en un 78% para de acuerdo y muy de acuerdo, mostrando así afinidad con los planteamientos curriculares y con las teorías sobre el aprendizaje. En cuanto a la pregunta 62 sobre si para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos, los encuestados dijeron estar de acuerdo en un 92%. Las respuestas a estos ítems muestran que los docentes concuerdan con los planteamientos curriculares y las teorías contemporáneas sobre el aprendizaje. En efecto, Efkliides (2009) señala que “el aprendizaje también envuelve los afectos, a saber emociones, sentimientos y actitudes, a través de los cuales, la motivación provee el motor para la auto-regulación del aprendizaje” (p.77).

Por último, la pregunta 13 que exploraba si las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para cualquier aprendizaje escolar, recibió un 84% para las opciones muy de acuerdo y de acuerdo. Esta creencia está muy en consonancia con los planteamientos curriculares y constructivistas. En tal sentido el Currículo plantea que dado el enfoque constructivista del curriculum del Nivel Medio, en el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza deben promoverse actividades en las cuales el alumnado, partiendo de los

conocimientos previos, expresen y argumenten sus concepciones en torno a los contenidos tratados. Actividades que den la oportunidad al alumnado para construir el conocimiento científico a partir de sus ideas y representaciones previas sobre la realidad (SEEBAC, 1995).

4.4.4. Datos obtenidos para la Categoría 4. Metodología de enseñanza de las ciencias.

Concepción alternativa.

Para medir la cuarta categoría, metodología de enseñanza de las ciencias, desde la perspectiva alternativa, se elaboraron las preguntas 60, 64, 53, 33, 44, 57 y 18. Las repuestas son presentadas a continuación.

Tabla. 4.66. La mayoría de los libros de texto sobre Ciencias Experimentales no facilitan la comprensión y el aprendizaje de los alumnos (Preg. 60).

MPA4.3	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	5	8
En desacuerdo	19	31
Indeciso	13	22
De acuerdo	16	26
Muy de acuerdo	8	13
Total	61	100

Para la dimensión libros de texto, se formuló la pregunta 60 que decía si la mayoría de los libros de texto sobre ciencias experimentales no facilitan la comprensión y el aprendizaje del alumnado. A esta contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 39.34%, muy en desacuerdo y en desacuerdo en un 39.35%, y el restante 21.31% dijo estar indeciso (ver Tabla 4.66).

Tabla. 4.67. La enseñanza de las Ciencias basada en la explicación verbal de temas favorece que el alumno memorice mecánicamente el contenido (Preg. 64).

MPA4.4	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	6	10
En desacuerdo	13	21
Indeciso	5	8
De acuerdo	28	46
Muy de acuerdo	9	15
Total	61	100

En cuanto a si la enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de temas favorece que el alumnado memorice mecánicamente el contenido (preg. 64), los encuestados dijeron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 61%, mientras que el 31 % dijo estar muy en desacuerdo y en desacuerdo (ver Tabla 4.67).

Tabla. 4.68. El aprendizaje de las ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva a los alumnos (Preg. 53).

MPA4.5	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	5	8
En desacuerdo	16	26
Indeciso	10	17
De acuerdo	21	34
Muy de acuerdo	9	15
Total	61	100

Si el aprendizaje de las Ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva al alumnado, dimensión motivación y pregunta 53, fue contestado en un 49% afirmativamente para las opciones muy de acuerdo y de acuerdo; 34% para las opciones muy en desacuerdo y en desacuerdo; y un 17% se mostraron indecisos (ver Tabla 4.68).

Tabla. 4.69. El contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje científico (Preg. 33).

MPA4.6	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	1	2
Indeciso	2	3

De acuerdo	18	29
Muy de acuerdo	40	66
Total	61	100

Para la dimensión *contacto con la realidad*, se elaboró la pregunta 33 que dice si el contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje científico. Los encuestados contestaron en un 95% estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.69).

Tabla. 4.70 Cada profesor debe construir su propia metodología para la enseñanza de las Ciencias (Preg. 44).

MPA4.8	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	6	10
Indeciso	5	8
De acuerdo	22	36
Muy de acuerdo	27	44
Total	61	100

Si cada profesor debe construir su propia metodología para la enseñanza de las Ciencias, fue medido por la pregunta 44. Los docentes que conformaron la muestra dijeron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 80%, en contraste a solo un 12% que dijeron estar muy en desacuerdo y en desacuerdo (ver Tabla 4.70).

Tabla. 4.71. En la clase de ciencias es conveniente que los alumnos trabajen formando equipos (Preg. 57).

MPA4.13	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	23	38
Muy de acuerdo	38	62
Total	61	100

Para la dimensión trabajo en equipo, pregunta 57, se preguntó si en la clase de ciencias es conveniente que el alumnado trabaje formando equipos. Todos los docentes contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo (ver Tabla 4.71).

Tabla. 4.72. La biblioteca y el archivo de clase son recursos imprescindibles para la enseñanza de las Ciencias (Preg. 18).

MPA4.14	Frecuencia	Porcentaje
Muy en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	10	16
Indeciso	7	12
De acuerdo	24	39
Muy de acuerdo	18	30
Total	61	100

El último reactivo para la dimensión cuarta preguntaba si la biblioteca y el archivo de clase son recursos imprescindibles para la enseñanza de las ciencias, a lo que los docentes contestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en un 69%; muy en desacuerdo y en desacuerdo, en un 19%; como indecisos contestaron un 12% (ver Tabla 4.72).

4.4.4.1. Síntesis de la Categoría 4- Metodología de enseñanza de las ciencias. Concepción alternativa.

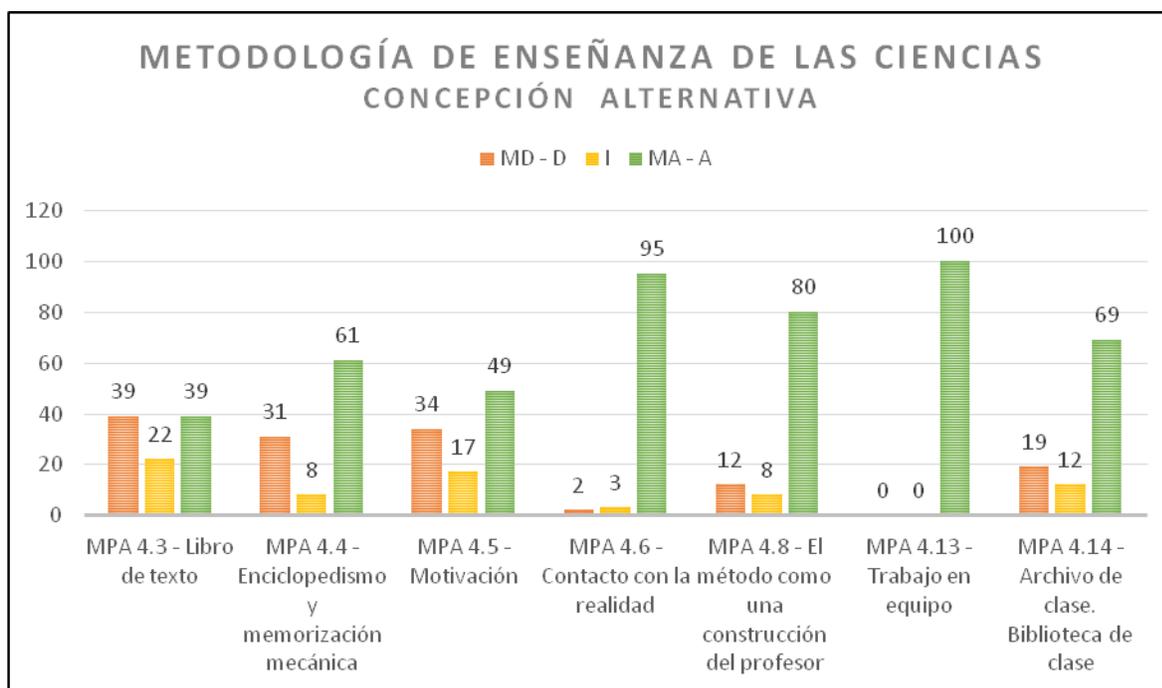
En la categoría cuarta sobre la concepción en cuanto a la metodología para la enseñanza de las ciencias, dimensión alternativa, los encuestados dijeron estar de acuerdo y muy de acuerdo en un 70% del total de los casos (ver Tabla 73 y Figura 8).

Tabla 4.73. Metodología de enseñanza de las ciencias, concepción alternativa.

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	# PREGUNTA	MD - D	I	MA - A
METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA	MPA 4.3 - Libro de texto	60	39	22	39
	MPA 4.4 - Enciclopedismo y memorización mecánica	64	31	8	61

DE LAS CIENCIAS Concepción alternativa	MPA 4.5 - Motivación	53	34	17	49
	MPA 4.6 - Contacto con la realidad	33	2	3	95
	MPA 4.8 - El método como una construcción del profesor	44	12	8	80
	MPA 4.13 - Trabajo en equipo	57	0	0	100
	MPA 4.14 - Archivo de clase. Biblioteca de clase	18	19	12	69
	Promedios	20	10	10	70

Figura 8. Metodología de enseñanza de las ciencias, concepción alternativa.



4.4.4.2. Análisis de la Categoría 4- Metodología de enseñanza de las ciencias. Concepción alternativa.

Llegando a la cuarta y última categoría relativa a la metodología de enseñanza encontramos (ver Tabla 73 y Figura 8) que los encuestados respondieron estar de acuerdo en un 100% a la pregunta 57 que buscaba saber si *en la clase de Ciencias es conveniente que los alumnos trabajen formando equipos*. Este aspecto es muy relevante cuando hablamos del constructivismo social, que propone un aprendizaje que construye significados mientras actúa en un entorno estructurado, a la vez que lleva interacción intencional con otros individuos. En este contexto el diálogo y la interacción son considerados como indispensables para la construcción de los conocimientos (Ivic, 1994). El currículo dominicano también es específico al indicar que el docente de ciencias debe organizar y conducir actividades grupales que promuevan una actitud de cooperación, sin imposición de métodos rígidos, fomentando en cambio la libertad y creatividad del alumnado (SEEBAC, 1995).

Otro ítem que obtuvo muy alto porcentaje de aceptación (95%) fue el marcado con el número 33, sobre si *el contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje científico*. Los encuestados creen que el aprender haciendo es importante, estando de acuerdo con el currículo que promueve experiencias a través de las cuales el alumnado descubra por sí mismo los principios y normas que conducen al logro de nuevos aprendizajes. El currículo añade también, el confrontar al estudiantado con situaciones que privilegien el aprendizaje por descubrimiento, respetando la flexibilidad de los procesos y las diferencias entre el alumnado en términos de ritmos de aprendizaje, formas y preferencias. Agrega también que se debe emplear el periodo dedicado al laboratorio en un verdadero tiempo de construcción de conocimientos, los cuales serán aplicados a la solución de problemas del entorno del estudiantado, planteados por la realidad del docente, sugeridos por los alumnos o propuestos por la comunidad escolar (SEEBAC, 1995).

Una dimensión que contrasta con la pregunta anterior, se presenta el ítem 64 que buscaba saber si *la enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de temas favorece que el alumno memorice mecánicamente el contenido*. El profesorado contestó estar de acuerdo en un 61% y en contra en un 31%, mostrando más afinidad que contradicción con el currículo dominicano. En cuanto a este ítem, encontramos cierta contradicción con las respuestas ofrecidas por los mismos encuestados (87% de aceptación) a la pregunta 51, categoría 4 - concepción tradicional, que decía que *para enseñar ciencias es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos* (ver Tabla). Algo que también fue muy notorio en las observaciones realizadas donde la explicación del profesor fue una técnica usada muy frecuentemente (ver Figura 4.2).

En cuanto a la pregunta 18 sobre si *la Biblioteca y el archivo de clase son recursos imprescindibles para la enseñanza de las Ciencias*, se obtuvieron respuestas de un 69% para las opciones *muy de acuerdo y de acuerdo*. Un porcentaje algo bajo, en relación con las respuestas anteriores, pero que denota una concepción más alternativa que tradicional. Esta dimensión se deja ver en el currículo al promover que como estrategia para enseñar ciencias se deben identificar contenidos generadores que integren informaciones, conceptos, actitudes y modos de hacer basados en identificar, intervenir y proponer soluciones a las situaciones/problemas y requerimientos tecnológicos más importantes de los entornos naturales autóctonos, tanto a los niveles local, como regional y nacional (SEEBAC, 1995). Aunque esto deja claro la importancia de un archivo de clases, en la práctica observada fue un aspecto totalmente ausente.

Dos de las dimensiones en esta categoría se referían al libro de texto como recurso y su relación al método de enseñar. Una, la marcada con el número 53, decía si *el aprendizaje de las ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva a los alumnos*, relacionando al libro

con la motivación hacia el aprendizaje de las ciencias. Los encuestados contestaron en un 49% estar de acuerdo y en un 34% en desacuerdo, mostrando un nivel relativamente bajo de aceptación como creencia alternativa. La otra dimensión estaba contenida en el ítem 60 y preguntaba si *la mayoría de los libros de texto sobre ciencias experimentales no facilitan la comprensión y el aprendizaje de los alumnos*. A esta contestaron en un 39% de aceptación, 39% de rechazo y 22% de indecisión, mostrando un nivel aún más bajo de aceptación que el anterior.

Para estas dimensiones los encuestados exhiben cierto nivel de desacuerdo con los modelos alternativos de enseñanza. Como lo dicen Good y Brophy (1996), los docentes deben sobreponerse a los modelos de transferencia de información donde el aprendiz es solo recipiente de conceptos que adquieren de libros o del profesor, y enfocarse en modelos de construcción de conocimientos en contextos significativos.

Por último, la pregunta 44 indagaba en torno a que *cada profesor debe construir su propia metodología para la enseñanza de las ciencias*. Este ítem recibió un 80% de aceptación mostrando un docente con creencias alternativas sobre metodología. Sin embargo, la respuesta a esta dimensión genera en el investigador la interrogante de *cuál* sería el método que el profesorado encuestado construiría, si tomamos en cuenta en primer lugar, la aceptación de planteamientos tradicionales como los que han sido expuestos anteriormente, en segundo lugar las creencias alternativas que dijo poseer y, en tercer lugar, las observaciones realizadas en las aulas de clases.

4.5. Síntesis de hallazgos del cuestionario aplicado

En síntesis, las repuestas expresadas por los 61 docentes que enseñan Ciencias Naturales en el Nivel Medio (secundario) en la provincia Monseñor Nouel, República Dominicana, apuntan hacia:

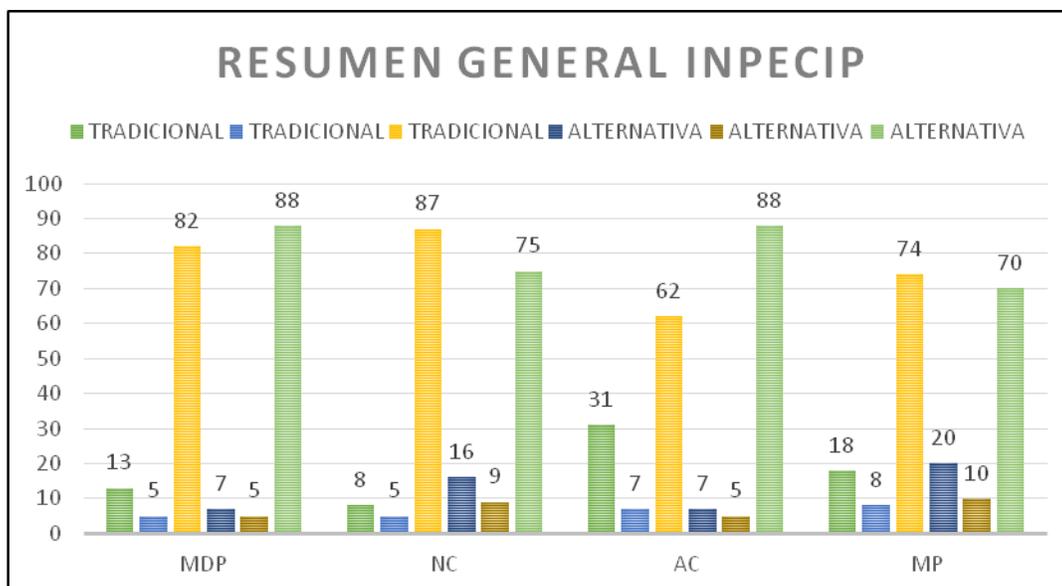
- a. Que en un 76% están de acuerdo con una concepción tradicional de la enseñanza de las ciencias; en desacuerdo están en un 17% (ver Tabla 4.74 y Figura 4.9).
- b. Que en un 80% están de acuerdo con los conceptos alternativos y solo en un 13% se muestran en desacuerdo (ver Tabla 4.74 y Figura 4.9).

Tabla 4.74. Promedios de respuestas de los docentes al INPECIP, según categoría y concepción.

CATEGORÍA*	TRADICIONAL			ALTERNATIVA		
	MD – D (%)	I (%)	MA – A (%)	MD – D (%)	I (%)	MA – A (%)
MDP	13	5	82	7	5	88
NC	8	5	87	16	9	75
AC	31	7	62	7	5	88
MP	18	8	74	20	10	70
PROMEDIOS	18	6	76	13	7	80

*Leyenda: **MDP** =Modelo didáctico personal; **NC**= Naturaleza de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia; **AC** = Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje; **MP** = Metodología del profesor.

Figura 4.9. Promedios de respuestas de los docentes al INPECIP, según categoría y concepción.



*Leyenda: **MDP** =Modelo didáctico personal; **NC**= Naturaleza de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia; **AC** = Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje; **MP** = Metodología del profesor.

Según los datos aportados, los docentes muestran tener concepciones mixtas, tanto tradicionales como alternativas, - aunque ligeramente inclinado hacia las creencias alternativas - sobre lo que son las ciencias experimentales, los modelos didácticos para enseñarla, el aprendizaje científico y la metodología que usan en su labor docente a Nivel Medio (ver Tabla 4.74 y Figura 4.9).

Creemos que estos datos reflejan la concepción del profesorado encuestado, y que, aunque bien puede influir en su práctica docente, también su concepción teórica y su práctica pueden estar distanciadas (De Pro, 2011; Mellado Jiménez, 1996; Rodríguez Pineda y López Mota, 2006). El Sistema Educativo Dominicano ha realizado intentos para transformar la práctica educativa y acercar la educación dominicana a las teorías alternativas, y es posible que los docentes conozcan en gran parte el discurso, sin embargo al integrarlo a sus prácticas no han

podido liberarse del paradigma, con tendencias tradicionales muy marcadas, en que fueron formados.

En tal sentido, creemos pertinente citar, como muestra de que lo que ocurre en las aulas tienen tinte tradicional, los resultados a nivel general obtenidos por el estudiantado dominicano del Nivel Medio en pruebas, tanto nacionales como internacionales. Según World Data on Education (2006), los niveles de dominio de estudiantes del Nivel Medio para el área de Ciencias Naturales son los más bajos. Aunque estos resultados han mejorado ligeramente, según los resultados las Pruebas Nacionales de final de la Educación Media para los años 2012, 2013 y 2014, donde las Ciencias Naturales obtuvieron los más bajos resultados, después de las matemáticas (MINERD, 2012, 2013, 2014).

Otra muestra de que no se logra un aprendizaje significativo en las Ciencias Naturales en el Nivel Medio en la República Dominicana lo constituye un estudio realizado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de la República Dominicana -MESCYT- (SEESCyT, 2007), el cual indica que el 75% de los profesores participantes en el estudio dijeron que el estudiantado que ingresa a la universidad poseen insuficientes condiciones académicas para asimilar los contenidos en el área de Ciencias Naturales. Según los profesores consultados, la mayor debilidad que exhibe el estudiantado “se refiere a la escasa competencia para resolver problemas atinentes a los contenidos del área” (p.23). Igualmente señalaron que los estudiantes “son deficientes para comprender y profundizar los contenidos” (p.24).

Otro aspecto que podemos citar es el bajo interés del alumnado para realizar estudios universitarios en las áreas de las ciencias básicas. El MESCYT, en el estudio citado anteriormente dice que solo el 1.09% del alumnado que ingresan a la universidad dominicana escogen estudiar ciencias básicas y aplicadas.

Con el fin de llegar a comprender un poco más la situación de la enseñanza en el Nivel Medio de las Ciencias Naturales, nos propusimos abordar el trabajo del docente desde una perspectiva más cercana al mismo, por lo que realizamos observaciones que mostraremos los resultados a continuación.

4.6. Datos obtenidos de las observaciones

Para alcanzar el objetivo específico 3: Describir las características metodológicas observadas en las clases del Nivel Medio al enseñar Ciencias en una muestra de docentes, fueron llevadas a cabo observaciones.

Desde los años 70 se ha venido estudiando la relación entre la concepción del profesorado y su trabajo en el aula (De Vincenzi, 2009), y siendo que el aula de clases es un entorno muy complejo y donde convergen múltiples elementos, estamos de acuerdo en que “al analizar las prácticas docentes debe estar presente la idea de que ninguno de los modelos explicativos se identificará en el aula en forma pura sino que se podrá advertir, a partir del análisis de las dimensiones de la práctica docente, un prevalencia de las características propias de un modelo respecto de los demás” (p.89).

Además de las concepciones de los docentes obtenidas por el INPECIP consideramos importante ver con nuestros propios ojos lo que el profesorado de ciencias hace en el salón de clases. Saber, de primera fuente, cómo enseñan los docentes de Ciencias, si ponen en práctica lo que pide el currículo dominicano, si hacen lo que dicen creer y si se han superado los paradigmas en los que fueron formados (Mellado, 1996). En referencia a esto, Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio 2014) indican que para un investigador cuantitativo la “verdad” es una “realidad objetiva separada del observador y que espera ser descubierta”;

mientras que los investigadores cualitativos “están interesados en la naturaleza cambiante de la realidad, creada a través de las experiencias de las personas —una realidad envolvente en la cual el investigador y el fenómeno estudiado son inseparables e interactúan mutuamente” (p. 553).

La tabla 4.75 muestra el detalle de los centros educativos en que se realizaron las observaciones, su clasificación (público o privado), la tanda en que laboran, el número de docentes por cada escuela y el curso, docente y clases observados.

Tabla 4.75. Registro de observaciones en las aulas de clases.

	Centros	Tanda	No. Docentes		Observaciones			
					1	2	3	4
	Privados							
1	San Antonio de Padua	V	1	Curso Docente Clase	4 A QUI	1 A QUI	3 A QUI	
2	Juan Pablo Duarte	V	3	Curso Docente Clase	2 A QUI	3 A QUI	2 B FIS	4 C FIS
3	San Pablo	V	1	Curso Docente Clase	3 A QUI	1 A QUI		
4	Monseñor Nouel	M	0	Curso Docente Clase				
5	Centro Educacional Bonaio	U	4	Curso Docente Clase	1 A QUI	4 B FIS	2 C FIS	3 D QUI
6	Colegio Adventista Dominicano	M	1	Curso Docente Clase	3 A QUI	4 A BIO	4 A FIS	3 A QUI
7	Colegio Adventista Las Palmas	M	1	Curso Docente Clase	3 A QUI	4 A FIS*	2 A FIS	1 A QUI
	Públicos							
8	Liceo Elías Rodríguez	M	3	Curso Docente	1 A	3 B	2 C	

				Clase	QUI	QUI	FIS	
9	Liceo Elías Rodríguez	V	4	Curso	2	3	3	1
				Docente	A	B	C	D
				Clase	FIS	QUI	FIS	QUI
10	Cacique Don Francisco Bonao	V	2	Curso	1	2	3	3
				Docente	B	A	B	B
				Clase	QUI*	FIS	QUI	QUI
11	Politécnico Francisco Batista García	V	3	Curso	3	4	4	
				Docente	A	B	C	
				Clase	QUI	FIS	FIS	
12	Politécnico José Delio Guzmán	U	2	Curso	4	4	4	4
				Docente	A	A	B	B
				Clase	QUI	QUI	BIO	BIO
13	Politécnico Salomé Ureña	U	3	Curso	3	3	1	
				Docente	A	B	C	
				Clase	QUI*	QUI	QUI*	
Total Docentes			28	Total Periodos		46		

***Se observaron períodos dobles.**

4.6.1. Organización de los datos provenientes de las observaciones

Como resultado del análisis de las observaciones emergieron 29 categorías (ver Anexo 3) que fueron agrupadas en 5 temas que se mencionan a continuación. Estos serán comentados más adelante, una vez presentadas las 29 categorías inicialmente establecidas, para presentar los hallazgos:

1. Técnicas de enseñanza: tradicionales y alternativas.
2. Rol del alumnado: activo y pasivo.
3. Rol del profesorado: interacción y conducción del aula.
4. Uso de medios y recursos.
5. Clima del salón.

Para definir las categorías, que estas relacionadas con el marco teórico, nos ofrecerán una visión particular de lo que ocurre en la práctica docente del profesorado de Ciencias en las aulas de la provincia Monseñor Nouel, asignamos significado a las acciones exhibidas por los docentes observados, y utilizando el Atlas.ti, procedimos a procesar la información codificando esas acciones para luego agruparlas en los temas mencionados. Este proceso contribuyó a un mejor manejo de los datos registrados permitiéndonos asignar significados, como exponemos a continuación.

4.6.2. Categorías emergentes de las observaciones

Las Categorías son expuestas en lo adelante, siendo definidas según el significado que se le dan en este trabajo, a la luz del Marco Teórico. Al nombrar cada categoría indicamos también, entre paréntesis, la frecuencia en que aparece en el análisis realizado a las observaciones. Cada descripción de categoría es enriquecida con unidades de análisis que las ilustran, y se complementan con un comentario para contextualizarlas con los objetivos de la investigación.

Interacción tradicional maestro-alumno (f = 35)

Nos referimos por interacción tradicional maestro-alumno a toda acción donde el docente se constituye en la principal fuente del conocimiento, y el alumnado, como el receptor de dicho conocimiento, o bien, si en esta “transferencia de conocimientos” está ausente el uso de cualquier otro proceso que no sea el evocar conceptos. Estas interacciones se constituyen en algo mecánico y como lo muestran las siguientes unidades de análisis, no hay acciones que permitan al alumnado construir conocimiento.

Unidad de análisis	Comentarios
<ul style="list-style-type: none"> - Profesor: “¿cómo les fue con la tarea?” - Los estudiantes contestan: “bien”. 	<p>...y termina la interacción. El docente no usa la tarea como un recurso de crecimiento intelectual para el alumnado. Es algo que simplemente se trae al salón</p>

	de clases sin ninguna trascendencia.
<ul style="list-style-type: none"> - Profesor: “¿a qué se refiere la electronegatividad...?” [La clase se desarrolla con preguntas y respuestas de lo que fue la tarea...] - Los alumnos leen la respuesta de sus tareas escritas en sus cuadernos. - Luego el profesor explica, usando la pizarra, conceptos relativos a la electronegatividad. 	Es una interacción dominada por el docente, quien hace preguntas para que los alumnos contesten (leyendo de sus cuadernos), para el profesor hacer explicaciones que el alumnado habría de “absorber”.
<p>Un estudiante va a la pizarra y termina un proceso correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La profesora pregunta: “¿observaron, hay dudas”? - Los estudiantes contestan: “no” 	Con el “no” del alumno concluye la interacción. No solo no se da tiempo a que surjan inquietudes en torno al concepto que se enseña, sino que no se explora si realmente el concepto en cuestión es correctamente comprendido.
<ul style="list-style-type: none"> - La maestra pide que use su tabla periódica para ubicar el yodo... el alumno no sabe localizarlo. - La maestra le indica la ubicación en la tabla periódica. 	El profesor provee todo al estudiante, en lugar de inducir la respuesta.
<ul style="list-style-type: none"> - El profesor pregunta: ¿para qué sirven las funciones vitales? - Los estudiantes contestan: “nos permitan sobrevivir.” 	... y termina la discusión. No hay espacio para construir conocimientos, sino para evocar conceptos.
<ul style="list-style-type: none"> - El profesor pregunta: “¿cuál es la relación de las enzimas con las funciones vitales?” El estudiante titubea al dar una respuesta y es ayudado por otros estudiantes. - El profesor (sigue preguntando): “¿cuál de las funciones vitales tiene más relación con las enzimas?” - Estudiante: “la nutrición.” - Luego la estudiante continua leyendo del papel... titubea 	Se pasa de una interrogante a la siguiente mecánicamente, sin realizar ningún proceso como reflexionar, analizar, construir hipótesis, etc.
<ul style="list-style-type: none"> - Un estudiante pregunta a la profesora qué pasa con las plantas que no tienen hojas, como en otoño en Estados Unidos. - La profesora contesta exponiendo todo en detalle. 	El profesor es la fuente de datos; el alumnado es receptor. No se motiva a realizar ningún proceso que conduzca a construir conocimientos.

Interacción alternativa maestro-alumno (f = 20)

Como interacción alternativa maestro-alumno consideramos aquel intercambio de ideas, conceptos o simplemente diálogo donde el docente se empeña en que el alumnado gestione información en un marco de flexibilidad que le permita a este manejar su propio aprendizaje y aplicarlo en situaciones diferentes, a la vez que se cubren los contenidos y se cumplen los objetivos del curso. Durante las observaciones encontramos los siguientes tipos de interacción:

- a. El profesor-tutor permite que el alumnado discrimine, consiga respuestas por sí mismo y trabaje de forma colaborativa.
- b. El docente permite que el alumnado contextualice el tema a su entorno, aplique los conceptos del tema y se genere una discusión donde el alumnado exponga sus argumentos.
- c. El profesorado fomenta el que el alumnado genere discusión al exponer los contenidos.
- d. El docente propicia el trabajo autónomo del alumnado, y ofrece flexibilidad para que estos enfoquen los contenidos, mientras ofrece tutoría, acompañamiento y retroalimentación a lo largo del todo el proceso.

Las siguientes unidades de análisis muestran lo anteriormente expuesto.

Unidad de Análisis	Comentarios
[En una clase de Química] - El profesor escribe dos reacciones en la pizarra para que el alumnado lo analicen individualmente en sus cuadernos: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$	Podemos ver a un profesor que permite que el alumnado discrimine, consiga respuestas por sí mismo y que trabaje de forma colaborativa mientras él hace el papel de tutor.

<ul style="list-style-type: none"> - ... el profesor pasa entre ellos revisando. Si alguno lo ha hecho mal, no dice la respuesta, sino que induce al alumnado a encontrarla. Algunos alumnos consultan entre sí. - El profesor vuelve a explicar la reacción para unos pocos que no había entendido. 	
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una estudiante expone sobre el níquel. Usa como recursos un mapa, PowerPoint, fichas, objetos del entorno y adhesivos para poner en la pizarra. - [...] - Concluye la exposición de la estudiante. Se pasa a una sección de preguntas. La clase se tornó hacia un tópico ecológico: el conflicto sobre la explotación de una mina cercana. - Sigue la discusión centrada en el problema ecológico que se desprende de la exposición. - El alumnado coevalúa la exposición. 	<p>En esta clase se ha contextualizado el tema a la realidad social del entorno, se han aplicado los conceptos del tema y se ha generado una discusión donde el alumnado expone sus argumentos, terminando con la participación del alumnado en la evaluación de la actividad.</p>
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de un mapa conceptual, usando PowerPoint, realizado por un grupo de alumnos, luego de haber visto un video acerca del Plomo. - Los estudiantes presentan en síntesis las propiedades, usos... del plomo usando recursos tecnológicos. Los expositores dirigen preguntas al resto del curso, generando una discusión fluida, mostrando buen nivel de razonamiento y contenidos. 	<p>Resaltamos el papel del alumnado, en equipo, en la elaboración y uso de un organizador gráfico, auxiliado por tecnología. También discusión generada al exponer los contenidos.</p>
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El maestro explica la actividad del día. - Partiendo del tema del ensayo (habían escrito un ensayo sobre el agua como recurso natural, incluyendo un ensayo sobre su reacción personal, y lo habían expuesto en una clase anterior), el 	<p>Encontramos un maestro que, usando el proyecto como medio, logra que el alumnado observe, analice, documente y proponga soluciones a problemas reales que están relacionados con los contenidos del currículo. Destacamos aspectos como la flexibilidad que ofrece el maestro para que el alumnado</p>

<p>alumnado debe elaborar un plan para administrar el recurso agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor expone un ejemplo de lo que deben hacer. - Se inicia el tiempo para escribir individualmente la solución al problema sobre el cual habían escrito. - Una estudiante pide una aclaración y el resto de los alumnos siguen su trabajo individualmente. - Escriben sus soluciones en sus cuadernos. - [...] - El alumnado expone sus “soluciones”. - El profesor reacciona a la 1ra participación. - [...] 	<p>enfoca los contenidos, mientras ofrece tutoría, acompañamiento y retroalimentación durante todo el proceso.</p>
--	--

Uso de la memoria (f = 42)

El uso de la memorización como fin, fue un aspecto emergente común en la mayoría de las clases observadas. Reconocemos el papel que tiene la memoria en toda actividad mental, sin embargo, cuando se toma esta como el fin de los procesos de enseñanza y aprendizaje, basada en la repetición, se está hablando de una enseñanza tradicional.

Una de las formas encontradas fue repasar, a nivel teórico, los contenidos dados la clase anterior, como los muestran las siguientes unidades de análisis:

Unidad de Análisis	Comentarios
<ul style="list-style-type: none"> - Profesor pregunta: “¿Ayer hablamos de...?” - Estudiantes contestan a coro: “metales alcalinos” - Luego el profesor repasa los <i>metales alcalinos</i> escribiendo en la pizarra: grupo, propiedades, etc. 	<p>El alumnado responde a coro completando la pregunta del maestro. Por otro lado, no solo se trataron los metales alcalinos teóricamente en la clase anterior, sino que se vuelve sobre ellos de manera teórica sin dar lugar a algún proceso práctico ni reflexivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - El Profesor dice: “El Bloque P está...”, - Los estudiantes completan: “...a la derecha de la Tabla Periódica” 	<p>Se considera que se ha aprendido cuando se repite de memoria el concepto. No hay lugar a procesos como la aplicación.</p>

--	--

Otra manera de priorizar la memorización fue tratar la ciencia a nivel conceptual: se estudian procesos de las Ciencias Naturales sin hacerlos prácticos ni en el laboratorio ni en ningún otro ambiente de aprendizaje. Las siguientes unidades lo ilustran:

Unidad de Análisis	Comentarios
[El profesor dice] - <i>“Ustedes tienen todas las reglas de cómo se elaboran los compuestos del hidrógeno, repásenlas que eso es fácil.”</i>	El repetir las reglas se considera aprendizaje, sin dar lugar a actividades de aplicación para elaborar compuestos a partir del H.
[El profesor dice] - <i>“La próxima clase le preguntaré a cada uno acerca de las características expuestas hoy”</i>	Esto fue al tratar sobre enlaces químicos. La instrucción apunta claramente hacia repetición teórica de contenidos.
[El profesor, al grupo de alumnos] - <i>“¿Cuántos se saben el teorema de Pitágoras?”</i>	Si el alumnado repetía el teorema se considera que se ha logrado aprendizaje.
- Profesor: <i>“¿Entendieron todo lo de ayer?”</i> - Estudiantes: <i>“Sí”</i>	Entonces se pasó al tema siguiente.
- [En una clase sobre las funciones vitales] - El estudiante expone repitiendo el material de memoria.	Esta es una forma muy común de realizar “exposiciones”, sin dar lugar a procesos como: análisis, inferencias, elaboración de hipótesis o conclusiones.

Uso tradicional de la pizarra (f = 31)

Una acción muy frecuente fue el uso de la pizarra por el docente, para copiar información, que luego el alumnado copiaba en su cuaderno, sin dejar lugar al uso de esos

contenidos por el alumnado para analizar, evaluar o para cualquier otro ejercicio mental o práctico que le permitiera arribar a procesos como formular hipótesis o llegar a conclusiones, por ejemplo. En una de las clases observadas un alumno preguntó si “se puede copiar lo que está en la pizarra”; en otra, el docente repasa el cuestionario que ha dejado del día anterior y utiliza la pizarra para ir escribiendo las respuestas que varios alumnos leen de sus cuadernos. Las unidades siguientes ilustran un uso tradicional de la pizarra como recurso de enseñanza:

Unidad de Análisis	Comentarios
<ul style="list-style-type: none"> - El <i>profesor</i> dice: “<i>voy a realizar un ejercicio [6:20] en la pizarra</i>”. - Una estudiante pregunta sobre realizar equivalencias a usar en el ejercicio. - El <i>profesor</i> indica: “<i>yo daré las equivalencias</i>”. 	No solo se escribe información en la pizarra, sino que el profesor ofrece toda la información. Una vez más el alumnado es receptor de conceptos.
<ul style="list-style-type: none"> - El profesor dice: “<i>Para la próxima clase repasamos lo de la pizarra</i>”. 	Esto implicaba que el alumnado copiaba en su cuaderno los conceptos de la pizarra y en la clase del día siguiente se repetía, teóricamente, esos mismos conceptos.

Uso alternativo de la pizarra (f = 2)

Cuando el docente usa la pizarra de forma alternativa, lo hace para contribuir en el proceso de construcción de conocimientos por parte del alumnado. Aunque durante las observaciones encontramos un uso no adecuado de la pizarra, básicamente para que el alumnado copiara información, en la unidad expuesta en el cuadro, vemos a un docente que usa la pizarra para organizar los datos que el alumnado aporta, lo inverso a lo que generalmente observamos.

Unidad de Análisis	Comentarios
[En una clase de Química] <ul style="list-style-type: none"> - El profesor copia en la pizarra el 	El profesor usa la pizarra para organizar la información ofrecida por el alumnado.

<p>proceso de estequiometría de un elemento. Los alumnos van aportando toda la información. El profesor solo va indicando, preguntando porqué a las aportaciones de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los estudiantes están participando. - La maestra pregunta: “<i>Si yo les dijera que con esto me hicieran una estructura de Lewis, ¿cómo lo harían?</i>” - Los estudiantes participan atenta y ordenadamente. 	
---	--

Uso del cuaderno para copiar información (f = 24)

Otra categoría emergente muy común fue el uso del cuaderno para copiar información. Muy frecuentemente observamos que para el profesorado lo importante es que se registren los contenidos en el cuaderno y se asegura que toda la información debe quedar escrita en este. A esto se suma el hacer énfasis en “corregir” los cuadernos para verificar que “las clases” estén escritas. El proceso es tan mecánico que, en una clase el profesor entregó a un grupo uno de los trabajos que había copiado otro estudiante, para que los del grupo lo copiaran en sus cuadernos.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Física, el profesor]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Divide el salón en grupos de 4 o 5 para que copien conceptos del libro a sus cuadernos, sobre dinámica y estática - El profesor asigna copias de los conceptos que aparecen en el libro (el capítulo de dinámica/estática). - El profesor se pasea entre los grupos. - [...] - El profesor dice a un estudiante que no está trabajando “<i>si copian aprenden</i>”. - Al terminar los estudiantes corrigen las respuestas entre sí. 	<p>Los alumnos transcriben del material entregado (texto, copias) al cuaderno. Luego ese cuaderno será “corregido” para asegurarse que se ha copiado. En todo esto está ausente el desarrollo de competencias científicas.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - El profesor entrega uno de los trabajos que ha copiado otro estudiante para que un grupo lo copie en sus cuadernos. Este grupo no tenía libro para trabajar. <p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor copia en la pizarra para realizar en la clase: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Habla del uso del O₂.</i> - <i>Habla del uso del azufre.</i> - <i>Habla de la contaminación ambiental.</i> - <i>Habla de las lluvias ácidas.</i> - El profesor indica: <i>“Eso está en el libro págs. 26-28, 32-34, y en el resumen que hicimos.”</i> - [...] - El profesor, al revisar el cuaderno: <i>“Qué problema contigo y tu cuaderno, siempre le falta algo”</i> - [...] - El profesor pide a otro estudiante que le muestre el cuaderno. <p>[En una clase sobre los elementos del bloque S]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor dice a los alumnos: <i>“todo lo que le puse, está en su libro”</i> (refiriéndose a la información que deben copiar en sus cuadernos). 	
---	--

Leer del cuaderno/texto (f = 16)

Una acción que se presentó con mucha frecuencia fue que el alumnado contestaba preguntas del profesor o hacía “exposición” de la clase leyendo lo que tenía escrito en su cuaderno. También nos encontramos con que el profesorado les indicaba al alumnado la lectura de alguna parte del libro de texto como manera para contestar alguna interrogante. Seguida a estas lecturas no se daba oportunidad de reflexión, siendo el contenido leído, el fin del proceso.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor pregunta: “¿Cuál es el grupo de los halógenos?” - Los estudiantes contestan (leyendo del cuaderno). El profesor copia en la pizarra... 	<p>No hay oportunidad para construir conocimientos ni para desarrollar destrezas a partir de los conceptos traídos al salón de clases.</p>
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La profesora indica: “<i>Saquen el cuaderno para trabajar y la guía que había que completar.</i>” - Se repasan las preguntas, un alumno lee un concepto de hidrógeno. - [...] - Otro estudiante lee la pregunta 2 y su respuesta. - Así los estudiantes van leyendo preguntas y respuestas. <p>[En otra clase]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos se unen en grupos de 4 (para realizar una “práctica”). - La profesora entrega copias sobre las características de compuestos iónicos, covalentes, metálicos. - Al final deben “exponer”. - [...] - La profesora indica que quedan 3 minutos. Los alumnos copian en sus cuadernos la información que la profesora trajo en la fotocopias (esta fue la práctica). - La profesora pregunta: “¿<i>Cuáles grupos terminaron?</i>” - La profesora indica a un grupo que pase a exponer. La profesora da las instrucciones de escuchar a quien expone. - Una estudiante lee lo que transcribió a su papel. - Otra estudiante lee lo que transcribió a su papel. La profesora recibe ese 	<p>Es de notar que para la profesora “trabajar” es poner al alumnado a leer los contenidos que estos han escrito en sus cuadernos.</p> <p>Las maestras no reaccionan ni profundizan, ni les piden a sus alumnos nada más que leer. Estos, no tienen la oportunidad de pasar por procesos que desarrollen competencias relacionadas con las ciencias.</p>

<p>“escrito”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Otro grupo lee- lo hace el alumno que más ha participado. - La maestra interrumpe para preguntar si lo que leyeron anterior serán características, y puntualiza el concepto de característica. - Continúa leyendo el estudiante las características de los enlaces metálicos, (esto ya se había mencionado anteriormente). - La profesora recibe el escrito del 2º grupo que expuso. - Pasa otro grupo... leen, leen... 	
<p>[En una clase sobre funciones vitales]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10:26 am- Pasa otro estudiante a exponer. - El profesor (interrumpe) asigna la tarea: <ol style="list-style-type: none"> 1. Formamos equipos para estudiar los sistemas del organismo humano. 2. Expondrán por grupos y reproducirán lo expuesto para entregar a cada alumno. 3. Se pegará esa copia en el cuaderno. 4. Las ilustraciones tienen que ser dibujados a mano. - 10:29 am- El estudiante, que comenzó a exponer en el minuto 26, continúa exponiendo sobre fotosíntesis. Expone leyendo del libro, tiene un cartel pegado en la pared (que no usa). - 10:31 am- El profesor pregunta: “¿<i>Qué es fotosíntesis?</i>” - El estudiante contesta: “<i>hay hasta 50 células en un solo cromosoma</i>” - Luego continúa leyendo. 	<p>En esta ocasión el alumno está realizando una exposición, que consiste en leer del libro de texto. Nótese que ni aun cuando hay declaraciones incorrectas, no se entra a un análisis ni ningún otro tipo de acción que asegure el desarrollo de competencias científicas.</p>

El cuaderno como centro del proceso (f = 18)

Nos referimos con “el cuaderno como centro del proceso” a que se sustituye cualquier proceso mental o intelectual porque las informaciones (las clases) estén escritas en el cuaderno,

se corrige este y se lee del cuaderno al responder alguna pregunta. El asunto es tal, que el docente se asegura que los contenidos contemplados en su programa de clases estén “escritos” en el cuaderno del alumnado y se revisa y “corrige” el cuaderno página por página comparándolo con el programa, dándole un peso que no se observa al tratarse de destrezas, habilidades o competencias científicas. En algunas clases observadas, se invierte la mayor parte del tiempo en revisar los cuadernos, así, mientras el docente revisa, el alumnado habla o hace cualquier otra cosa.

Unidad de Análisis	Comentarios
- “Tú no estuviste cuando explicamos; para eso debiste copiar la clase”.	Una referencia directa a la importancia que se le da al cuaderno, quizá como fin del proceso.
- El Profesor dice a un estudiante que no está trabajando: <i>“si copian aprenden”</i>	El maestro sustituye los procesos constructivistas por el copiar en el cuaderno.
- La maestra revisa tema por tema, hoja por hoja, para asegurarse que el alumno tiene en su cuaderno cada tema, según el plan de clase.	Se usa el cuaderno como “evidencia” de progreso académico en lugar de competencias científicas.
- La maestra dice: <i>“saquen el cuaderno para trabajar y la guía que había que completar.”</i>	Se usa el cuaderno como elemento base para la clase: se hacen preguntas según la “guía”, y se contesta leyendo las respuestas del cuaderno.
- Luego de exposiciones, el alumnado deberá reproducir sus materiales para compartirlo con el resto del grupo. El profesor indica: <i>“se pegará esa copia en el cuaderno.”</i>	Esta fue parte de las indicaciones de un maestro para la realización de una tarea por los estudiantes. Lo que se hace con los contenidos fotocopiados que trajeron los alumnos es pegarlos en los cuadernos para luego memorizarlos. No se promueve el desarrollo de destrezas científicas.

Uso alternativo del cuaderno (f = 4)

Por esta categoría entendemos que el cuaderno sirve de apoyo y de recurso para registrar la información (contenidos) que han surgido de un proceso constructivista de aprendizaje vivido

por el alumnado. Aunque fueron escasos estos casos, citamos en la siguiente tabla una unidad de análisis que ilustra con claridad el concepto.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor explica la actividad del día (el alumnado había realizado un ensayo sobre el agua). - Los alumnos deben elaborar un plan para administrar el recurso agua. Partiendo del tema de ensayo. - ...Se inicia el tiempo para escribir individualmente la solución al problema sobre lo que habían escrito... - Cada alumno escribe sus soluciones en su cuaderno... 	<p>El alumnado construye conocimientos que los va registrando en su cuaderno.</p>

El docente domina el proceso (f = 33)

Una serie de acciones que se repitieron con mucha frecuencia estuvieron relacionadas con el docente como figura principal durante la clase. Este se asegura de dar todo el contenido que el alumnado necesita, controlar todo el proceso y decidir qué el alumnado debe considerar importante, sin permitir a este su participación activa, ni controlar su aprendizaje. Como tal, no hay espacio para que el alumnado desarrolle competencias científicas, por el contrario es solo receptor de los conceptos que el docente presenta. Desde cuándo y qué copiar en el cuaderno, explicaciones extensas, indicar número de página donde encontrar respuesta a alguna pregunta, dar respuestas y otros, según aparecen en el siguiente cuadro.

Unidad de Análisis	Comentarios
<ul style="list-style-type: none"> - Un estudiante pregunta si copian lo que está en la pizarra. 	<p>El maestro decide qué copia o no el estudiante, indicando que este no discrimina la pertinencia ni la importancia de un contenido.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - El profesor dice: <i>“todos entendieron, o quienes dudan para volver a explicar.”</i> 	<p>Que el profesor se asegure que el alumnado <i>“entiende”</i> muestra el nivel de control que este pretende ejercer sobre el aprendizaje de sus alumnos.</p>
<p>[El profesor está explicando cómo se resuelve un problema, usando la pizarra]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una estudiante pregunta sobre la unidad de medida que resultó del problema. El profesor explica dando todos los detalles. - El profesor sigue explicando la segunda parte del problema. - Luego indica que realicen el 2º problema. - El profesor indica que <i>“trabajen en silencio”</i>- Se pasea por el curso asistiendo al alumnado. - Los estudiantes hacen preguntan como: <i>“¿Qué es desplazamiento”</i> <i>“¿cuál es tal fórmula”</i> <i>“¿qué es lo que tengo que buscar”</i> 	<p>El profesor muestra algo para que los alumnos lo repitan. No se toma en cuenta la capacidad del alumnado para resolver problemas en Ciencias Naturales, a través de ambientes de aprendizaje que desarrollen competencias científicas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - La profesora termina de copiar el ejercicio en la pizarra (da nombres de compuestos para que escriban su fórmula). - Luego pregunta quién puede realizar el primero. - Nadie lo hace..., entonces lo hace la profesora. 	<p>Aun siendo un ejercicio teórico, la profesora, al <i>“control del aprendizaje”</i> del alumnado, da la respuesta. No hay espacio para que el alumnado construya su aprendizaje.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - [En medio de la exposición de los alumnos] La profesora pregunta: <i>¿Qué diferencia existe entre anabolismo y catabolismo?</i> - <i>¿Podría darnos un ejemplo de anabolismo y catabolismo?</i> - <i>¿Conoce algún organismo que haga</i> 	<p>La maestra domina la interacción. Durante la mayor parte de la clase, la maestra pregunta insistentemente sin esperar respuestas para dirigir una discusión reflexiva que permita llegar hasta los conceptos en cuestión, mucho menos realizar actividades prácticas donde el</p>

<p><i>anabolismo y catabolismo?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>La fotosíntesis, ¿se realiza en los humanos?</i> - [Sin permitir que el alumnado responda] 	<p>alumnado adquieran destrezas científicas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - El profesor indica que “<i>el ‘completa’ está en la página 76</i>” del texto. 	<p>Lo único que el alumnado hace para completar el ejercicio es escribir un término que el maestro le dice dónde está. Bien, este ejercicio pudiera completarse luego de una discusión reflexiva realizada por un grupo de alumnos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - [En una clase sobre funciones vitales] un estudiante pregunta a la profesora qué pasa con las plantas que no tienen hojas, como en otoño en los Estados Unidos. - La profesora contesta con todo detalle. 	<p>Una vez más se ve que el maestro es quien domina el proceso, esta vez dando toda la información al alumnado.</p>

Resolución tradicional de problemas (f = 13)

La resolución tradicional de problemas o, como lo llama Martínez Torregrosa y Sifredo (2005), el “operativismo mecánico con que se abordan habitualmente los problemas” fue otro aspecto común en las clases de ciencias observadas. El modelo observado fue el siguiente:

- a. El profesor demuestra en la pizarra cómo se resuelve el problema.
- b. Luego asigna uno o más problemas para que el alumnado los resuelva.
- c. Se usan fórmulas que, generalmente, son provistas por el docente.
- d. Si existe algún despeje o conversión, también el docente lo provee.
- e. Aunque en algunas clases se observó el trabajo en grupos, el trabajo individual era al que se le daba prioridad.

Unidad de Análisis	Comentarios
- “María corre a una velocidad 1.5 m/s	El problema se “resuelve” en la pizarra.

<p>¿Cuánto tarda en recorrer una milla?”</p> <p>- Profesor: “¿Cuáles datos me dieron?...”</p>	No se lleva al alumnado a una vivencia experimental de los conceptos estudiados.
<p>- El profesor indica ir a la página 146 del libro.</p> <p>- El profesor va a explicar un problema y los alumnos van a realizar el otro en grupos de dos, “pero sin hablar”</p>	No existe interacción lo que puede permitir socializar los procesos de resolución, que puede contribuir al trabajo colaborativo.
<p>- El profesor pregunta: “cuánto da el primer ejercicio...”</p>	Dar prioridad al resultado del problema, no al proceso de resolución.

Tareas tradicionales (f = 23)

Un aspecto que siempre está presente en los procesos de enseñanza aprendizaje es el trabajo fuera del salón de clases. En las observaciones realizadas notamos que, en la mayoría de los casos, estas corresponden con un esquema tradicional de enseñanza, tanto en el tipo de tarea como en el tratamiento que el docente le dio a las mismas. En tal sentido las tareas tipo “cuestionario” que se enmarcan dentro de un estilo memorístico fueron muy frecuentes. Por otro lado, cuando el alumnado las traía al salón de clases, eran revisadas por el docente pidiendo el informe de quién la trajo, o pidiendo repuestas que el alumnado leía textualmente.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>- El profesor indica: <i>“La próxima clase tienen que entregar un trabajo: Uso de sustancia que se obtienen a partir del hidrógeno. Deben entregar el trabajo escrito”.</i></p> <p>[En otra clase de Química]</p> <p>- El profesor indica: <i>“Elaborar una tabla con los tipos de enlace, y escribir características y propiedades.”</i></p>	Esta tarea se entregará y el docente “corregirá” su “entrega”, sin pedir al alumnado que trabaje en torno a los conceptos teóricos que trajo al salón de clases.
<p>- Traer para la próxima clase:</p>	Al traer la tarea, se le da un manejo

1. Unidad de medida de fuerza [concepto] 2. Biografía de Newton 3. Leyes de Newton.	estrictamente conceptual sin permitir al alumnado experimentar o aplicar conceptos tan amplios como las leyes de Newton.
- [Para la próxima clase] estudiar páginas 24 y 25.	La instrucción se da sin otro detalle, solo “estudiar”.
- Los alumnos reproducen lo de sus tareas escritas en sus cuadernos.	Esta anotación muestra al alumnado leyendo de sus cuadernos al momento de trabajar con las tareas anteriormente realizadas.
- Profesor revisa quienes trajeron sus tareas.	Se coteja quién trajo la tarea, pero no se evalúa la calidad de esta ni se usan los contenidos para desarrollar competencias científicas en el alumnado.

El docente “explica” (f = 11)

La figura del docente al frente de la clase como fuente del conocimiento, y como consecuencia un alumnado que espera y recibe todo del profesorado fue lo más encontrado a través de las observaciones: encontramos un docente que da explicaciones detalladas sin dejar lugar a un alumnado que reflexione y llegue a conclusiones. No nos referimos a que realice aportes al trabajo intelectual del alumnado a manera de acompañamiento o tutoría, sino a que el profesorado entrega todo al alumnado mientras este se convierte en un receptor y registrador de información que no ha procesado ni se le ha dado la oportunidad de aplicar en situaciones diferentes.

Unidad de Análisis	Comentarios
- [El profesor] copia la fórmula [de un problema] en la pizarra y la explica.	Fue común ver que el maestro está al frente de la resolución de problemas sin permitir al alumnado razonar, hacer inferencias o evaluar posibles soluciones a los problemas.
- Un estudiante le dice al profesor: “No entendí los ‘niveles de energía’” - El profesor vuelve a explicar	No se da la oportunidad al alumno para que intente llegar a comprender por sí solo el contenido, sino que el maestro supl

	inmediatamente la inquietud del alumno.
<ul style="list-style-type: none"> - El profesor aclara la diferencia entre “gravedad” y “constante gravitacional”. - [En otra clase] el profesor explica, usando la pizarra, la diferencia entre desplazamiento y distancia recorrida. 	En vez de llevar al alumnado a encontrar dicha diferencia.
<ul style="list-style-type: none"> - Profesor lee el problema e inicia la resolución. 	El profesor es la “fuente” de conocimiento; el alumnado es receptor.

“Dictado” (f = 6)

Como una técnica tradicional, en lo observado también encontramos el uso del *dictado* con cierta frecuencia. Este consiste en que el docente expone verbalmente los contenidos mientras el alumnado escribe en sus cuadernos. En algunas clases, esa práctica era continuación de la clase anterior, en otras era la única actividad que se realizaba. Una vez más nos encontramos frente a una acción donde el alumnado no tiene la oportunidad de usar los contenidos para el desarrollo de destrezas intelectuales ni científicas. Algo que nos llamó la atención al realizar algunas observaciones, fue que aunque el alumnado protestaba, el profesor continuaba usando el *dictado*. Las siguientes unidades de análisis muestran actitudes del alumnado durante clases en las que el profesor usaba el *dictado*, dejando en duda un ambiente apropiado y un aprendizaje significativo de las ciencias.

Unidad de Análisis	Comentarios
<ul style="list-style-type: none"> - [El profesor comienza la clase diciendo] “Aporte. Continuación...” - Los alumnos se quejan de todo lo que han escrito [y la clase apenas comienza]. 	<p>El profesor usa “<i>aporte</i>” para indicar a sus alumnos que comenzará a dictar y ya los alumnos conocen su lenguaje.</p> <p>En esta clase se continuaba el <i>dictado</i> de la clase anterior y comenzando la clase, el alumnado muestra una actitud negativa lo que nos hace dudar de un aprendizaje significativo en las ciencias.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - “<i>Gracias a Dios</i>”, dice un estudiante [al finalizar la clase]. 	Durante toda la clase los alumnos estuvieron copiando el dictado del profesor.

- Hay indisciplina, y alumnos hablando, preguntando sobre el dictado [nota del observador].	Mientras transcurría la clase, basada en <i>dictado</i> , el clima del salón no era apropiado para un aprendizaje significativo.
- [Mientras el maestro dicta un cuestionario] un estudiante pregunta: “¿Y cuántas son maestro?” - [Más tarde] otra estudiante exclama: “por fin la última”.	Está ausente un aprendizaje significativo.

Trabajo individual por el alumnado (f = 7)

Con “trabajo individual” nos referimos, no al trabajo autónomo del alumnado, sino al trabajo desarticulado del resto del grupo, en contraste con el trabajo colaborativo donde se potencian las diferencias individuales del alumnado en el conjunto. En considerables ocasiones se observó un clima del salón donde el alumnado realizaba actividades que le impedían un aprendizaje colaborativo, ya sea porque el docente daba la orden o porque la actividad en sí impedía la colaboración. Esta práctica posiblemente afecta negativamente el desarrollo de competencias en el alumnado y lo deja solo al borde de los conceptos científicos.

Unidad de Análisis	Comentarios
La profesora copia 4 reacciones en la pizarra para que los estudiantes las resuelvan. [Una de ella es] - “Resuelve demostrando la ley de consecución de la materia (ley de Lavoisier)...” - Los estudiantes están copiando, en absoluto silencio, las reacciones. Trabajan individualmente.	No hay oportunidad de reacciones constructivas entre el alumnado, ni entre el alumnado y la maestra.
- El profesor indica que realicen el segundo problema. Ordena que trabajen en silencio. Se pasea por el curso asistiendo al alumnado... - [En otra clase] el profesor indica ir a la	En estas clases, el alumnado hace preguntas directamente al profesor, pero él les ordena que trabajen en silencio, evitando la interacción constructiva entre ellos.

<p>página 146 del libro. El profesor va a explicar un problema y los alumnos van a realizar el otro de dos en dos “<i>pero sin hablar</i>”.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - [La profesora] termina de copiar el ejercicio en la pizarra, y pregunta quién puede realizar el primero (da nombres de compuestos para que escriban su fórmula). Nadie lo hace..., lo hace la profesora. - Una estudiante dice que puede hacer el ejercicio 2. “<i>Excelente</i>”, dice la maestra. - Un tercer estudiante lo hace mal, la maestra pide que use su tabla periódica para ubicar el yodo. El alumno no sabe, la maestra le indica dónde está. - Con el cuarto estudiante la maestra le indica que la primera letra de un símbolo de un elemento va en “mayúscula” y si tiene una segunda va en “minúscula”. A otros estudiantes les pasa lo mismo que al tercer alumno. - Se termina el ejercicio, la profesora califica como “<i>excelente</i>”. “<i>Ustedes tienen todas las reglas de cómo se elaboran los compuestos de H, repásenlas que eso es fácil.</i>” 	<p>Una muestra de clases desarticuladas y donde el maestro promueve el trabajo individual del alumnado sin aprovechar las ventajas de un aprendizaje colaborativo. Otro aspecto que se observa en esta unidad es que la profesora califica como “excelente” al trabajo que realiza el alumno en la pizarra, pero es un trabajo simplemente conceptual y que no profundiza para desarrollar ninguna destreza científica. Esto también se evidencia al finalizar esta unidad, donde la maestra motiva a “repasar” contenidos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Durante la clase los demás estudiantes prestan atención a quien expone, pero no hay interacción entre ellos. 	<p>Algo típico en las “exposiciones” observadas en esta investigación. El alumno habla frente al grupo, los demás escuchan (a lo máximo, porque en muchas ocasiones están distraídos), pero no hay interacción que enriquezca el proceso para lograr el desarrollo de ninguna destreza en el alumnado.</p>

Trabajo colaborativo (f = 8)

El trabajo colaborativo se ha convertido en una estrategia indispensable para los procesos de construcción de conocimientos. Por sus cualidades permite que el alumnado pueda

desarrollar “habilidades que le ayudan a interactuar con sus pares, a la vez que le proporcionan destrezas para construir, descubrir, transformar y acrecentar los contenidos conceptuales; así como socializar en forma plena con las personas que se encuentran en su entorno (Glinz Férrez, 2005). En las observaciones realizadas encontramos momentos, aunque escasos, en que el profesorado utilizó esta importante herramienta.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Química se ha tratado el elemento plomo]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La maestra indica a los diferentes grupos: <i>“Como grupo van a elaborar un mapa conceptual sobre el plomo”</i>. 	<p>En esta unidad la maestra indica la tarea para ser realizada en equipo en sus casas.</p>
<p>[En otra clase, de Física]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se divide el curso en verde, blanco y negro. Tres equipos que competirán por un premio de 15 puntos para un solo ganador. Cada equipo con un capitán. El profesor pone un problema que será resuelto por el capitán. Cuando termine de resolver el problema puede tomar una hoja que contiene un problema para resolver con su grupo. Los capitanes son elegidos al azar por el grupo. - [...] - Termina el primer capitán, toma la hoja con los problemas propuestos y se va a su equipo. - [...] - El profesor se mueve entre los equipos, sin intervenir en la tarea. - ... indica a uno de los grupos que deben consultar entre sí, no pueden trabajar aisladamente. - Un capitán consulta al profesor, este le hace preguntas para que él y su grupo lleguen a la solución. 	<p>El profesor fomenta el trabajo en los grupos al planificar una clase donde el alumnado interactúa libremente y él sirve de “animador” del proceso.</p>

Uso inadecuado del concepto “investigación” (f = 5)

Otro aspecto que consideramos muy importante fue el manejo del concepto investigación. Prácticamente en la totalidad de las observaciones se encontró que al referirse a “investigar” no podíamos encontrar un método que sustentara dicha actividad, por el contrario, se refería a copiar información teórica “de un lugar a otro”.

Unidad de Análisis	Comentarios
<ul style="list-style-type: none"> - El maestro pregunta quiénes trajeron su tarea. Es una “investigación” escrita: <ul style="list-style-type: none"> -Bloque P (un cuestionario y ejercicios) -Dibujar el bloque P y traer algunas sustancias de la vida diaria que los contengan. 	<p>En lugar de investigar (lo que implicaría un método), el alumnado reporta una serie de datos teóricos sobre los elementos del Bloque P.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - [En una clase] el maestro indica: <i>“Investiga la relación de la electronegatividad entre los elementos metálicos y no metálicos de la tabla periódica.”</i> - [En otra clase] la profesora escribe la tarea en la pizarra (no explica nada en relación a esta): <ul style="list-style-type: none"> - <i>Investigar:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Unidad de medida de fuerza</i> - <i>Biografía de Newton</i> - <i>Leyes de Newton.</i> - 	<p>En estas tareas lo que el maestro espera recibir son datos teóricos sobre los conceptos en cuestión, sin ningún formato. Generalmente lo que ocurre es que el alumnado localiza información (de fuente virtual o física) que copia y trae al salón de clases.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - El profesor dice: <i>“vamos a trabajar el bloque S, sus características, cómo se forman...”</i> - Organiza el salón en grupos para el trabajo. Cada alumno tiene una tabla periódica. Hay un libro de texto por cada grupo, facilitados por el profesor. <ul style="list-style-type: none"> - Grupo I. <i>“¿Cuáles elementos forman el bloque S?”</i> - Grupo -2: <i>“Enumerar las propiedades de los metales alcalinos y de sus</i> 	<p>La Unidad muestra cómo se le llama investigación a una tarea puramente teórica, sin ninguna estructura de corte científica. Esta muestra el concepto errado de investigación ligado a las Ciencias Naturales que tienen los maestros y que llevan hasta sus aulas.</p>

<p><i>compuestos.”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo -3: <i>“Propiedades de su obtención.”</i> - Grupo -4: <i>“Compuestos de metales y su uso.”</i> - El profesor indica que tienen 10 minutos. - Cada alumno escribe en su cuaderno. - En la siguiente clase cada grupo expondrá lo que ha <i>“investigado”</i>. 	
---	--

Uso de “cuestionarios” (f = 6)

Una manera usual de “enseñar” Ciencias es a través de “cuestionarios”, consistiendo estos en una lista de preguntas para explorar conceptos que, es dictada o copiada en la pizarra por el docente, para que el alumnado la complete. Generalmente estas preguntas exploran solo conceptos que luego tienen que ser memorizados, sin llevar al alumnado a ningún ejercicio intelectual que contribuya a la construcción de conocimientos. Durante las observaciones encontramos que el proceso de dictar, completar y luego repasar en el salón de clases esos cuestionarios duraba varias clases. En otras ocasiones vimos que el requisito se cumplía si el alumnado mostraba el cuaderno con el cuestionario contestado, pero sin siquiera repasar las respuestas escritas para comprobar su validez. Las siguientes unidades de análisis lo ilustran.

Unidad de Análisis	Comentarios
- El profesor continúa repasando el cuestionario que había iniciado el día anterior (nota del observador).	Ese “repaso” es teórico, a viva voz, sobre el trabajo conceptual que ya el alumnado había realizado, lo que nos lleva a inferir sobre el tratamiento puramente conceptual de los contenidos científicos.
- El profesor pregunta; <i>“¿Quién debe cuestionario?”</i>	En esta clase, fue suficiente que el alumnado muestre el cuestionario contestado para ser tomado en cuenta como trabajo intelectual realizado.
- En una clase el profesor dicta el siguiente cuestionario (será discutido la	Las preguntas del cuestionario son simples conceptos.

<p>siguiente clase):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>¿Qué es el calor?</i> 2. <i>¿Qué es temperatura?</i> 3. <i>¿Relación entre calor y temperatura?</i> 4. <i>¿Unidad de medida del calor?</i> 5. <i>¿Cómo se define una caloría?</i> 6. <i>Escala de temperatura más usada.</i> 7. <i>¿Cómo ocurre la transferencia de calor?</i> 8. <i>¿Qué es la termodinámica y cuáles son sus leyes?</i> 	<p>No hay ningún elemento que genere interés en el alumnado, ni oportunidad para desarrollar destrezas ni construir conocimientos. En efecto, la clase fue vacía de motivación y los alumnos estuvieron distraídos. Por otro lado, en la siguiente clase se discutirá el cuestionario, habiendo otra inversión de tiempo en conceptos teóricos que no contribuyen al logro de competencias inherentes a las Ciencias Naturales.</p>
---	---

Estudiantes “pasivos” (f = 16)

Con “estudiantes pasivos” nos referimos a alumnos que, durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, solo reciben contenidos (conceptos) sin tener la oportunidad de pasar por las técnicas y estrategias que les permitirían construir socialmente sus conocimientos. Usualmente son los docentes los entes “activos” porque proveen los contenidos, los explican y juzgan el trabajo del alumnado; en otras ocasiones, son otros alumnos que están al frente haciendo el papel de docentes o “expositores”, pero generando poca o ninguna interacción intelectualmente productiva.

En las clases observadas encontramos alumnos pasivos cuando:

- a. Copiaban en sus cuadernos la información dictada por el profesor o escrita en la pizarra.
- b. El profesor provee todo lo que el alumnado necesita, como las fórmulas despejadas para resolver un problema de Física, datos, demostraciones, procesos, el número de la página donde aparece la respuesta a la pregunta que asigna, etc.
- c. El alumnado no tiene la oportunidad de gestionar su propio conocimiento.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3:15 pm -Dictado sobre “postulados atómicos”. El profesor copia la fórmula en la pizarra y la explica. - 3:43 pm - Se van desarrollando los diferentes subtítulos. El profesor hace un esquema usando el pizarrón, que el alumnado copia. - 3:47 pm - “Diagrama orbital” (subtítulo). Explica, usando la pizarra. Los estudiantes copian y copian. - 3:53 pm -Los estudiantes siguen copiando. - 3:55 pm -[Dicta un ejemplo] ¿Cuál es la frecuencia de movilidad para los electrones del He (Z=2) si el primer nivel de energía posee... y en el final...? - El profesor hace el diagrama orbital. - 3:58 pm -Los estudiantes copian. 	<p>Note el tiempo que pasan el alumnado copiando en sus cuadernos, mientras el profesor es el elemento activo.</p>
<p>[En una clase de Física]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor indica que él va a realizar el ejercicio 6:20 en la pizarra. - Una estudiante pregunta sobre realizar equivalencias. - El profesor dice que el dará las equivalencias. 	<p>Otra muestra de estudiantes pasivos donde el maestro ofrece todos los elementos que el alumnado necesitará, además de él realizar el ejercicio.</p>
<p>[En una clase de Física sobre dinámica. 10:50 am, inicio]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 11:14 am- La profesora continúa el dictado: “<i>fuera de contacto</i>”. - 11:18 am - Sigue el dictado “<i>fuera normal</i>”. - 11:20 am - Sigue el dictado “<i>fuera de tensión</i>”. 	<p>Aun cuando la maestra pide participación del alumnado, no ofrece es espacio ni motivación para que este genere la información.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Pide ejemplos, ningún estudiante responde. La profesora pone el ejemplo y pide al alumnado que copie ese ejemplo (una cuerda estirada...). - 11:22 am –La clase continúa dictando “<i>fuera elástica</i>”. 	
<p>[En una clase]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor entrega uno de los trabajos que ha copiado otro estudiante para que otro grupo de alumnos los copien en sus cuadernos. Este grupo no tenía libro para trabajar. <p>[En otra clase]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor indica que las respuestas al “completa” está de la página 76 del texto. 	<p>Lo importante, según estas unidades de análisis, es que el alumnado tenga la información copiada en su cuaderno, en sobreposición a que desarrolle competencias relacionadas con la ciencia.</p>

Alumnos activos durante el proceso (f = 13)

Una característica muy notable de un proceso educativo alternativo es que el alumnado tome parte activa en la adquisición de su conocimiento. Durante las observaciones realizadas encontramos, aunque en un menor número de casos, algunas clases donde el alumnado elaboraba producciones que los llevaban a ser protagonistas en el proceso. En otra ocasión encontramos a alumnos conducir las clases, siendo asesorados y acompañados por el docente.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase donde el alumnado ha elaborado un ensayo, escrito una reacción y ahora proponen soluciones para problemáticas asociadas al uso del recurso agua]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Otro estudiante (C) expone su 	<p>En esta unidad podemos apreciar una interacción donde el maestro promueve en el alumnado la construcción de conocimiento al tomar lo producido por un alumno y usarlo como generador de ideas en otros estudiantes.</p>

<p>“solución.” Usa argumentos lógicos enlazando varios aspectos: agua-alimentación- problemas sociales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor lanza preguntas al grupo en base a la participación del alumno C. - El grupo continúa haciendo aplicaciones a partir de lo que dijo C. - El alumno D participa exponiendo su “solución”. Menciona el uso de medios electrónicos. - El profesor interviene en base a D. Resalta el uso de medios electrónicos. 	
<p>[En una clase de Física se resuelve un problema]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor indica que una de la soluciones está incorrecta, un alumno trata de decir la respuesta y expone sus argumentos. - El profesor sigue motivando a buscar la solución - Los alumnos llegan a la respuesta correcta. 	<p>Vemos también al grupo de alumnos discriminando, argumentando y buscando la solución al problema.</p>

Aplicación de conceptos a la vida diaria (f = 13)

El aplicar los contenidos estudiados en otros contextos, entornos o situaciones es una práctica fundamental en un proceso de enseñanza alternativo. En las clases observadas encontramos algunos momentos donde se hacían aplicaciones teóricas de los conceptos estudiados. Presentamos algunos de estos, haciendo también el señalamiento de que las aplicaciones hechas son solo teóricas.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La profesora hace aplicación del balanceo de ecuaciones en uso de manufactura de medicamentos. 	<p>Aunque hay aplicación, vemos que se realiza conceptualmente y que quién lo hace es el profesor.</p>

<p>[En otra clase, el profesor plantea]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Otra pregunta para aplicar Kepler. Los alumnos siguen trayendo situaciones relacionadas: - <i>“En la noche, ¿peso más que en el día? ¿Es por la atracción del sol?”</i> - <i>“Al dar vuelta a una cubeta sin derramarse, y se invierte la cubeta, ¿por qué no sale el agua?”</i> <p>[En una clase sobre metales alcalinos]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor trajo varias fotos, llamó a dos alumnos para que seleccionaran de ellas las imágenes de metales alcalinos. El estudiante selecciona -lo escoge bien- y lo pega en la pizarra, en orden, según aparece en la tabla periódica. - El profesor explica que en la corteza terrestre se encuentran esos elementos de la tabla periódica. Luego pasa a hacer aplicaciones. Ejemplo: Litio: uso en medicina, en pilas (baterías)... 	
---	--

Desarrollo de destrezas de pensamiento: Análisis (f = 9)

El análisis es una destreza necesaria para cualquier procedimiento científico y es también una destreza de pensamiento fundamental. En las observaciones realizadas encontramos algunos docentes que crearon ambientes donde se analizaron conceptos tanto individualmente, como en interacción profesorado-alumnado y alumnado-alumnado. Aunque fueron pocos los procesos analíticos encontrados, y a nivel conceptual, mencionamos algunos de estos en la siguiente tabla.

Unidad de Análisis	Comentarios
[En una clase de Química]	El alumnado analiza conceptos de forma individual.

<ul style="list-style-type: none"> - El profesor escribe en la pizarra una reacción para que el alumnado analice por qué se llegó a ese resultado. Se asegura que la reacción está bien [En otra clase de Biología] - Se inicia el tiempo para escribir individualmente la solución al problema sobre lo que habían escrito. 	
<p>[En una clase sobre caída libre]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor pregunta sobre el tema para discusión. El alumnado participa en la discusión. - El profesor hace aclaraciones. - Una estudiante expresa un argumento contrario. El alumnado trata de corregirlo. - La discusión continúa 	<p>El alumnado participa como grupo en el análisis y el maestro interviene solo para aclaraciones.</p>
<p>[En una exposición sobre la extracción del níquel, el alumnado ha llegado al tópico de la explotación minera y sus consecuencias sobre la Ecología]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La estudiante concluye. Pasa a la sección de preguntas. La clase se tornó hacia los tópicos ecológicos y el conflicto sobre la explotación de una mina cercana. - Sigue la discusión centrada en el problema ecológico que se desprende de la exposición. 	<p>Se ha generado un análisis de grupo producto de la exposición de un alumno.</p>
<p>[En una clase sobre balanceo de ecuaciones]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La profesora no da respuestas sino que pide al alumnado que le expliquen que han hecho. 	<p>La maestra lleva al alumnado a encontrar las respuestas y a argumentar sobre cómo llegó hasta allí.</p>

Los alumnos llegan a conclusiones (f = 7)

El llegar a conclusiones, basado en elementos teóricos o prácticos, es una parte indispensable en todo proceso científico, y que el docente lo desarrolle el sus alumnos, debería ser considerado esencial como producto del proceso de enseñanza. En algunos momentos, durante las observaciones, encontramos docentes que pedían a sus alumnos que llegaran a alguna conclusión. Consideramos válido resaltarlos, aunque reconocemos que lo observado fue solo a nivel conceptual. Hubiéramos deseado encontrarnos con procesos donde el alumnado, como “investigadores noveles” pudieran arribar a conclusiones, fruto de un verdadero proceso científico.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Química, luego de haber trabajado el elemento químico plomo usando un video]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La profesora pide conclusión - Uno de los alumnos aporta: <i>“El plomo mueve el mundo por sus abarcales usos”</i>. <p>[En otra clase]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor lee sobre la contaminación del CO₂ en el aire. - Pregunta a los estudiantes sobre los efectos del uso de combustibles fósiles. - Un estudiante llega a concluir en enfermedades causadas por contaminación. Otros estudiantes mencionan otros efectos. - [Más adelante] - Un estudiante resalta la importancia de CO₂ para las plantas. - Profesor y alumnos llegan al concepto de fotosíntesis. 	<p>El alumnado tiene la oportunidad de hacer conclusiones, aunque teóricas. Para llegar a estas, no siguen ningún proceso metodológico, sino que se manejan a nivel conceptual.</p>

Diálogo abierto (f = 8)

El diálogo abierto y flexible entre el docente y el alumnado representa una herramienta valiosa para lograr aprendizajes significativos. Diálogo “desigual” donde el docente interviene para inducir en el alumnado su avance en términos de aprendizaje, pero también una dialéctica alumno-alumno o entre grupos de alumnos, que los lleva hasta una acción más profunda e individual al escuchar su propia voz y así “una reelaboración, una personalización o asimilación individualizada” (García Montero, s.f.) de los conocimientos en cuestión. Aunque se observaron algunas clases donde profesores y alumnos dialogaban, consideramos que este se realizaba muy superficialmente, estando presente solo el intercambio de conceptos, privando así al alumnado de ejercitar destrezas científicas y alcanzar un aprendizaje significativo.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Física sobre las leyes de Kepler]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor pide a un alumno que explique con sus propias palabras, otro estudiante le ayuda y el profesor asiente. Se discute en todo el grupo. - El profesor aclara la diferencia entre gravedad y constante gravitacional. - Se sigue repasando el cuestionario. Una estudiante dice la pregunta pero no se expresa bien – otro estudiante corrige. - El Profesor pregunta qué es una “órbita”. <p>[En otra clase]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor pregunta: “¿Cómo se llaman los compuestos que tienen oxígeno?” - Los alumnos no aciertan. - El profesor da la respuesta y los estudiantes corroboran. - El profesor pregunta: “¿Cuál es la importancia en la capa de ozono?” 	<p>La clase se desarrolla como un diálogo abierto, pero a nivel de conceptos. Aunque la comunicación es fluida, los contenidos se trabajan de manera superficial sin pasar a procesos más complejos como elaborar hipótesis, inferir, aplicar, llegar a conclusiones, etc.</p>

<p><i>¿Quién abunda un poco?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Un estudiante contesta: <i>“El ozono protege la atmósfera”</i> - El profesor sigue preguntando: <i>“¿Qué provoca el deterioro?”</i> - Los alumnos contestan: <i>“la quema, los químicos, el aumento demográfico con sus consecuencias, el uso de combustibles fósiles”</i> 	
---	--

Integración de valores (f = 10)

Con integración de valores nos referimos a la inclusión a los contenidos de aspectos relacionados con las normas éticas y el buen vivir. Durante las sesiones de observación encontramos tres tipos momentos de integración de valores:

- a. Al iniciar la clase.
- b. El profesor integra valores con los contenidos, durante el desarrollo de la clase.
- c. El profesor aprovecha algún elemento que ha surgido en la clase para hacer la integración.

Por otro lado, la integración fue realizada tanto por el docente como por el alumnado.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Biología]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Devocional [al iniciar la clase]. Un estudiante lee sobre <i>“Falta de creatividad ...”</i> - La profesora pide reacciones de los alumnos a lo leído. <ul style="list-style-type: none"> - Estudiante 1 reflexiona sobre lo leído - Estudiante 2 reflexiona sobre lo leído - Estudiante 3 reflexiona sobre lo leído - Estudiante 4 reflexiona sobre lo leído 	<p>En esta unidad la integración se ubicó al iniciar la clase y fue realizada por los alumnos.</p>
<p>[En una clase de Biología]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una estudiante interviene con una pregunta (<p>Integración realizada por el maestro valiéndose de contenidos tratados en el proceso de enseñanza.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - <i>Si en la comunidad donde vivo hay mucha agua. Si uso más de lo necesario, ¿le afectaría a otros?</i> - El profesor responde usando argumentos basados en valores que ayuden a resolver los problemas ecológicos - <i>Lo correcto es, como individuo, administrar el recurso, independientemente de la cantidad que esté a tu disposición. Eso te hace responsable y mejor ciudadano del mundo.</i> <p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor explica lo ético del manejo de productos químicos en empresas manufactureras. 	
<p>[En una clase sobre funciones químicas. Se usa el juego como estrategia]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor explica la dinámica del juego haciendo énfasis en orden y honestidad. <p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor muestra las tablas periódicas que están limpias y bien ordenadas, y les dice que <i>“así deben estar sus trabajos”</i>. 	<p>En estas unidades la integración sale de algún asunto que ha surgido en la clase, pero que no es un contenido en sí.</p>

Actitudes negativas del alumnado (f = 19)

Las actitudes constituyen un elemento básico en toda actividad y cuando hablamos de aprendizaje de ciencias no son menos importantes. El profesor, a través de las clases de ciencias, es responsable de cultivar actitudes positivas en sus alumnos. En las observaciones realizadas encontramos actitudes que denotan desinterés y poca motivación al enfrentar las tareas de las clases, y por consecuencia, hacia las Ciencias. Pensamos que esto es consecuencia de que las clases se centran en la transmisión de simples conceptos dejando a un lado actividades que

promuevan un verdadero interés por la ciencia, como lo ilustran las siguientes unidades de análisis.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[Al iniciar una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Varios alumnos se quejan de todo lo que han escrito. <p>[Durante esa clase, copiaron durante 38 minutos. Al finalizar un estudiante dice]</p> <ul style="list-style-type: none"> - “<i>Gracias a Dios</i>”. 	<p>Lejos de motivar hacia la creación de un cultura científica, clases como estas impactan negativamente sobre las actitudes del alumnado, porque el mismo no ve el importante papel de las ciencias.</p>
<p>[En una clase donde transcurrieron 25 minutos mientras el alumnado copiaba preguntas para luego contestarlas usando sus textos, la clase continúa mientras]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algunos llenan preguntas, otros hablan, otros copian respuestas que otros han localizado... hasta que finaliza la clase. <p>[En un clase de Química, mientras alumnos “exponen” y luego la maestra revisa cuadernos]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos susurran y están ocupados en diferentes cosas: copiando clases de otros cuadernos, hablando con compañeros, limpiándose las uña, etc. <p>[En otra clase de Química, después de 23 minutos de iniciada]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2:43 pm -Siguen las preguntas y la lectura de respuestas. - La profesora reprocha que deben aprender para que dentro de 5 años puedan recordar. - Y vuelve a repasar el concepto de enlace, átomo y molécula. - Vuelve a repasar lo que está en la pizarra (enlaces/tipos de enlaces) en forma de resumen para pasar a una “práctica”. - Vuelve a repasar la tarea. - A la 3:05 cada alumno va a entregar a la 	<p>Las actividades en las clases rondan en simples conceptos. No hay ningún elemento que genere interés en el alumnado, ni oportunidad para desarrollar destrezas ni construir conocimientos. Esto se traduce en falta de motivación.</p>

<p>maestra su reporte sobre la “práctica”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos se unen en grupos de 4. - La profesora entrega copias sobre características de compuestos iónicos, covalentes, metálicos. - Al final deben “exponer”. - La profesora despierta a 2 alumnos que están durmiendo. 	
<p>[En una clase de Biología]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor pregunta: “¿Qué significa ‘trofo’?” - El estudiante contesta: “no tengo idea” - El Profesor trata de inducir al estudiante a buscar la etimología de la palabra. - Al profesor seguir cuestionando al estudiante, contesta que “no llegué hasta ahí”. 	<p>Las respuestas del alumno contenidas en esta unidad de análisis pueden mostrar su nivel de desinterés por las ciencias, viendo los contenidos tratados como algo que no trasciende al salón de clases.</p>

Actitudes positivas del alumnado (f = 3)

Por actitudes positivas vemos aquellas en que el estudiantado manifiesta interés en la clase y en el tema que se desarrolla en el aula. Aunque fueron escasas, la siguiente unidad de análisis muestra un salón bien dirigido por el profesor y a alumnos que trabajan y lo hacen ordenadamente y con actitud positiva.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor pide que mencionen un elemento con número de oxidación igual a 5. - Varios estudiantes usan sus tablas periódicas y contestan, dando elementos con número de oxidación igual a 5. - El profesor copia en la pizarra el proceso de estequiometría de un 	<p>El alumnado sigue la conducción de la clase, construyen sus conocimientos y lo hacen activa y ordenadamente.</p>

<p>elemento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos van dando toda la información. El profesor solo va escribiendo en la pizarra, preguntando porqué a las aportaciones de los estudiantes. - ...Continúa la actividad. Todos los estudiantes están participando. - La maestra pregunta: <i>“Si yo les dijera que con esto me hicieran una estructura de Lewis, ¿cómo lo harían?”</i> - Estudiantes participan atenta y ordenadamente. 	
--	--

Uso de medios (f = 14) y recursos (f = 27)

Con el término “medios” nos referimos a algo usado en el proceso de enseñanza que ha sido diseñado con ese fin. Por otro lado, un “recurso” es aquello que, aunque se use en la enseñanza, no ha sido diseñado con ese fin. En las observaciones realizadas los medios y recursos más utilizados fueron la pizarra, el libro de texto o material suplementario (como fotocopias), la tabla periódica, elementos del entorno, nuevas tecnologías (que es tratado como una unidad de análisis aparte) y algunos utensilios de laboratorio. Aunque estuvieron presentes esos recursos, el uso didáctico se orientó hacia lo conceptual, no dándole un enfoque dirigido hacia la ciencia y el trabajo científico, es decir, un trabajo escolar orientado hacia el método científico.

Unidad de Análisis	Comentarios
<p>[En una clase sobre metales alcalinos]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profesor trajo varias fotos, llamó a dos alumnos para que seleccionaran de ellas las imágenes de metales alcalinos. El estudiante selecciona -las escoge bien- y las pega en la pizarra, en orden, según 	<p>Con esta actividad terminó el estudio de los metales alcalinos. No se lleva al alumno a una “vivencia” con este grupo de materiales que desemboque en procesos científicos como hipótesis, experimentación, etc.</p>

aparece en la tabla periódica.	
<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un estudiante trajo una tapa de “aluminio”. - El profesor aclara: <i>“Eso es una aleación de varios metales, incluyendo el aluminio.”</i> <p>[En una clase de Física]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La profesora pregunta (mostrando una mesa que está en reposo), “¿Por qué no está en movimiento...?” - Los estudiantes participan y concluyen - <i>“Todo cuerpo que no está en reposo está en movimiento, porque se aplicó una fuerza”.</i> 	Ejemplos de unidades de análisis donde se emplean recursos del entorno. Nótese que el uso que se hace de ellos es limitado y a nivel conceptual.
<ul style="list-style-type: none"> - [En una clase de Química, el profesor] - Pasa a los alumnos tirillas, medidores de pH y sensor de PH para que ellos lo vean. - [... más adelante] - Pide a dos alumnos que pasen al frente para hacer mediciones de PH con la tirilla y con el sensor - El profesor pide a otro estudiante que pase a medir con el sensor 	En esta unidad vemos el uso de utensilios de laboratorio, aunque su uso es limitado a unos pocos estudiantes y como una demostración.
<ul style="list-style-type: none"> - La maestra puntualiza que <i>“primero es el texto”</i> refiriéndose a dónde obtener información para la próxima clase. 	El libro de texto fue quizá el medio más utilizado en las clases observadas. Aquí vemos la importancia dada por esta maestra al mismo, lo que creemos que limita la oportunidad que tiene el alumnado para buscar en diferentes fuentes y para controlar su propio aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> - El salón está decorado con carteles elaborados por el alumnado: “Científicos que aportaron a la Química”, “Ley de Hertz”, “Sustancias puras y mezclas”. <p>[Otra clase de Química concluye así]</p>	Consideramos el que el alumnado haya elaborado esos carteles como una actividad que puede aportar primariamente en su desarrollo científico. Como vemos en la segunda unidad de análisis, no son utilizados

<ul style="list-style-type: none"> - La profesora pide respuesta a la pregunta número 6. Nadie la tiene. - La profesora dicta: “¿Qué es enlace químico?” - Suena el timbre para terminar la clase, y la profesora dice: “La próxima clase tienen que entregar un trabajo: Uso de sustancias que se obtienen a partir del hidrógeno. Deben entregar el trabajo escrito”. - (Los estudiantes preguntan qué van a hacer con los carteles que han preparado y que han traído al salón de clases). 	
---	--

Uso de tecnología (f = 5)

Por su gran trascendencia en la sociedad actual, las tecnologías también deberían estar presentes en la práctica docente. Este es un tópico muy documentado y las técnicas para su uso con provecho en las actividades de aprendizaje también son bien expuestas. En las observaciones realizadas encontramos un uso muy reducido de las nuevas tecnologías por un lado, y por el otro, un uso didáctico muy limitado y poco afectivo. Tampoco vimos la interrelación entre los conceptos científicos y sus aplicaciones tecnológicas evidenciados al usar instrumentos tecnológicos en las clases observadas. Entre los recursos tecnológicos usados encontramos el PowerPoint, el video y el proyector de multimedia.

Unidad de Análisis	Comentarios
---------------------------	--------------------

<p>[En una clase de Química]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La profesora pide a un alumno que instale el proyector multimedia. - [...] - En esta clase se pasará un video sobre el plomo. Del mismo, los alumnos deben anotar: <ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones - Características - Elaborar una reacción oral. - [... Luego] - Como grupo van a elaborar mapa conceptual sobre el Plomo. <p>[En la siguiente clase]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de un mapa conceptual usando PowerPoint, realizado por un grupo luego de haber visto un video acerca del Plomo. 	<p>Un uso adecuado de tecnologías donde el alumno manipula equipos, obtiene información del video para entonces elaborar un mapa conceptual. En la siguiente clase lo presenta, también haciendo uso de las tics.</p>
<p>[En otra clase de Biología]</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Profesora aclara [al observador] que prohibió <i>“eso de PowerPoint, para lograr que hicieran algo con las manos”</i>. (algunos alumnos han traído carteles que han elaborado, aunque no los usan). 	<p>Esta unidad nos muestra el caso contrario: se rechaza su uso quizá, porque se ignora cómo dar un buen uso didáctico a las mismas. Nótese que aun habiendo traído carteles elaborados por el alumnado, estos no son usados.</p>

4.6.3. Análisis de observaciones

Del análisis de las observaciones surgieron, inductivamente, los siguientes temas, utilizados como categorías:

1. Técnicas de enseñanza: tradicionales y alternativas.
2. Rol del alumnado: activo y pasivo.
3. Rol del profesorado: interacción y conducción del aula.
4. Uso de medios y recursos.

5. Clima del salón.

4.6.4. Tema 1. Técnicas de enseñanza

Los resultados obtenidos de las observaciones muestran claras diferencias con los del instrumento que midió las concepciones de los docentes estudiados. Como muestran las figuras 4.10 y 4.11, de las observaciones surgieron más categorías que apuntan a técnicas alternativas de enseñanza que a las tradicionales. Sin embargo, las frecuencias de las categorías tradicionales superan casi en un 253% a las de corte alternativo (ver Figuras 4.10 y 4.11). Las categorías con mayor frecuencia para técnicas alternativas fueron integración de valores ($f = 10$), análisis ($f=9$), trabajo colaborativo ($f=8$) y llegar a conclusiones ($f = 7$).

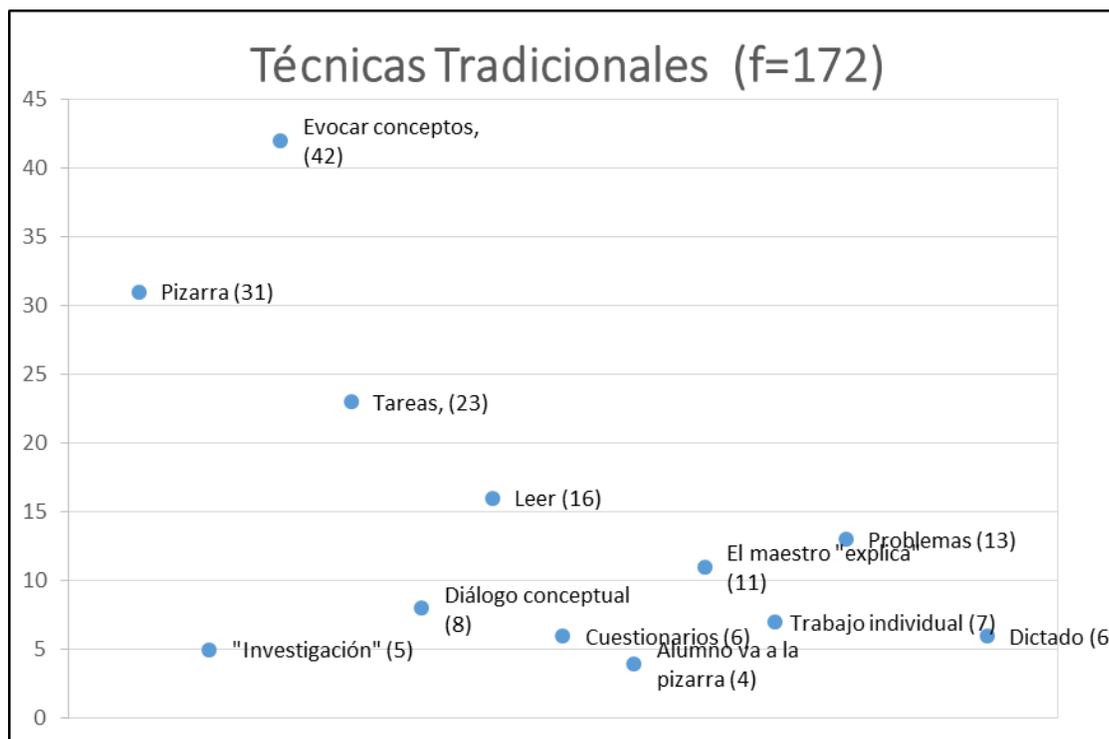
Si comparamos estas con las frecuencias más altas para las técnicas tradicionales que fueron evocar conceptos ($f = 42$), uso tradicional de la pizarra ($f = 31$), asignación de tareas de corte tradicional ($f = 23$), leer del cuaderno/libro de texto ($f = 16$), resolución tradicional de problemas ($f = 13$) y “explicación” por parte del profesorado ($f = 11$), encontraremos una gran inclinación hacia una enseñanza tradicional de las ciencias.

Figura 4.10. Técnicas alternativas emergentes de las observaciones realizadas.

Técnicas Alternativas (f=68)



Figura 4.11. Técnicas tradicionales emergentes de las observaciones realizadas.



La concepción del currículo dominicano de Ciencias para el Nivel Medio es específico en cuanto a las estrategias de enseñanza que permitan lograr un aprendizaje desde una perspectiva significativa, dando prioridad a recurrir al entorno natural como la fuente principal de significaciones para los aprendizajes de las ciencias, desarrollando actividades de recuperación y problematización de las percepciones individuales y grupales sobre los principales problemas que afecten el entorno del alumnado. Dicen los documentos curriculares consultados, que dado el enfoque constructivista del currículo de Educación Media, en el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza deben promoverse actividades en las cuales el alumnado, partiendo de sus conocimientos previos, expresen y argumenten sus concepciones en torno a los contenidos que son estudiados, y que estos deben construir el conocimiento científico a partir de sus ideas y representaciones que poseen sobre la realidad (SEEBAC, 1995).

Según los resultados expuestos en el párrafo anterior, lo observado no concuerda, en la mayoría de los casos, con lo propuesto por el currículo, siendo la enseñanza de corte tradicional.

Es también de hacer notar que actividades tan esenciales para la ciencia como lograr que el alumnado elabore hipótesis, experimenten, integren la teoría con la práctica y hagan deducciones exhiben solamente una frecuencia =1. Estos resultados contrastan abiertamente con los criterios sugeridos por el currículo dominicano para la enseñanza de las ciencias en este nivel, que indica que las prácticas de laboratorio son un buen punto de partida para la construcción de aprendizajes científicos. Los mismos documentos curriculares puntualizan que para realizar esas actividades prácticas no es indispensable el laboratorio, sino que desde el entorno escolar hasta el mismo salón de clases se pueden constituir en ambientes que propicien el aprendizaje de procedimientos de las ciencias.

Otra actividad indispensable en el trabajo científico y en la enseñanza de las Ciencias es la investigación. Según los docentes expresaron en el INPECIP, ellos asignan importancia a la investigación en el salón de clases estando en un 69% de acuerdo en que esta contribuye en el aprendizaje de contenidos científicos (respuesta a la pregunta 45 del cuestionario, ver Tabla 4.39), pero de acuerdo a lo observado en los salones de clase, los docentes usaron el término *investigación* solo 5 veces y con una connotación completamente tradicional, distando mucho de un proceso dirigido por un método que lleve a conclusiones y logre en el alumnado desarrollar destrezas. Un ejemplo fue la siguiente instrucción: “*Investiga la relación de la electronegatividad entre los elementos metálicos y no metálicos de la tabla periódica*”, entendiéndose por *investigar* la consulta en un texto los conceptos mencionados. En este sentido no rechazamos la investigación bibliográfica, sino que, en las observaciones nos encontramos

con que cuando el alumnado trae los datos a la clase son usados para una simple lectura o para que sean memorizados, dándole un tratamiento primordialmente conceptual.

El currículo dominicano toma en cuenta que el estudiantado en la Educación Media tiene la capacidad necesaria para realizar razonamientos e inferencias, partiendo de enunciados y proposiciones y conceptualizaciones. Por eso la exposición del alumnado a experiencias que desarrollen su curiosidad científica y la observación de diferentes hechos y fenómenos; a realizar investigaciones, dirigidas por el profesor, que estén de acuerdo a su nivel cognitivo y que involucren al alumnado en el diseño, montaje y ejecución de las mismas.

Llama la atención que la frecuencia más alta para los técnicas alternativas corresponde con la integración de valores, estando en acuerdo con lo que dice el currículo sobre la necesidad que el docente planifique actividades, en las cuales los sujetos consoliden los valores y las actitudes.

4.6.5. Tema 2. Rol del Alumnado

En este tema identificamos dos categorías: alumnos pasivos, que concuerda con el modelo tradicional y alumnos activos, para el paradigma alternativo. Similar a otros temas, la categoría pasivos (tradicional) supera en un 208% la alternativa, por lo que podemos inferir que el alumnado se comportó más como alumnos tradicionales en las clases observadas (ver Figura 4.12). Esto concuerda con los hallazgos para el tema primero, técnicas de enseñanza.

Figura 4.12. Papel del alumnado en las actividades de las clases observadas.



Lo encontrado para este tema no está en consonancia con los lineamientos que el currículo estipula en torno al nivel de participación del alumnado. El docente debería diseñar diferentes tipos de actividades, inclusive para que en algunos casos el estudiantado pueda elegir las de su preferencia, trabajar de manera individual o en equipo, exponer sus hallazgos al resto de los integrantes del curso, motivarlos a plantear sus puntos de vista e ideas en un clima de confianza y seguridad.

Añade también el currículo que durante las clases de ciencias se deben desarrollar actividades que permitan valorar las destrezas y aptitudes del alumnado, envolviéndolos en actividades productivas. Lo anteriormente dicho se puede lograr a través de conferencias, charlas, mesas redondas sociodramas, trabajos de campo orientados al beneficio comunitario, actividades estas que fueron las menos frecuentes, según las observaciones registradas.

Lo que ocurre en la mente del alumnado, al confrontar sus conocimientos previos con nuevas ideas, es de vital importancia para su aprendizaje. Una mente activa contribuye al desarrollo de un alumnado con rasgos metacognitivos y que, por lo tanto, construya sus

conocimientos y esto está de acuerdo con la naturaleza misma del aprendizaje científico (Macías, Mazzitelli y Maturano (2007). Privar al alumnado de estos procesos significativos del aprendizaje de las ciencias son rasgos de una enseñanza tradicional.

4.6.6. Tema 3. Rol del profesorado

Para el tema de rol del profesorado se han identificado dos categorías, las cuales presentamos con figuras a continuación. La primera, *interacción docente/alumnado*, muestra una diferencia de un 175% para la interacción tradicional frente a la alternativa. Este resultado sigue la misma línea tradicional de las dos temas emergentes de las observaciones que ya se han expuesto (ver Figura 4.13).

Figura 4.13. Interacción maestro/alumno durante las observaciones.

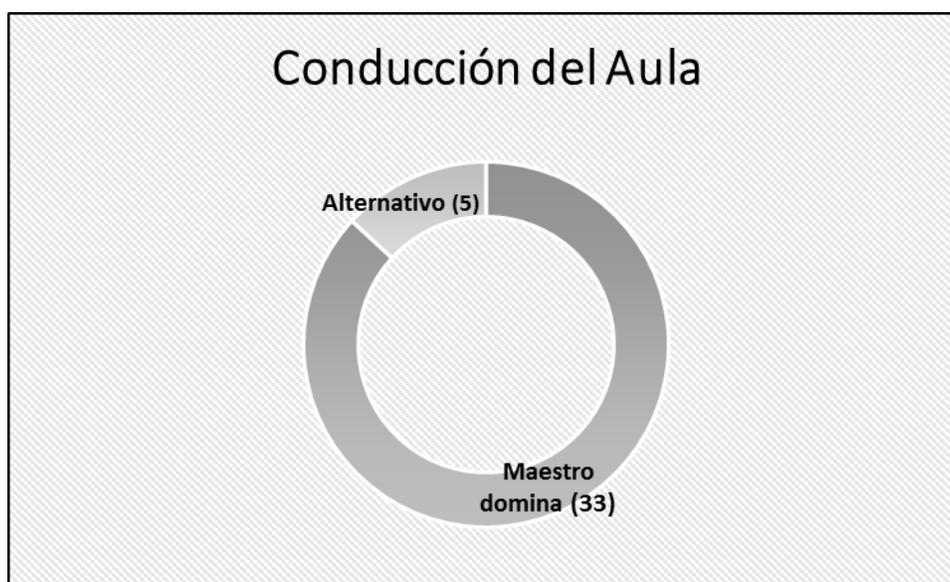


En cuanto a este tema, el currículo de Ciencias para el Nivel Medio de la República Dominicana está fundamentado en las teorías constructivistas del aprendizaje que proponen un docente que se sobreponga a los modelos de transferencia de información donde el alumnado se constituye en un receptor de conceptos que adquiere del profesorado o de los libros. Sin

embargo, lo observado concuerda en alto grado con el docente transmisivo, quien posee el conocimiento que comunicará al alumnado y es el protagonista de los procesos de aprendizaje del alumnado.

La segunda categoría tomada en cuenta para describir el rol del profesorado fue la forma como conducía el aula. Para este tema emergió la diferencia más notable del lado de las acciones tradicionales. Que el docente dominara las acciones del salón de clase estuvo por encima en un 660% en relación a una conducción alternativa de los procesos que se realizaron en los salones de clases observados (ver Figura 4.14).

Figura 4.14. Conducción del aula por los docentes observados.



Los resultados muestran un aula de clases de corte muy tradicional donde procesos activos para el alumnado, como lo indican los lineamientos constructivistas, son muy escasos. Los planteamientos del currículo dominicano establecen que en el Nivel Medio, los educandos deben mostrar la capacidad necesaria para realizar razonamientos e inferencias, tomando como base enunciados, proposiciones y conceptualizaciones. Con esto ellos superan la fase concreta

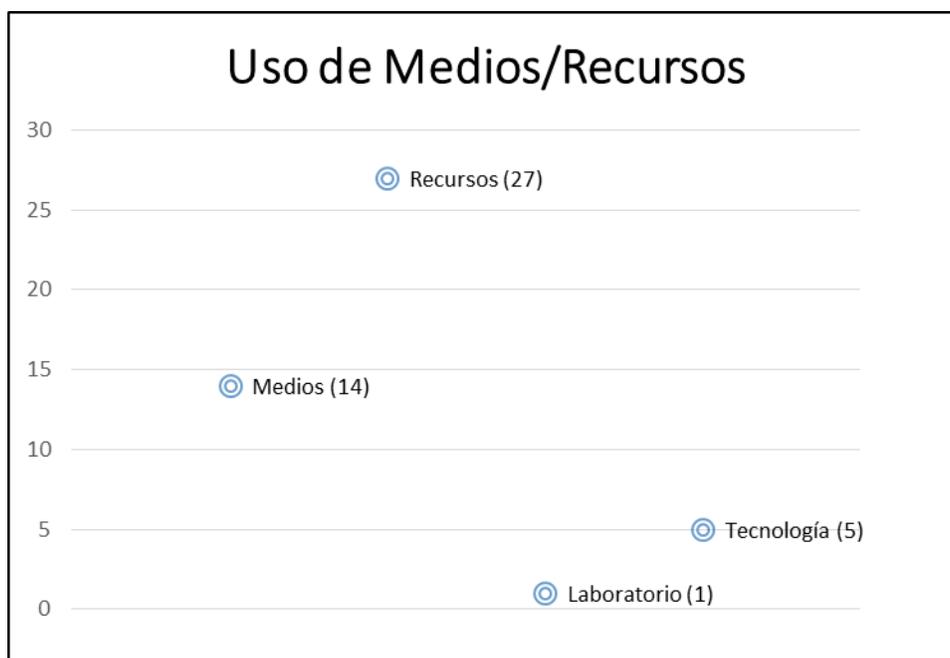
del aprendizaje del Nivel Básico y pasan a mayores niveles de generalización, aspecto este indispensable para un aprendizaje científico significativo.

Según los resultados de las observaciones para esta categoría, el docente no permite que el alumnado maneje sus procesos cognitivos, evitando que llegue a ser un alumnado *metacognitivo*.

4.6.7. Tema 4. Uso de Medios/Recursos

El cuarto tema corresponde con la frecuencia en el uso de medios y recursos por el profesorado observado. En sentido general, usaron recursos en 27 ocasiones y medios, 14 veces (ver Figura 4.15). Consideramos pobre la variedad de estos que fueron utilizados si tomamos en cuenta que para enseñar ciencias, todo el entorno puede ser utilizado.

Figura 4.15. Uso de medios y recursos durante las clases observadas.



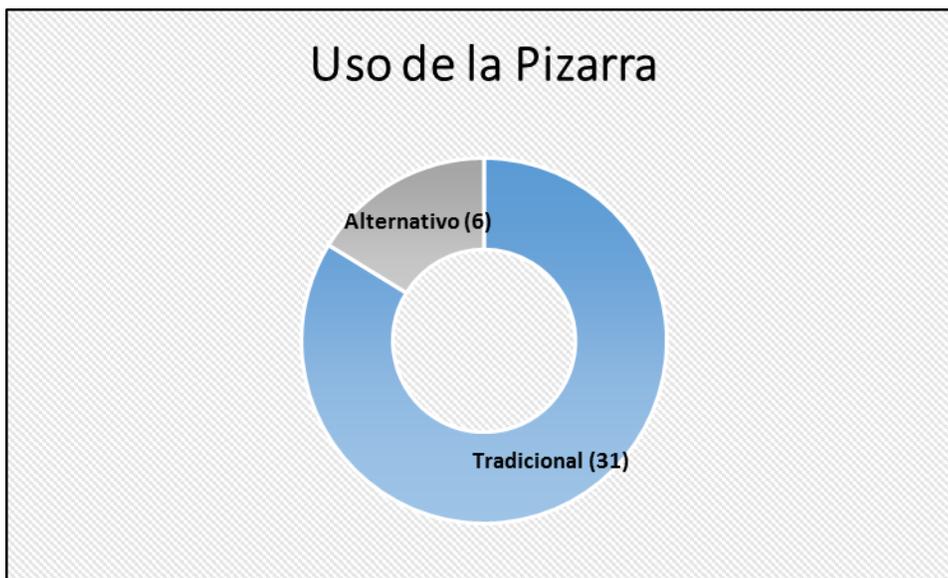
En este sentido señalamos de manera significativa que, un recurso necesario al enseñar ciencias es el laboratorio. Como muestra la figura 4.15, en solo una ocasión el alumnado utilizó el laboratorio de ciencias. Reconocemos que más de un centro de enseñanza no cuenta con laboratorio, sin embargo el mismo currículo sugiere que el docente debe recurrir al entorno natural como el ámbito por excelencia y la referencia obligada para las vivencias, observaciones, indagaciones y experimentaciones en el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. Esto concuerda con lo expresado por De Pro y De Pro (2012), cuando dicen que existe falta de correspondencia entre nuestras creencias en torno al carácter experimental de las ciencias y “el escaso uso que los docentes hacen de las actividades de laboratorio; la importancia de estas tareas que transmiten a sus alumnos; el peso simbólico que les asignan en las calificaciones; o las dificultades que encuentran en los centros para realizarlas” (p. 1316).

Igualmente, el uso de recursos tecnológicos (TICs) fue escaso, y en la mayoría de los casos, su uso didáctico no fue el mejor. Respecto al uso de las tecnologías, el currículo sugiere, no solo que sea rutinario, sino que el docente debe articular las estrategias expositivas y las de indagación/investigación por medio del diseño de actividades de planteo de problemas, solución de estos y selección de tecnologías apropiadas que se puedan traducir en una aplicación práctica de los conceptos científicos a la vida diaria (ver Figura 4.15).

Un recurso que resalta por el uso constante fue la pizarra (ver Figura 4.16). Durante las observaciones realizadas fue, junto al cuaderno de apuntes, el recurso que más se utilizó (ver Figura 4.17). Pero, al igual que la proporción de las otras categorías mencionadas, el uso del pizarrón de forma tradicional sobrepasó el alternativo en un 516%. Esto muestra un maestro que todavía sostiene un método basado en la transmisión de conocimientos en vez de dar prioridad al desarrollo de competencias.

En contraste al uso constante de la pizarra, el currículo sugiere la utilización de los diferentes recursos que el medio ofrece como: bibliotecas, museos, laboratorios, granjas, cultivos, industrias, asentamientos agrarios, fincas energéticas, para la realización de visitas, excursiones, experimentos e investigaciones. Que aparezca como constante que los docentes enseñen ciencias usando “la tiza y el pizarrón” está acorde con la enseñanza tradicional.

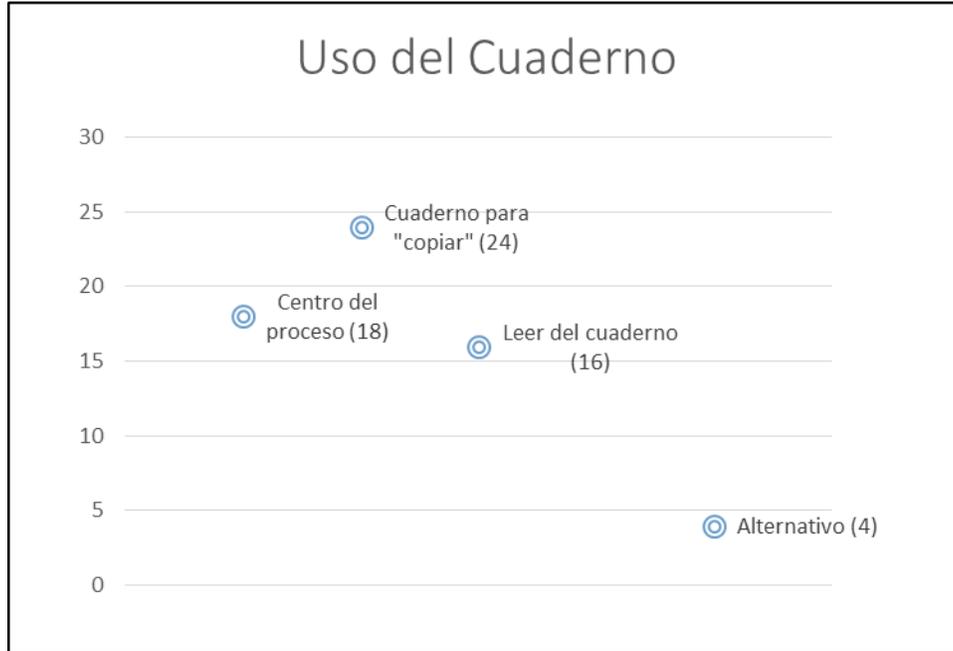
Figura 4.16. Uso de la pizarra durante las clases observadas.



Dentro de los aspectos encontrados en todas las observaciones, nos llamó especialmente la atención el énfasis que el profesorado le dio al cuaderno de apuntes del alumnado. Tomando en cuenta esto, surgió una categoría que llamamos *el cuaderno como centro del proceso*. Como indicamos al presentar los resultados, el docente sustituía cualquier proceso mental o intelectual porque las informaciones (los contenidos) estuvieran escritas en el cuaderno; el alumnado “copiaba” en el cuaderno; el alumnado leía del cuaderno al momento de responder alguna pregunta; el profesorado corregía el cuaderno; inclusive una maestra llegó a decir “*si copian*

aprenden". La figura 4.17 muestra la alta frecuencia de estas dos categorías, frente a un frecuencia de solo 4 para un uso alternativo del cuaderno.

Figura 4.17. Uso del cuaderno durante las clases observadas.



En contraste con el uso del cuaderno, el currículo claramente expone que el aprendizaje significativo requiere de la participación activa del alumnado. Por tanto, el docente debe proporcionar las ayudas que él necesite y reconocer que la acción pedagógica, por sí sola no garantiza un aprendizaje real si no está acompañada de un proceso de reflexión y de construcción sobre la acción. Estos procesos de reflexión y construcción, que se desarrollan en la mente del alumnado, fueron sustituidos en la mayor parte de las veces por los contenidos registrados en el cuaderno.

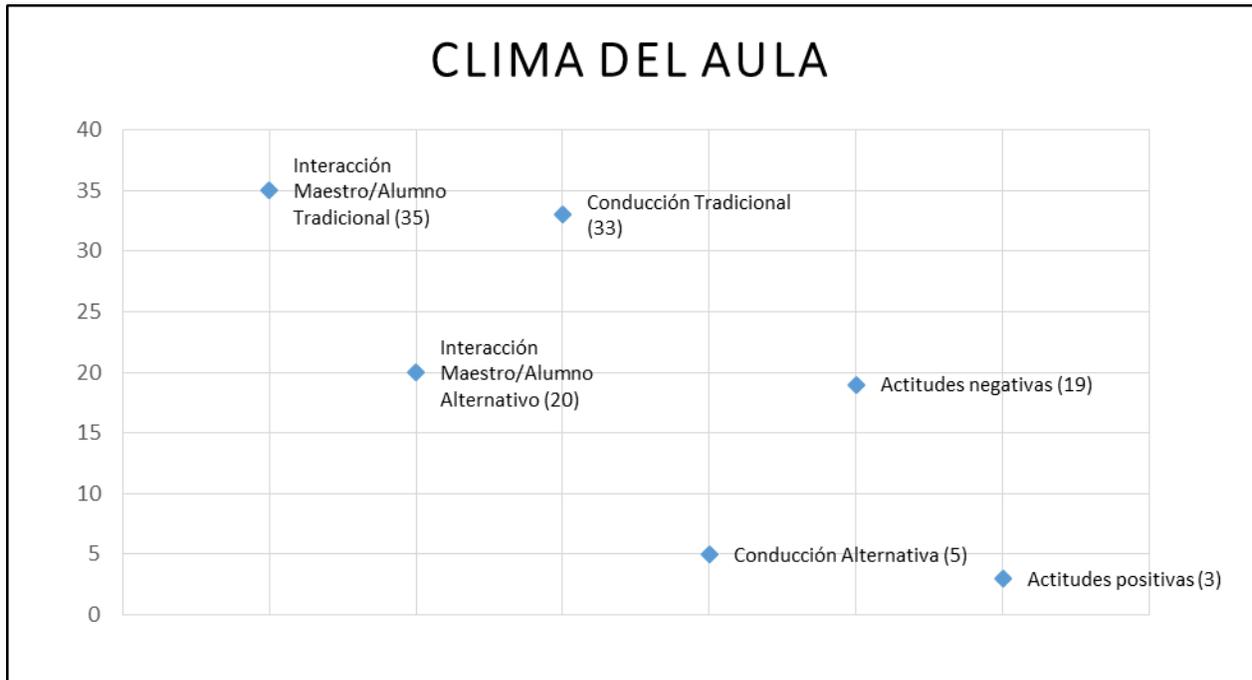
Estos hallazgos se relacionan con los expuestos anteriormente para los demás temas emergidos de las observaciones y muestran clases teóricas donde los procesos y recursos constructivistas que permiten aprendizaje significativo de las ciencias no son utilizados.

4.6.8. Tema 5. Clima del Aula

Un último tema que emergió de las observaciones recoge lo que llamamos el *clima del aula*. Dentro de este están las categorías de interacción profesorado/alumnado, la conducción del proceso y actitudes que expresó el alumnado durante las clases. Ya hemos mencionado en esta discusión las dos primeras y su clara inclinación hacia metodologías tradicionales. Añadimos ahora las actitudes expresadas por el alumnado mientras se realizaban las observaciones, siendo la tendencia igual a las encontradas en las categorías anteriores: un 633% de prevalencia de las actitudes negativas frente a las positivas (ver Figura 4.18).

Los hallazgos para este tema son contrarios a lo que plantea el currículo al sugerir que la enseñanza de las ciencias debería ser de interés para todos los sujetos y vincular las aspiraciones de estos a sus necesidades de aprendizaje, tomando en cuenta las diferentes teorías sobre motivación, para lograr no solo aprendizaje significativo, sino actitudes positivas hacia las ciencias. En este sentido se plantea la necesidad de que el docente diseñe ambientes de aprendizaje donde la indagación, reflexión, la creatividad, entre muchas otras, sean desarrolladas en un ambiente de libertad y colaboración. Estos ambientes deben acercarse lo más próximo a la realidad y estar vinculado con las experiencias vividas por el alumnado (Ertmer y Newby, 2013), aspectos que resultaron escasos en las observaciones realizadas.

Figura 4.18. Aspectos resaltantes del clima del salón de clases durante las clases observadas.



4.7. Síntesis de hallazgos de las observaciones

En síntesis, consideramos que los procesos observados corresponden en su mayoría con los planteamientos de metodologías tradicionales estando ausentes muchos elementos constructivistas que están plasmados en el currículo dominicano para la enseñanza de las Ciencias en el Nivel Medio. En relación a esto se indica que en este nivel la enseñanza de las ciencias debe ser abordada desde dos dimensiones (SEEBAC, 1995):

- Interpretar los fenómenos naturales y las relaciones y conexiones entre estos, y además,
- Descubrir e incorporar los procedimientos que hacen viable su interpretación, así como la comprensión de los fundamentos básicos que sustentan los mismos.

Estas dimensiones, sustentadas por planteamientos metacognitivos, llevarían al alumnado, como lo cita Brown (1997), a:

5. Saber cuándo sabe.
6. Saber lo que sabe.
7. Saber lo que necesita saber.
8. Conocer la utilidad de las estrategias que utilizará en el proceso de cognición.

Concluido el análisis de los datos encontrados a través del cuestionario aplicado y de las observaciones, pasaremos a las conclusiones del estudio, las cuales constituyen el capítulo V.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES

Este constituye el último capítulo de la investigación y en él vamos a recoger lo que serán las conclusiones obtenidas de la misma. Ya en los capítulos uno y dos se expusieron los planteamientos teóricos en los que descansa este estudio. El capítulo tres contiene el diseño que condujo la investigación y en el cuatro fueron expuestos los resultados con sus respectivos análisis y principales hallazgos.

5.1. Conclusiones por objetivos

A seguidas exponemos las conclusiones, guiándonos de los objetivos, y luego las conclusiones generales. También señalamos implicaciones para estudios posteriores y las principales fortalezas y debilidades con las que nos encontramos.

Para presentar las conclusiones las hemos organizado según el siguiente esquema:

- a. Conclusiones por objetivos, tomando en cuenta los diferentes elementos que componían dichos objetivos.
- b. Conclusiones generales que engloban las conclusiones expuestas para los objetivos específicos.

5.1.1. Conclusiones para el primer objetivo general

La investigación realizada tuvo dos objetivos generales. En primer lugar, *explorar y describir la concepción que tiene el profesorado sobre la didáctica de las Ciencias Naturales*. Para trabajar este objetivo se aplicó el Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (INPECIP) de Porlán, Rivero, y Martín Del Pozo (1997), cuyos resultados han sido

expuestos en el capítulo IV. De ese primer objetivo general se desprenden los primeros dos objetivos específicos:

- a. *Caracterizar el profesorado que componen la muestra, según su edad, aspectos profesionales, y años de experiencia, y;*
- b. *Analizar en qué grado las concepciones del profesorado de Ciencias del Nivel Medio responden a un modelo tradicional o alternativo, haciendo una mención especial al modelo didáctico asumido por el profesorado, su idea acerca de la naturaleza de las ciencias, concepción del aprendizaje científico y la metodología que considerada adecuada para enseñarlo.*

Según los datos obtenidos, y luego de ser presentados y discutidos, a la luz del marco teórico en el que se enmarca esta investigación y bajo la conducción de los objetivos propuestos, exponemos las siguientes conclusiones:

5.1.1.1. Conclusiones para el primer objetivo específico.

1. La muestra del profesorado estudiado no presentó gran diferencia de la caracterización general que en su momento se hizo de la población del profesorado de Ciencias de la República Dominicana, mostrando similitud en la media para las edades, la media para la experiencia docente y la proporción según enseñaban en el sector oficial o privado. Ellos sí mostraron una mejor preparación académica y diferencias en la proporción por género.

5.1.1.2. Conclusiones para el segundo objetivo específico.

1. Para la primera categoría del INPECIP, *Modelo Didáctico Personal*, encontramos que las respuestas de los docentes de la provincia Monseñor Nouel indican solo una ligera diferencia a favor del modelo alternativo, que se manifiesta básicamente en la creencia sobre el papel del profesorado y el papel del alumnado.

2. Para la Categoría 2, *Caracterización de la Ciencia*, los sujetos encuestados indicaron una preferencia por las dimensiones tradicionales. En esta Categoría se hicieron notar aspectos tradicionales en torno a la aplicación de diferentes fases del método científico como método de trabajo de la ciencia y como herramienta en el aula. El papel de la observación, las hipótesis y la experimentación fueron de las dimensiones que los encuestados mostraron preferencia desde la perspectiva tradicional.
3. Para la tercera categoría del INPECIP, *Aprendizaje Científico*, las respuestas de los docentes indican una concepción más alternativa que tradicional. Esta conclusión se fundamenta en que el profesorado dice creer en dimensiones como el aprendizaje significativo, que el alumnado tiene la capacidad para elaborar espontáneamente sus ideas del entorno y en el concepto de aprender a aprender. Aunque también dice creer en la dimensión tradicional sobre la explicación del profesor como suficiente para que el alumnado aprenda.
4. En cuanto a la categoría 4, *Metodología de enseñanza de las ciencias*, dijeron tener una concepción ligeramente inclinada hacia el modelo tradicional, que se manifiesta básicamente en que el profesorado dice tener concepciones tradicionales en dimensiones como el papel de las actividades del laboratorio, la exposición magistral del profesorado y la aplicación del método científico en el aula. Por otro lado, expresó tener concepciones desde la perspectiva alternativa para dimensiones como el trabajo colaborativo y acercar al alumnado a contextos próximos a la realidad para lograr el aprendizaje.

5.1.2. Conclusiones para el segundo objetivo general

Estudiar y caracterizar el modelo de enseñanza/aprendizaje –tradicional o alternativo – que se puede observar en el trabajo del profesorado en las clases de enseñanza de las Ciencias Naturales en el Nivel Medio.

Para concretar este objetivo general enunciamos el tercer objetivo específico que buscaba *describir las características metodológicas observadas en las clases del Nivel Medio al enseñar Ciencias en una muestra de docentes.*

5.1.2.1. Conclusiones para el tercer objetivo específico

Se realizaron las observaciones cuyos resultados ya han sido expuestos y discutidos para llegar a las siguientes conclusiones:

Técnicas de enseñanza

1. A pesar de que se observaron algunas características de clases alternativas, las clases observadas evidencian más los procedimientos y métodos tradicionales. Aun en los rasgos alternativos, estuvieron prácticamente ausentes procedimientos que llevaran al alumnado a ver la ciencia como algo práctico (experimental) mientras discutía o reflexionaba (conceptual).
2. Las técnicas utilizadas por el profesorado se inclinan claramente hacia el modelo tradicional. Lo usual fueron: dictados, cuestionarios, copiar de la pizarra, copiar del libro de texto, exponer (leyendo o de memoria), en lugar de actividades de observación, reflexión, elaboración de hipótesis, recogida y análisis de datos, elaboración de proyectos, investigación, etc.
3. Las actividades de aprendizaje, salvo en muy pocas ocasiones, no propician el desarrollo de habilidades para analizar, sintetizar, evaluar, elaborar hipótesis, hacer inferencias,

aplicar conceptos, acciones estas que son las que harían del estudiantado personas con actitudes hacia la ciencia y el trabajo científico. Por el contrario, como ya hemos dicho, se da un tratamiento netamente conceptual a la ciencia y sus contenidos.

Rol del profesorado

1. El papel del profesorado, en su gran mayoría, impedía que el alumnado alcanzara las competencias esperadas en el ámbito de las ciencias, pues fue un papel centrado en proveer contenidos, respuestas, recursos, asegurándose de que el alumnado tiene el contenido (copiado) y que pueden evocarlos cuando se les pide, leyéndolo o repitiéndolo de memoria sin dejar al estudiantado que sea gestor de su propio conocimiento.

Rol del alumnado

2. No se involucra al estudiantado en actividades prácticas en las clases de Ciencias. El uso del laboratorio es nulo (en la mayoría de los casos) o muy limitado a prácticas rutinarias que no desarrollan competencias que conduzcan al alumnado a pensar como “científicos” y al desarrollo de una cultura científica. Esto define al alumnado en un rol pasivo durante los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Uso de medios y recursos

1. Un aspecto prácticamente ausente lo fue el de las actividades prácticas, ya sea en laboratorios o en cualquier otro espacio. El énfasis, muy marcado, estuvo en el tratamiento conceptual y la memorización de los contenidos sin hacerle ver ni experimentar al alumnado la aplicabilidad de estos contenidos científicos en todos los ámbitos de la vida y la sociedad.
2. El cuaderno y el copiar información en este, tienen preponderancia por encima de cualquier otra tarea. Esto hace que se dedique tiempo, actividades y rubros para la

evaluación del alumnado a este aspecto y se deje de lado el crear un ambiente de aprendizaje donde se viva en “surgimiento” de conceptos científicos (construcción) que aseguren el desarrollo de competencias científicas en el alumnado. Es posible que esta exagerada importancia se deba a que los directivos educativos centran la supervisión de la labor docente en lo que queda registrado en el cuaderno del alumno, según fue expresado por docentes mientras eran observados. En consecuencia, se evalúa el cuaderno del alumnado pero no sus habilidades mentales o competencias.

El clima del salón de clases.

1. Las actitudes del alumnado hacia las ciencias, su aprendizaje y su utilidad son negativas. Consideramos que esto puede ser consecuencia del enfoque que el profesorado le da a las ciencias en el salón de clases. Según lo observado, después de toda una clase copiando el dictado del profesor, o copiando el “trabajo” que otro alumno ha realizado, o escuchando a un compañero repetir de memoria o leer conceptos científicos, no es de esperar que se desarrollen en el estudiantado actitudes positivas hacia las Ciencias Naturales.

5.2 Conclusiones generales

Finalmente, exponemos las siguientes como conclusiones generales de este estudio:

1. El profesorado de Ciencias del Nivel Medio de la provincia Monseñor Nouel de la República Dominicana exhiben características similares a la media nacional, según los aspectos demográficos medidos.
2. El profesorado de Ciencias del Nivel Medio de la provincia Monseñor Nouel de la República Dominicana, tienen concepciones mixtas, con rasgos tradicionales y alternativos, sobre lo que son las ciencias experimentales, los modelos didácticos para

enseñarla, el aprendizaje científico y la metodología que usan en su labor docente en el Nivel Medio.

3. El profesorado observado conoce en gran parte los conceptos relativos a enseñanza alternativa, sin embargo al integrarlo a sus prácticas no han podido liberarse del paradigma tradicional. Es posible que esto se deba a que el Gobierno Dominicano ha realizado importantes intentos para transformar el currículo dominicano y su aplicación, así como a la capacitación magisterial.
4. El profesorado de ciencias del Nivel Medio de la provincia Monseñor Nouel de la República Dominicana desarrollan una enseñanza, en la gran mayoría de las veces, con claros rasgos tradicionales.

5.3. Implicaciones para estudios posteriores

A medida que fuimos desarrollando la investigación, así como al llegar a conclusiones, fueron emergiendo ciertas inquietudes que bien pudieran constituirse en temas de investigación a ser desarrollados. En tal sentido, exponemos algunas ideas que pudieran ser tomadas en cuenta como posibles proyectos que puedan ir conformando un cuerpo de conocimientos sobre la práctica docente del profesorado en la República Dominicana.

- a. Estudios en otras provincias con la misma problemática tratada en esta tesis, pero ampliando las técnicas de recogida de información, incluyendo la entrevista, para conocer por qué el profesorado dice que hace (lo encontrado con el cuestionario), pero no hace (lo visto en las observaciones), y el análisis de documentos elaborados por el profesorado para realizar su labor docente.

- b. La relación entre las creencias del profesorado y las técnicas que usa en la evaluación de los aprendizajes. Partir de instrumentos como el INPECIP y complementar la búsqueda con el análisis de documentos usados por el profesorado para evaluar el aprendizaje del alumnado y entrevistas tanto a docentes como a alumnos.
- c. Desarrollar investigación- acción sobre el tema. Acompañar al profesorado en la implementación de técnicas alternativas e ir midiendo su evolución procedimental y actitudinal al ir cambiando del paradigma tradicional al alternativo.
- d. Describir las similitudes o diferencias entre lo que pide el currículo oficial y lo que exigen al profesorado los directivos, tanto de los centros educativos como de los distritos y regionales. Al visitar las aulas nos percatamos de que el profesorado era evaluado por criterios muy específicos pero pobres, como si la fecha de su planificación coincidía con lo que el alumnado tenía escrito en su cuaderno, y si el alumnado tenía clases copiadas día por día, pero no se tomaba en cuenta el aprendizaje significativo del alumnado.
- e. Estudiar por qué el alumnado tiene tan poco interés (motivación) en las ciencias básicas y relacionarlo con la metodología empleada por el profesorado.

Al realizar este trabajo nos encontramos con la realidad, ya mencionada, de que el profesorado de ciencias, aunque dice creer en los planteamientos alternativos, al ir a la práctica sigue muy tradicionalmente. Creemos, que con estudios en estas líneas se podría ayudar a cambiar esta realidad.

5.4. Puntos fuertes y débiles de la investigación

Por último, nos avocamos a señalar algunos puntos fuertes y débiles encontrados al realizar esta tesis. Aunque consideramos que el proceso ha sido llevado a cabo con la suficiente rigurosidad, reconocemos que hay aspectos en los que se puede mejorar y que no fueron tomados en cuenta, ya sea por el diseño mismo de la investigación o por razones ajenas a la voluntad del investigador.

Entre los puntos fuertes podemos señalar la cantidad de periodos de clases observados y el nivel de saturación a que llegaron los datos encontrados. Esto nos permite describir clases tradicionales donde se repetían los mismos elementos (uso del cuaderno, uso de la memoria, uso de la pizarra, estudiantes pasivos, docentes dominando el proceso, entre otros) constantemente. Este es un aspecto que creemos se debe tomar en cuenta por los organismos pertinentes para poder hacer de la aplicación del currículo una realidad.

Otro aspecto que, a primera vista pudiera considerarse una debilidad, fue que los sujetos estudiados y las aulas observadas, son de solo una provincia. Sin embargo, lo consideramos una fortaleza porque la provincia Monseñor Nouel es la que tiene el personal con mejor titulación en toda la República Dominicana y una de las que tiene mejor índice en calidad educativa.

Otra fortaleza fue haber contado con la aplicación de un instrumento para medir las concepciones de los docentes en torno a las Ciencias Naturales que ya ha sido utilizado en diferentes ambientes y países, representando un instrumento ya probado.

Como puntos débiles podemos señalar que pudimos haber acompañado la recogida de datos con entrevistas estructuradas al personal docente. Ello habría servido, entre otros aspectos, para contrastar la fiabilidad de las observaciones. Pensamos que esto habría dado una mejor perspectiva a los datos encontrados, sobre todo la diferencia entre las respuestas a favor de lo alternativo obtenidas con el INPECIP versus lo tradicional de casi todas las clases observadas.

Este dato es ilustrativo, posiblemente, de la distancia que suele haber entre las declaraciones del profesorado sobre la enseñanza y las prácticas que, a la hora de la verdad, llega a realizar en los procesos de enseñanza y aprendizaje que ocurren en las aulas u otros contextos formativos.

Por último, somos conscientes de que, a fin de cuentas, la investigación realizada no permite establecer conclusiones generales y válidas respecto a la enseñanza de las ciencias que están teniendo en lugar en otros contextos y centros de la República Dominicana. Por la razones que se han ido exponiendo, sin embargo, consideramos que la imagen ofrecida, aunque parcial, puede estarse acercando bastante a la realidad de lo que está sucediendo. En ese sentido, podrían convertirse estos resultados en hipótesis de trabajo a confirmar o rechazar en investigaciones posteriores.

REFERENCIAS

- Aceros, J. C. (2012) Social construction and relationalism: A conversation with Kenneth Gergen. *Universitas Psychologica*, 11(3), 1001-1011.
- Acevedo, J. (2009) Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. *Sala de Lecturas CTS+I de la OEI*. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>
- Acevedo, J., Vázquez, A. y Manassero, M. (2002) El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. *Sala de Lecturas CTS+I de la OEI*. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm>
- Adúriz, A. y Izquierdo, M. (2002) Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3). Recuperado de, <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/Numero3/Art1.pdf>
- Adúriz, A. (2000) La didáctica de las ciencias como disciplina. *Enseñanza*, 17-18, (1999-2000), 61-74.
- Aliberas, J., Gutiérrez, R. y Izquierdo, M. (1989) La Didáctica de les Ciències: una empresa racional. *Enseñanza de las Ciencias*, 73, 227- 284.
- Allueva, P. (2003) Importancia del desarrollo de las habilidades metacognitivas. *Revista argentina de psicopedagogía*, 57(2003), 1-4.
- Álvarez, C. (2004) *La Educación en la República Dominicana. Logros y Desafíos Pendientes*. Serie de Estudios Económicos y Sectoriales. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ausubel, D. (1997) *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México.
- Bächtold, M. (2013) What Do Students “Construct” According to Constructivism in Science Education? *Research in science education*, 43, 2477–2496. DOI 10.1007/s11165-013-9369-7
- Barrios, L. (2005) Visión crítica de las teorías postracionalistas de la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(2). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/938Barrios.PDF>
- Bruning, R., Schraw, G., Norby, M. y Ronning, R. (2005) *Psicología cognitiva y de la instrucción*, 4ª ed. Madrid: Pearson Educación.

- Buch, T. (2003) CTS desde la perspectiva de la educación tecnológica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 32(Mayo - Agosto 2003), 147-163. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie32a07.htm#1>
- Cabral, I. (2001) Alfabetismo científico y educación, *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/Cabral.PDF>
- Cajas, F. (2001) Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias*, 19(2), 243-254. Recuperado de <http://www.utp.edu.co/comutp/archivos/documentos/11314Cajas.pdf>
- Campanario, J. (2000) El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las ciencias*, 18(3), 369-380.
- Campanario, J., Cuerva, J., Moya, A. y Otero, J. (1998) La metacognición y el aprendizaje de las ciencias. En E. Banet y A. de Pro (Eds.) *Investigación e innovación en la enseñanza de las Ciencias*, I, 36-44. Murcia: Ed. DM. Recuperado de <http://www2.uah.es/jmc/ln6.pdf>
- Chávez, J. (2006) *Guía para el desarrollo de los procesos Metacognitivos*. Lima: Kinko`s Impresores S.A.C.
- Chrobak, R. y Leiva Benegas, M. (2006) Mapas conceptuales y modelos didácticos de profesores de Química. *Concept maps: Theory, methodology, technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping, San José, Costa Rica*. I, 415-422. Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/cmc/CMCProceedings.html>
- Dauhajre, A. y Aristy Escuder, J. (2002) *Los maestros en República Dominicana: Carreras e incentivos*. BID. Recuperado de <http://www.ciedhumano.org/LOSMAESTROSENREPD0M1.pdf>
- De Pro, A. (2009) Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico en educación primaria. *Multitarea*. (4), 39-52.
- De Pro, A. (2011) Aprender y enseñar con experiencias...y ahora para desarrollar competencias. *Investigación en la escuela*, 74. 5-22.
- De Pro, C. y De Pro, A. (2012) ¿Cómo utilizan sus conocimientos maestros en formación inicial cuando realizan una actividad de laboratorio? En Del Río Bermúdez, L. y Teva Álvarez, I. (Eds.), *FECIES 2012*. AEPC: Gradada.
- De Vincenzi, A. (2009) Concepciones de enseñanza y su relación con las prácticas docentes: un estudio con profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 12(2), 87-10.

- Diario Libre (2014, enero 23) Invertirán este año más de 2 mil millones en la formación de maestros. *Diario Libre*. Recuperado de <http://www.diariolibre.com/noticias/invertirn-este-ao-ms-de-2-mil-millones-en-la-formacin-de-maestros-CIDL449931>
- Díaz, M. (1996) *Educación y modernización social en República Dominicana: un análisis sociológico del Plan Decenal*. Santo Domingo: Corripio.
- Diéguez, A. (2006) La ciencia desde una perspectiva postmoderna: Entre la legitimidad política y la validez epistemológica. *Actas de las II Jornadas de Filosofía: Filosofía y política*, 177-205. Recuperado de <http://webpersonal.uma.es/~DIEGUEZ/hipervpdf/CIENCIAPOSTMODERNA.pdf>
- Dominicana Online (2009) *Estadísticas Educativas*. Recuperado de http://www.dominicanaonline.org/portal/espanol/cpo_estadisticaseduc.asp
- EDUCA (2005) El Sistema Educativo Dominicano requiere de un esfuerzo presupuestario extraordinario para lograr sus objetivos. *Educa-acción*. 2(9), 1.
- Efklides, A. (2009) The role of metacognitive experiences in learning process. *Psicothema*, 21, 76-82. Recuperado de <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=4&hid=2&sid=a554d433-3f69-446b-9b9f-44f319fe6819%40sessionmgr3&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=zbh&AN=36492259>
- Enciclopedia Ilustrada de la República Dominicana, t. 9.* (2003) Santo Domingo: Eduprogreso.
- Ertmer, P. y Newby, T. (2013) Behaviorism, cognitivism, constructivism: comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance improvement quarterly*, 26(2), 43-71. DOI: 10.1002/piq.21143
- Fernández, J., Elórtegui, N., Rodríguez, J.F. y Moreno, T. (1997) ¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos? *Alambique*, 12, 87-99.
- Ferrater, J. (1965) *Diccionario de filosofía*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Fuentes Silveira, J., García Barros, S. y Martínez Losada, C. (2009) ¿En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de Secundaria sobre qué y cómo enseñar, después de un proceso de formación? *Revista de Educación*, 349, 269-294.
- Gallego Quiceno, D. E. (2013) Las concepciones de ciencia, metodología y enseñanza de los profesores en formación. (Tesis de maestría, Universidad de Antioquía). Recuperado de http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2469/0430_Gallego.pdf?sequence=1
- Gallego, A. y Gallego, R. (2006) Acerca del carácter tecnológico de la nueva Didáctica de las Ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 99-113. Recuperado de <http://rec.uvigo.es/volumenes/volumen1/Numero3/Art1.pdf>

- García Montero, I. (s.f.) El diálogo: un instrumento para la reflexión y la transformación educativa. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/cuba/cips/caudales05/Caudales/ARTICULOS/ArticulosPDF/0524G093.pdf>
- García, K., Rodríguez, W. y Quijano Hernández, M. (2010) Imagen De Ciencia Y Modelo Didáctico. *Revista EDUCyT*, 2, 149-163.
- Georghiadis P. (2004) From the general to the situated: three decades of metacognition. *International Journal of Science Education*, 26(3), 365–383.
- Gil, D., Sifredo, C., Valdés, P. y Vilches, A. (2005) ¿Cuál es la importancia de la educación científica en la sociedad actual? En D. Gil et al. (Eds.) *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* (393-396). Santiago: Andros Impresores.
- Glinz Férrez, P. E, (2005) Un acercamiento al trabajo colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(2), Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/820Glinz.PDF>
- Gómez, J. (2004) *Neurociencia Cognitiva y Educación*. Perú: FACHSE.
- González, F. (1996) Acerca de la metacognición. *Paradigma*, XIV-XVII, 1993-1996. Recuperado de <http://files.procesos.webnode.com/200000019-acffeadfa2/Metacognic%C3%B3n%20art%C3%ADculo.pdf>
- González Ornelas, V. (2003) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Pax.
- Good, T. y Brophy, J. (1996) *Psicología educativa contemporánea, 6ª ed.* México: McGraw-hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014) *Metodología de la investigación, 6ª ed.* McGraw-Hill: México.
- Hirschberger, J. (1974) *Historia de la filosofía, t. II*. Barcelona: Herder.
- INFOTEP (2009) *¿Quiénes somos?* Recuperado de http://www.infotep.gov.do/html/quienes_somos.html#1
- Irrazabal, N. (2007) Metacomprensión y comprensión lectora. *Subjetividad y procesos cognitivos*, 10(2007), 43-60. Recuperado de http://desarrollo.uces.edu.ar:8180/dspace/bitstream/123456789/132/1/Metacomprensi%C3%B3n_y_comprensi%C3%B3n_lectora.pdf
- Ivic, I. (1994), Lev Semionovich Vygotsky. *Perspectivas*, XXIV (3-4), 773-799.
- Kuhn, T. (1996) *¿Qué son las revoluciones científicas? Y otros ensayos*. Barcelona: Paidós.

- Lara Muñoz, E. (2011) *Fundamentos de investigación*. México: Alfaomega.
- Lebow, D.G. (1995) Constructivist Values and Emerging Technologies: Transforming Classrooms into Learning Environments. M. Simonson y M. Anderson (Ed.). En *Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the 1995 National Convention of the Association for Educational Communications and Technology Sponsored by Research and Theory Division*. Anaheim, California, Estados Unidos. Recuperado de http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_&ERICExtSearch_SearchValue_0=ED383318&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED383318
- Liguori, L. y Noste, M. (2005) *Didáctica de la Ciencias Naturales*. Argentina: Homo Sapiens.
- LLECE (1998) *Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado*. Santiago de Chile: Andros.
- LLECE (2008) *Resumen ejecutivo: los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Salesianos Impresores.
- LLECE (2009) *Aporte para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago de Chile: Salesianos Impresores.
- López, J (1998) CTS: el estado de la cuestión en Europa y los EE.UU. *Revista Iberoamericana de Educación*, (18), 41-68. Recuperado de <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie18.htm>
- Lucci, M. A. (2006) La propuesta de Vygotsky: la psicología sociohistórica. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 10(2), 1-11.
- Macías, A., Mazzitelli, C. y Maturano, C (2007) Las estrategias metacognitivas y su relación con el contexto educativo. Investigación presentada en el marco de la *I Jornadas Nacionales de Investigación Educativa*, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina, 3 y 4 de mayo de 2007. Recuperado de <http://www.feeye.uncu.edu.ar/web/posjornadasinve/area2/Aprendizaje%20-%20eleccion%20de%20carrera/009%20-%20Mazzitelli%20y%20Maturano%20-%20UN%20San%20Juan.pdf>
- Marín, N. y Benarroch, A. (2010) Cuestionario de opciones múltiples para evaluar Creencias sobre el aprendizaje de las Ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 245–260.
- Martínez Torregrosa, J. y Sifredo, C. (2005) ¿Cómo convertir los problemas de lápiz y papel en auténticos desafíos de interés? En Unesco *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* (103-122). Chile: Andros.
- Mayorga Fernández, M. J. (2010) Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Tendencias pedagógicas*, 15(1), 91-111.

- Mellado Jiménez, V. (1996) Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 14(3), 289-302. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21460/93425>
- Mellado Jiménez, V. (1996) Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 14(3), 289-302.
- Mellado, V. y Carracedo, D. (1993) Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 11(3), 331-339.
- Membiola, P. (2001) *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad*. Madrid: Narcea.
- Mergel, B. (1998) *Instructional design and learning theories*. University of Saskatchewan, College of Education. Recuperado de <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/brenda.htm>
- Miljánovich, M. (2006) La calidad del aprendizaje académico desde el punto de vista cognitivo. Quintana, A. y Montgomery, W. (Eds.). En *Psicología: Tópicos de actualidad*. (127-142). Lima: UNMSM. Recuperado de <http://www.unmsm.edu.pe/psicologia/documentos/documentos2007/libro%20eap/07Libro%20EAPMiljan.pdf>
- MINERD (2012) *Informe resultados de las pruebas nacionales 2012.1*. Recuperado de <http://sitios.educando.edu.do/revisioncurricular/data/uploads/informe-de-los-resultados-de-las-pruebas-nacionales-2012-1vf.pdf>
- MINERD (2013) *Informe resultados Pruebas Nacionales 2013, primera convocatoria*. Recuperado de <http://www.minerd.gob.do/Informes%20Resultados%20Pruebas%20Nacionales/Informe%20Resultados%20Pruebas%20Nacionales%202013,%20Primera%20convocatoria.pdf>.
- MINERD (2014) *Informe resultados Pruebas Nacionales 2014, primera convocatoria*. Recuperado de <http://www.minerd.gob.do/Informes%20Resultados%20Pruebas%20Nacionales/INFORME%20ESTADISTICO%20DE%20PRUEBA%20PRIMERA%20CONVOCATORIA%202014.pdf>
- Morales, P. y Landa, V. (2004) Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(2004) 145-157. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29901314>
- Moreno, L. y Waldegg, G. (1998) La epistemología constructivista y la didáctica de las ciencias: ¿Coincidencia o complementariedad? *Enseñanza de las ciencias*, 16(3), 421-429.

- Morrison, R. (1991) *Historia de la educación en la República Dominicana*. Santo Domingo: Taller.
- Novak, J. y Gowin, B. (1988) *Aprendiendo a aprender*. España: Martínez Roca.
- OCDE (2008) *Informe sobre las políticas nacionales de educación*. República Dominicana: OCDE Publishing.
- OEI (1999) *Informe Iberoamericano sobre Formación Continua de Docentes*. Recuperado de <http://www.oei.es/webdocente/dominicana.htm>
- OEI (s.f.) ¿Qué es CTS? *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Recuperado de <http://www.oei.es/cts.htm#0>
- Ould, M. (2008) *Learning Theories*. Recuperado de <http://www.cs.iit.edu/~cs561/spring2008/LearningTheories/Ould.pdf>
- Peronard, M. (2005) La metacognición como herramienta didáctica. *Revista Signos*, 38(57), 61-74. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-09342005000100005&script=sci_arttext
- Pimentel, F. y Díaz, D. (s.f.) *Limitaciones, fortalezas y oportunidades de la Educación Dominicana: una visión histórica*. Recuperado de <http://www.inapced.com/ced/nosotros/descargas.asp>
- PNUD (2008) *Informe sobre desarrollo humano. República Dominicana 2008. Desarrollo humano, una cuestión de poder*. Santo Domingo: Taller.
- Porlán Ariza, R., Rivero García, A. y Martín del Pozo, R. (1998) Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), 271-288.
- Porlán, R. (1998) Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 16(1), 175-185.
- Prigone, I. (1997) *El fin de las certidumbres, 5ª ed.* Barcelona: Andrés Bello.
- Quse, L. y De Longhi, A. (2005) ¿Qué dicen los docentes de Biología del Nivel Medio sobre la educación CTS? Diagnóstico en Córdoba, Argentina. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2). Recuperado de http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART7_Vol4_N2.pdf
- Requesens, E. y Díaz, G. M. (2009) Una revisión de los modelos didácticos y su relevancia en la enseñanza de la Ecología. *Revista argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*, 7(1), 1669-1555.

- Reyes, L. y Molina, A. (2005) Alfabetización científica: creencias, roles, metas y contextos para un mundo mejor. *Enseñanza de las ciencias*, Número extra. VII congreso. Recuperado de http://ensciencias.uab.es/congres2005/material/comuni_orales/4_Procesos_comuni/4_3/Reyes_388.pdf
- Rodríguez Pineda, D. y López Mota, A. (2006) ¿Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula? Tres estudios de caso de profesores de secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(31), 1307-1335.
- Rodríguez, J. (2002) *Educación médica: Aprendizaje basado en problemas*. México: Editorial médica panamericana.
- Ruiz, C., Da Silva, C., Porlán, R. y Mellado, V. (2005) Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(1). Recuperado de <http://www.saum.uvigo.es/reec/>
- SEE (1997) *LEY 66-97 Ley General de Educación*. Recuperado de <http://www.see.gov.do/sitesee/ley%20general/ley%20general.htm>
- SEE (2008) *Direcciones regionales*. Recuperado de <http://www.see.gov.do/sitesee/direccionesregionales/direccionesregionales.htm>
- SEE (2009b) *Plan decenal de educación 2008-2018, 2ª ed.* Recuperado de http://www.oei.es/pdfs/PLAN%20DECENAL_25_07_08.pdf
- SEEBAC (1992) *Síntesis del Plan Decenal de Educación*. Santo Domingo, República Dominicana.
- SEEBAC (1994a) *Fundamentos del Currículo, t. I*. Santo Domingo: Alfa & Omega.
- SEEBAC (1994b) *Fundamentos del Currículo, t. II*. Santo Domingo: Alfa & Omega.
- SEEBAC, (1995) *Currículo del Nivel Medio, Modalidad General*. Santo Domingo: Alfa & Omega.
- SEESCyT (2007) *Situación y perspectivas del estudiantado que ingresa por primera vez a la educación superior*. Recuperado de <http://www.seescyt.gov.do/plandecenal/Foro%20Presidencial/Libro%2018%20-%20Mesa%2019%20-%20Versi%C3%B3n%2002.pdf>
- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011) El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>

- Solbes, J., Vilches, A. y Gil, D. (2001) Formación del profesorado desde el enfoque CTS. En Mambiela, P. (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad*. Madrid: Narcea.
- Solís, E., Martín del Pozo, R., Rivero, A. y Porlán, R. (2013) Expectativas y concepciones de los estudiantes del MAES en la especialidad de Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(Núm. Extraordinario), 496-513.
- TERCE (2014) Tercer estudio regional comparativo y explicativo. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Primera-Entrega-TERCE-Final.pdf>
- Tirapu-Ustárrroz, J. y Muñoz-Céspedes, J. (2005) Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475-484. Recuperado de <http://www.neurologia.com/pdf/Web/4108/t080475.pdf>
- Torrealba, J. (2004) *Aplicación eficaz de la imagen en los entornos educativos basados en la web*. Tesis doctoral, (Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España). Recuperado de http://www.tdx.cbuc.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0609104-120415//06Jctp6de20.pdf
- Tulving, E. y Madigan, S. (1970) Memory and verbal learning. *Annual review of psychology*, 21(1970), 437-484. Recuperado de <http://alicekim.ca/AnnRev70.pdf>
- Urquiola, M. y Calderón, V. (2005) *Manzanas y Naranjas: Matrícula y escolaridad en Países de América Latina y el Caribe*. BID. Recuperado de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=762827>
- Valeirón, J. (2005) *Acceso, Permanencia, Progresión y desempeño de los alumnos: caso dominicano*. II Foro Hemisférico “Calidad de la Educación”. Recuperado de <http://www.inep.gov.br/internacional/forum2/Portugues/documentos.htm>
- Veenman, M., Prins, F. y Elshout, J. (2002) Initial inductive learning in a complex computer simulated environment: the role of metacognitive skills and intellectual ability. *Computers in Human Behavior*, 18(2002), 327–341. Recuperado de <http://promitheas.iacm.forth.gr/i-curriculum/restricted/Docs/Skills/Veenmanetal.pdf>
- Woolfolk, A. (2010) *Psicología educativa, 11ª ed.* Prentice Hall: México.
- World data on education, 6th ed. (2006) *Dominican Republic*. Recuperado de http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Countries/WDE/2006/LATIN_AMERICA_and_the_CARIBBEAN/Dominican_Republic/Dominican_Republic.pdf

Zelaya Blandón, V. y Campanario, J. (2001) Concepciones de los profesores nicaragüenses de Física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 4(1). Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1031289>

ANEXOS

Anexo 1. Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (INPECIP).



UNIVERSIDAD DE MURCIA
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN ESCOLAR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Cuestionario # _____ CUESTIONARIO PARA EL MAESTRO¹

El siguiente es un cuestionario que busca obtener datos para un trabajo sobre **LA PRÁCTICA METODOLÓGICA DEL PROFESORADO DE CIENCIAS NATURALES DEL NIVEL MEDIO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA**. Usted es parte de ella y agradecemos su colaboración al llenar este instrumento. La información obtenida será usada de manera confidencial. No necesita escribir su nombre.

PRIMERA PARTE: Datos Demográficos

Instrucciones:

Complete esta sección marcando con una "x" la alternativa que indique su respuesta, o bien, escribiendo la información que se le pide.

1. Sexo:

1 Masculino 2 Femenino

2. Edad (años):

1 ≤19 2 20-24 3 25-29 4 30-34
5 35-39 6 40-44 7 45-49 8 50+

3. Nivel académico alcanzado:

1 Bachiller 2 Licenciatura 3 Ingeniería
4 Especialidad 5 Maestría 6 Doctorado

4. Título/s (especifique):

_____ Fecha _____
_____ Fecha _____
_____ Fecha _____

5. Años de trabajo docente:

1 ≤4 2 5-9 3 10-14 4 15-19 5 20+

6. Asignatura/s que enseña:

1 Biología 2 Química 3 Física 4 Química y Física
5 Biología, Química y Física 6 Biología y Química 7 Biología y Física

7. Sector laboral:

1 Oficial (público) 2 Privado

8. Cursos de actualización en los últimos dos años:

SEGUNDA PARTE:

Instrucciones:

Marque con una "x" en el recuadro del lado del número que indique su respuesta. Siga la siguiente clave para contestar este cuestionario.

1 = MUY EN DESACUERDO 2 = EN DESACUERDO 3 = INDECISO 4 = DE ACUERDO 5 = MUY DE ACUERDO

9. Los alumnos aprenden correctamente un concepto científico cuando lo comprueban en el laboratorio.^{4,7} 1 2 3 4 5
10. El profesor, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación.^{1,13} 1 2 3 4 5
11. La didáctica se considera en la actualidad una disciplina científica.^{1,1} 1 2 3 4 5
12. Las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso, son un reflejo cierto de la realidad.^{2,10} 1 2 3 4 5
13. Las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para cualquier aprendizaje escolar.^{3,5} 1 2 3 4 5
14. La realización de problemas en clase es la mejor alternativa al método magistral de enseñanza de las ciencias.^{4,12} 1 2 3 4 5
15. La manera correcta de enseñar ciencias es poniendo al alumno en situación de aplicar el método científico en el aula.^{4,9} 1 2 3 4 5
16. Un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes.^{3,12} 1 2 3 4 5
17. El método de enseñanza es la manera de dar los contenidos científicos.^{4,1} 1 2 3 4 5
18. La Biblioteca y el archivo de clase son recursos imprescindibles para la enseñanza de las Ciencias.^{4,14} 1 2 3 4 5
19. En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador.^{2,11} 1 2 3 4 5
20. El objetivo básico de la didáctica es definir las técnicas más adecuadas para una enseñanza de calidad.^{1,2} 1 2 3 4 5
21. Los profesores/as deben hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigación de los procesos que se dan en su clase.^{1,9} 1 2 3 4 5
22. Los alumnos suelen deformar involuntariamente las explicaciones verbales del profesor y la información que leen en los libros de texto.^{3,9} 1 2 3 4 5
23. El profesor debe sustituir el temario por un listado de tópicos que sean de interés para el alumno, pero que abarque los mismos contenidos.^{4,10} 1 2 3 4 5
24. Los procesos de enseñanza/aprendizaje que se dan en cada clase

- son fenómenos complejos en los que intervienen innumerables factores.^{1.14} 1 2 3 4 5
25. Los alumnos no deben intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase.^{1.8} 1 2 3 4 5
26. La didáctica se desarrolla mediante procesos de investigación teórico-prácticos.^{1.3} 1 2 3 4 5
27. Los alumnos no tienen capacidad para elaborar espontáneamente, por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que les rodea.^{3.1} 1 2 3 4 5
28. Los objetivos, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa.^{1.7} 1 2 3 4 5
29. El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado.^{2.9} 1 2 3 4 5
30. Toda investigación científica debe comenzar por la observación sistemática del fenómeno que se estudia.^{2.4} 1 2 3 4 5
31. El conocimiento humano en general es fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad.^{2.13} 1 2 3 4 5
32. Cuando el profesor explica con claridad un concepto científico, y el alumno está atento, se produce el aprendizaje del mismo.^{3.2} 1 2 3 4 5
33. El contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje científico.^{4.6} 1 2 3 4 5
34. La organización de la escuela debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles.^{1.11} 1 2 3 4 5
35. Los aprendizajes científicos que deben realizar los alumnos en la escuela son los relacionados con los conceptos científicos básicos.^{3.14} 1 2 3 4 5
36. El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales.^{2.12} 1 2 3 4 5
37. La didáctica pretende describir y comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en las aulas.^{1.4} 1 2 3 4 5
38. El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de cada área.^{1.6} 1 2 3 4 5
39. La evaluación es un proceso por el que se intenta medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos.^{1.10} 1 2 3 4 5
40. Los alumnos están más capacitados para comprender un contenido nuevo si pueden relacionar con los conocimientos previos que ya poseen.^{3.10} 1 2 3 4 5
41. Solo se produce aprendizaje cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que se aprende.^{3.4} 1 2 3 4 5

42. Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las Ciencias.^{1.12} 1 2 3 4 5
43. Para aprender un concepto científico es imprescindible que el alumno haga un esfuerzo mental por grabarlo en su memoria.^{3.3} 1 2 3 4 5
44. Cada profesor debe construir su propia metodología para la enseñanza de las ciencias.^{4.8} 1 2 3 4 5
45. Los métodos de enseñanza de las ciencias basados en la investigación del alumno no provocan el aprendizaje de contenidos concretos.^{4.11} 1 2 3 4 5
46. El investigador siempre está condicionado, en su actividad, por las hipótesis que intuye acerca del problema investigado.^{2.8} 1 2 3 4 5
47. El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos.^{2.1} 1 2 3 4 5
48. La eficacia y objetividad del trabajo científico estriba en seguir fielmente las fases ordenadas del método científico: observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías.^{2.3} 1 2 3 4 5
49. Los alumnos aprenden en la escuela cuando son capaces de responder correctamente a las preguntas que les plantea el profesor.^{3.13} 1 2 3 4 5
50. La metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de la realidad.^{2.2} 1 2 3 4 5
51. Para enseñar ciencias es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos.^{4.2} 1 2 3 4 5
52. A través del experimento el investigador comprueba si su hipótesis de trabajo es verdadera o falsa.^{2.6} 1 2 3 4 5
53. El aprendizaje de las ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva a los alumnos.^{4.5} 1 2 3 4 5
54. Los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el alumno lo necesite.^{3.8} 1 2 3 4 5
55. La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas.^{2.14} 1 2 3 4 5
56. En general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean.^{3.11} 1 2 3 4 5
57. En la clase de Ciencias es conveniente que los alumnos trabajen formando equipos.^{4.13} 1 2 3 4 5
58. El aprendizaje científico de los alumnos no solo debe abarcar datos o conceptos, también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica (observación, hipótesis, etc.).^{3.7} 1 2 3 4 5

59. Las hipótesis dirigen el proceso de investigación científica.^{2.5} 1 2 3 4 5
60. La mayoría de los libros de texto sobre ciencias experimentales no facilitan la comprensión y el aprendizaje de los alumnos.^{4.3} 1 2 3 4 5
61. La didáctica debe definir normas y principios que guíen y orienten la práctica educativa.^{1.5} 1 2 3 4 5
62. Para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos.^{3.6} 1 2 3 4 5
63. La experimentación se utiliza en ciertos tipos de investigación científica, mientras que en otros no.^{2.7} 1 2 3 4 5
64. La enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de temas favorece que el alumno memorice mecánicamente el contenido.^{4.4} 1 2 3 4 5

¹Adoptado de Porlán, Rivero, y Martín Del Pozo. (1997). Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (INPECIP).

Anexo 2. Claves y clasificación de indicadores del INPECIP.

CLAVES Y CLASIFICACIÓN DE INDICADORES INPECIP

Porlán, Rivero, y Martín Del Pozo. (1997). *Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (INPECIP)*

CLAVES:

Categorías

1- Modelo didáctico personal

MDPT =Modelo didáctico personal, Tradicional

MDPA=Modelo didáctico personal, Alternativo

2- Naturaleza de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia

NCT= Naturaleza de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia, Tradicional

NCA= Naturaleza de las ciencias – epistemología – imagen de la ciencia, Alternativo

3- Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje

ACT = Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje, Tradicional

ACA = Aprendizaje científico – teoría de aprendizaje, Alternativo

4- Metodología del profesor

MPT = Metodología del profesor, Tradicional

MPA = Metodología del profesor, Alternativo

NOTA:

En las tablas, el número que aparece en la primera columna (y al final de cada reactivo: 4.7...) corresponde con la Dimensión, según está en el INPECIP. El número (#) que aparece en la segunda columna, corresponde con el orden del cuestionario aplicado para esta investigación. Esta clasificación (tradicional Vs alternativo) consta en el documento:

Ruiz, C., Da Silva, C., Porlán, R. y Mellado, V. (2005). Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 4 (1).

ESCALA DE VALORACIÓN:

MD = MUY EN DESACUERDO **D** = EN DESACUERDO **I** = INDECISO **A** = DE ACUERDO **MA**
= MUY DE ACUERDO

INDICADORES DE ENSEÑANZA TRADICIONAL

Categoría	#	Reactivo	Grado de acuerdo				
			M	D	I	A	M
MPT4.7	9	Los alumnos aprenden correctamente un concepto científico cuando lo comprueban en el laboratorio. ^{4.7}	D		I	A	M
MDPT1.1 3	10	El profesor, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación. ^{1.13}	D		I	A	M
NCT2.10	12	Las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso, son un reflejo cierto de la realidad. ^{2.10}	D		I	A	M
MPT4.12	14	La realización de problemas en clase es la mejor alternativa al método magistral de enseñanza de las ciencias. ^{4.12}	D		I	A	M
MPT4.9	15	La manera correcta de enseñar ciencias es poniendo al alumno en situación de aplicar el método científico en el aula. ^{4.9}	D		I	A	M
MPT4.1	17	El método de enseñanza es la manera de dar los contenidos científicos. ^{4.1}	D		I	A	M
MDPT1.2	20	El objetivo básico de la didáctica es definir las técnicas más adecuadas para una enseñanza de calidad. ^{1.2}	D		I	A	M
MPT4.10	23	El profesor debe sustituir el temario por un listado de tópicos que sean de interés para el alumno, pero que abarque los mismos contenidos. ^{4.10}	D		I	A	M
MDPT1.8	25	Los alumnos no deben intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase. ^{1.8}	D		I	A	M
ACT3.1	27	Los niños no tienen capacidad para elaborar espontáneamente por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que les rodea. ^{3.1}	D		I	A	M
MDPT1.7	28	Los objetivos, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa. ^{1.7}	D		I	A	M
NCT2.9	29	El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado. ^{2.9}	D		I	A	M
NCT2.4	30	Toda investigación científica debe comenzar por la observación sistemática del fenómeno que se estudia. ^{2.4}	D		I	A	M
ACT3.2	32	Cuando el profesor explica con claridad un concepto científico, y el alumno está atento, se produce el aprendizaje del mismo. ^{3.2}	D		I	A	M
ACT3.14	35	Los aprendizajes científicos que deben realizar los alumnos en la escuela son los relacionados con los conceptos científicos básicos. ^{3.14}	D		I	A	M
MDPT1.6	38	El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de cada	D		I	A	M

		área. ^{1.6}					
MDPT1.1 0	39	La evaluación es un proceso por el que se intenta medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos. ^{1.10}	M D	D	I	A	M A
MDPT1.1 2	42	Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las Ciencias. ^{1.12}	M D	D	I	A	M A
ACT3.3	43	Para aprender un concepto científico es imprescindible que el alumno haga un esfuerzo mental por grabarlo en su memoria. ^{3.3}	M D	D	I	A	M A
MPT4.11	45	Los métodos de enseñanza de las ciencias basados en la investigación del alumno no provocan el aprendizaje de contenidos concretos. ^{4.11}	M D	D	I	A	M A
NCT2.3	48	La eficacia y objetividad del trabajo científico estriba en seguir fielmente las fases ordenadas del método científico: observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías. ^{2.3}	M D	D	I	A	M A
ACT3.13	49	Los alumnos aprenden en la escuela cuando son capaces de responder correctamente a las preguntas que les plantea el profesor. ^{3.13}	M D	D	I	A	M A
NCT2.2	50	La metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de la realidad. ^{2.2}	M D	D	I	A	M A
MPT4.2	51	Para enseñar ciencias es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos. ^{4.2}	M D	D	I	A	M A
NCT2.6	52	A través del experimento el investigador comprueba si su hipótesis de trabajo es verdadera o falsa. ^{2.6}	M D	D	I	A	M A
ACT3.8	54	Los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el alumno lo necesite. ^{3.8}	M D	D	I	A	M A
NCT2.14	55	La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas. ^{2.14}	M D	D	I	A	M A
ACT3.11	56	En general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean. ^{3.11}	M D	D	I	A	M A

INDICADORES DE ENSEÑANZA ALTERNATIVA

Categoría	#	Reactivo	Grado de acuerdo				
			M	D	I	A	M
MDPA1.1	11	La didáctica se considera en la actualidad una disciplina científica. ^{1.1}	D		I	A	M
ACA3.5	13	Las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para cualquier aprendizaje escolar. ^{3.5}	D		I	A	M
ACA3.12	16	Un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes. ^{3.12}	D		I	A	M
MPA4.14	18	La Biblioteca y el archivo de clase son recursos imprescindibles para la enseñanza de las Ciencias. ^{4.14}	D		I	A	M
NCA2.11	19	En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador. ^{2.11}	D		I	A	M
MDA1.9	21	Los profesores/as deben hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigación de los procesos que se dan en su clase. ^{1.9}	D		I	A	M
ACA3.9	22	Los alumnos suelen deformar involuntariamente las explicaciones verbales del profesor y la información que leen en los libros de texto. ^{3.9}	D		I	A	M
MDPA1.1 4	24	Los procesos de enseñanza/aprendizaje que se dan en cada clase son fenómenos complejos en los que intervienen innumerables factores. ^{1.14}	D		I	A	M
MDPA1.3	26	La didáctica se desarrolla mediante procesos de investigación teórico-prácticos. ^{1.3}	D		I	A	M
NCA2.13	31	El conocimiento humano en general es fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad. ^{2.13}	D		I	A	M
MPA4.6	33	El contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje científico. ^{4.6}	D		I	A	M
MDPA1.1 1	34	La organización de la escuela debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles. ^{1.11}	D		I	A	M
NCA2.12	36	El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales. ^{2.12}	D		I	A	M
MDPA1.4	37	La didáctica pretende describir y comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en las aulas. ^{1.4}	D		I	A	M
ACA3.10	40	Los alumnos están más capacitados para comprender un contenido nuevo si pueden relacionar con los conocimientos previos que ya poseen. ^{3.10}	D		I	A	M
ACA3.4	41	Solo se produce aprendizaje cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que se aprende. ^{3.4}	D		I	A	M
MPA4.8	44	Cada profesor debe construir su propia metodología para la enseñanza de las ciencias. ^{4.8}	D		I	A	M
NCA2.8	46	El investigador siempre está condicionado, en su actividad, por las hipótesis que intuye acerca del	D		I	A	M

		problema investigado. ^{2.8}					
NCA2.1	47	El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos. ^{2.1}	M D	D	I	A	M A
MPA4.5	53	El aprendizaje de las ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva a los alumnos. ^{4.5}	M D	D	I	A	M A
MPA4.13	57	En la clase de Ciencias es conveniente que los alumnos trabajen formando equipos. ^{4.13}	M D	D	I	A	M A
ACA3.7	58	El aprendizaje científico de los alumnos no solo debe abarcar datos o conceptos, también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica (observación, hipótesis, etc.). ^{3.7}	M D	D	I	A	M A
NCA2.5	59	Las hipótesis dirigen el proceso de investigación científica. ^{2.5}	M D	D	I	A	M A
MPA4.3	60	La mayoría de los libros de texto sobre ciencias experimentales no facilitan la comprensión y el aprendizaje de los alumnos. ^{4.3}	M D	D	I	A	M A
MDPA1.5	61	La didáctica debe definir normas y principios que guíen y orienten la práctica educativa. ^{1.5}	M D	D	I	A	M A
ACA3.6	62	Para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos. ^{3.6}	M D	D	I	A	M A
MPA2.7	63	La experimentación se utiliza en ciertos tipos de investigación científica, mientras que en otros no. ^{2.7}	M D	D	I	A	M A
MPA4.4	64	La enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de temas favorece que el alumno memorice mecánicamente el contenido. ^{4.4}	M D	D	I	A	M A

Anexo 3. Temas y categorías emergentes de las observaciones

Del análisis de las observaciones surgieron los siguientes temas

1. Técnicas de enseñanza: tradicionales y alternativas.
2. Rol del alumno: activo y pasivo.
3. Rol del maestro: interacción y conducción del aula.
4. Uso de medios y recursos.
5. Clima del salón.

Categorías emergentes de las observaciones

1. Interacción tradicional maestro-alumno (f = 35)
2. Interacción alternativa maestro-alumno (f = 20)
3. Uso de la memoria (f = 42)
4. Uso tradicional de la pizarra (f = 31)
5. Uso alternativo de la pizarra (f = 2)
6. Uso del cuaderno para copiar información (f = 24)
7. Leer del cuaderno/texto (f = 16)
8. El cuaderno como centro del proceso (f = 18)
9. Uso alternativo del cuaderno (f = 4)
10. El maestro domina el proceso (f = 33)
11. Resolución tradicional de problemas (f = 13)
12. Tareas tradicionales (f = 23)

13. El maestro “explica” (f = 11)
14. “Dictado” (f = 6)
15. Trabajo individual por el alumno (f = 7)
16. Trabajo colaborativo (f = 8)
17. Uso inadecuado del concepto “investigación” (f = 5)
18. Uso de “cuestionarios” (f = 6)
19. Estudiantes “pasivos” (f = 16)
20. Alumnos activos durante el proceso (f = 13)
21. Aplicación de conceptos a la vida diaria (f = 13)
22. Desarrollo de destrezas de pensamiento: Análisis (f = 9)
23. Los alumnos llegan a conclusiones (f = 7)
24. Diálogo abierto (f = 8)
25. Integración de valores (f = 10)
26. Actitudes negativas de los alumnos (f = 19)
27. Actitudes positivas de los alumnos (f = 3)
28. Uso de medios (f = 14) y recursos (f = 27)
29. Uso de tecnología (f = 5)

Anexo 4. Solicitud de autorización para realizar observaciones. Centros del sector oficial.



UNIVERSIDAD DE MURCIA
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN ESCOLAR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

12 de marzo del 2013

Lic. Juan Pablo Hernández

Colegio San Antonio de Padua
Bonaio, Prov. Monseñor Nouel, R.D.

Distinguido Director.

Reciba nuestros saludos sinceros, deseando lo mejor para usted en sus importantes funciones en bienestar de la educación y de la sociedad dominicanas.

Con ésta, queremos informarle que quien firma está realizando una investigación sobre **LA PRÁCTICA METODOLÓGICA DEL PROFESORADO DE CIENCIAS NATURALES DEL NIVEL MEDIO**, con el único fin de completar la Tesis para obtener el título de Doctor en Educación. Como población hemos elegido 13 Centros de Educación Media de la Provincia Monseñor Nouel.

La Escuela que usted dirige ha sido seleccionada como parte de la muestra a estudiar, por lo que solicitamos gentilmente que se nos permita:

- Aplicar un Cuestionario a su(s) maestro(s) de Ciencias Naturales del Nivel Medio, y
- Realizar, en el salón, 4 observaciones al desarrollo de las clases de ciencias (Biología, Química o Física).

Los datos obtenidos serán tratados con la mayor discreción.

Agradeciendo su colaboración, se despide,

Jairo Utate García

Doctorando en Educación
Universidad de Murcia

Anexo 5. Autorización para realizar observaciones. Centros del sector oficial.


República Dominicana
Ministerio de Educación
"Año del Bicentenario del Natalicio de Juan Pablo Duarte"
Distrito Educativo 16-04, Bonaó.

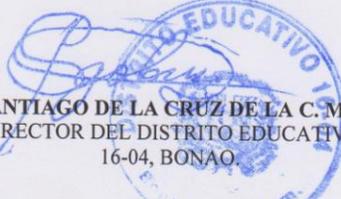
AUTORIZACION

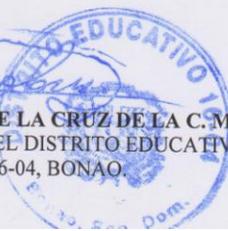
QUIEN SUSCRIBE LIC. SANTIAGO DE LA CRUZ DE LA C., DIRECTOR DEL DISTRITO EDUCATIVO 16-04, BONAÓ, AUTORIZA AL SEÑOR JAIRO UTATE GARCIA, PASAR POR LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL NIVEL MEDIO, PARA APLICAR UN CUESTIONARIO A LOS MAESTROS DE CIENCIAS NATURALES DEL NIVEL MEDIO Y REALIZAR EN EL SALON, 4 OBSERVACIONES AL DESARROLLO DE LAS CLASES DE CIENCIAS (BIOLOGIA, QUIMICA O FISICA), CON EL UNICO FIN DE COMPLETAR LA TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE DOCTOR EN EDUCACION, SIEMPRE Y CUANDO NO AFECTE LA DOCENCIA. A LOS DIRECTORES FAVOR DARLES LAS FACILIDADES DE LUGAR.

ESTA AUTORIZACIÓN SE EXPIDE A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA PARA LOS CONOCIMIENTOS QUE CONSIDERE DE LUGAR.

DADA EN BONAÓ, PROVINCIA MONSEÑOR NOUEL, A LOS 20 DIAS DEL MES DE MARZO DEL AÑO DOS MIL TRECE 2013.

ATENTAMENTE,


SANTIAGO DE LA CRUZ DE LA C. MA.
DIRECTOR DEL DISTRITO EDUCATIVO
16-04, BONAÓ.



Anexo 6. Solicitud de autorización para realizar observaciones. Centros privados.



UNIVERSIDAD DE MURCIA
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN ESCOLAR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

12 de marzo del 2013

Lic. Juan Pablo Hernández

Colegio San Antonio de Padua
Bonaó, Prov. Monseñor Nouel, R.D.

Distinguido Director.

Reciba nuestros saludos sinceros, deseando lo mejor para usted en sus importantes funciones en bienestar de la educación y de la sociedad dominicanas.

Con ésta, queremos informarle que quien firma está realizando una investigación sobre **LA PRÁCTICA METODOLÓGICA DEL PROFESORADO DE CIENCIAS NATURALES DEL NIVEL MEDIO**, con el único fin de completar la Tesis para obtener el título de Doctor en Educación. Como población hemos elegido 13 Centros de Educación Media de la Provincia Monseñor Nouel.

La Escuela que usted dirige ha sido seleccionada como parte de la muestra a estudiar, por lo que solicitamos gentilmente que se nos permita:

- Aplicar un Cuestionario a su(s) maestro(s) de Ciencias Naturales del Nivel Medio, y
- Realizar, en el salón, 4 observaciones al desarrollo de las clases de ciencias (Biología, Química o Física).

Los datos obtenidos serán tratados con la mayor discreción.
Agradeciendo su colaboración, se despide,

Jairo Utate García

Doctorando en Educación
Universidad de Murcia