



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo Fin de Máster

**Análisis de metodologías
de enseñanza de las
Ciencias en alumnos de
diversificación curricular**

Presentado por: Dr. Dietmar Fernández Orth
Línea de investigación: 1.1.8 Métodos pedagógicos
Director/a: Dra. María José Díaz González

Ciudad: Bilbao
Fecha: 25 Septiembre 2012

Resumen

Los alumnos de diversificación curricular (DC) presentan una serie de características que hacen necesarias la adecuación del currículo para la consecución de los objetivos establecidos. El ámbito Científico-Tecnológico tiene como principal objetivo la adquisición de conocimientos englobados dentro del currículo oficial en el campo de la ciencia y por ello también es un contenido a trabajar en los procesos de aprendizaje de alumnos de DC. A pesar de que la existencia de libros de atención a la diversidad es bastante amplia, el número de estudios orientados hacia la enseñanza de las ciencias en los alumnos de DC no ha sido objeto de mucho estudio por lo que la realización del presente trabajo trata de hacer una revisión de las metodologías de enseñanza y de realizar un enfoque adaptado a dichos alumnos además de enfocarlo a la realidad social que nos rodea actualmente. En ese sentido, son objeto de análisis del presente proyecto las metodologías de trabajo operacional, cooperativo, de aula-laboratorio, operacional, aprendizaje significativo de David Paul Ausubel y de investigación. A modo de aplicación, se detalla el desarrollo concreto de una unidad didáctica del programa de diversificación curricular a partir de las metodologías descritas en el presente trabajo. Se puede concluir que existen multitud de metodologías aplicables que otorgan gran importancia al trabajo en equipo y a la motivación del alumnado entre otros factores.

Palabras clave: Ciencias, diversificación curricular, metodología.

Curricular diversification (CD) students present some specifically features which make necessary the adaptation of the curriculum in order to achieve the objectives set. The Scientific-Technological field has as principal objective the acquisition of knowledge included within the official curriculum in the field of Science and therefore also is content to work in the learning processes of CD students. Although there are many books concerning the diversity attention, the number of studies oriented towards the science education in CD has not been the subject of much study. The present work aims to revise some of the teaching methodologies and to make an approach adapted to those students as well as focus it to the social reality that surrounds us today. In that sense, operational work, collaborative, classroom laboratory, operational meaningful learning of David Paul Ausubel and research methodologies are object of analysis in the present work. Also, detailing the practical development of one didactic unit with the different methodologies described is also done in the present work. Finally, we can establish that there are many methodologies applicable which give a great importance to teamwork and motivation aspects as well as other factors.

Keywords: Science, Curricular diversification, methodology.

Índice

1	<i>Introducción</i>	4
1.1	La atención a la diversidad y los programas de diversificación curricular.....	4
1.2	El método científico y sus posibilidades	8
2	<i>Planteamiento del problema</i>	10
2.1	Objetivos.....	10
2.2	Antecedentes	11
3	<i>Metodología</i>	12
4	<i>Resultados y Discusión</i>	13
4.1	Metodologías de enseñanza.....	13
4.2	Características de los alumnos de diversificación curricular	24
4.3	Aplicación de las metodologías descritas en unidades didácticas específicas ..	27
5	<i>Propuesta educativa: aplicación práctica personal de los métodos de aprendizaje descritos en unidades didácticas concretas.</i>	35
5.1	Unidad didáctica de "Ecosistemas" aplicando el método de redescubrimiento en equipo (Román Sánchez, 1987).....	35
5.2	Unidad didáctica de "El planeta Tierra" aplicando el método cooperativo (Pujolàs Maset, 2009).....	37
5.3	Unidad didáctica de "Química" aplicando el método del aula-laboratorio (Román Sánchez, 1987).....	39
5.4	Unidad didáctica de "Nutrición humana" aplicando el método operacional (Román Sánchez, 1987).....	40
5.5	Unidad didáctica de "Fenómenos geológicos en el marco de la teoría de la tectónica de placas" aplicando el enfoque de aprendizaje significativo (Sánchez Huete et al 2008).	42
5.6	Unidad didáctica de "Genética" aplicando el método de investigación (Cañal, 2011)....	43
5.7	Aspectos generales de las metodologías.....	45
6	<i>Conclusiones</i>	47
7	<i>Referencias bibliográficas</i>	49
8	<i>Anexo</i>	51
8.1	Relación de abreviaturas empleadas en el presente trabajo.	51
8.2	Síntesis de las Metodologías descritas en el presente trabajo.....	52

1 Introducción

El presente trabajo aspira a ser una herramienta que facilite al docente la enseñanza en alumnos de diversificación curricular. Actualmente es numerosa la literatura al respecto pero la principal novedad de este trabajo es que se va a realizar una aproximación específica a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y la metodología a aplicar con el mencionado segmento de alumnos de diversificación curricular. Para ello, se realizará una primera aproximación general en lo que respecta a la atención a la diversidad para concretar posteriormente en la diversificación curricular y a continuación se encuadrará con la importancia de las ciencias dentro del currículum.

1.1 La atención a la diversidad y los programas de diversificación curricular

El conjunto del alumnado que coincide en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) es muy diferente entre sí debido a diversos factores entre los que destacan diferencias genéticas que inciden en la personalidad, diferente capacidad de aprendizaje cuantificada por el rendimiento, diferentes motivaciones, estilos cognitivos, intereses y culturas entre otros aspectos (Prada Vicente, 2002). Considerando estos aspectos, el sistema educativo en la actualidad está basado en los preceptos determinados por la Ley Orgánica de Educación 2/2006 (LOE) en la que se establecen los principios fundamentales que van a regir la educación reglada no universitaria en España. Estos principios tratan de implantar una educación de calidad independientemente de las características de los ciudadanos. Se garantiza por tanto, una igualdad de oportunidades en la que todos los miembros de la comunidad educativa trabajaran de acuerdo a unos criterios de inclusión y no discriminación.

El conjunto de alumnos del sistema educativo se caracteriza por tener unas características únicas y la escuela tiene la necesidad de adecuarse a ello de tal manera que se logre al final el desarrollo de personas adultas completamente integradas en la sociedad. Desde este punto de vista, la manera de adecuarse a la diversidad existente, pasa por la creación de modelos de enseñanza y aprendizaje diversos y flexibles de tal manera que incluyan a todo el conjunto del alumnado y les permitan la consecución de los objetivos básicos de la escolaridad. Surge a partir de esta necesidad el concepto de atención a la diversidad que se entiende como el

conjunto de medidas globales y concretas a aplicar que garanticen la atención de todos los alumnos (Mendia Gallardo, 1997).

El currículum es la herramienta que va a servir como mecanismo de adaptación a las necesidades de los alumnos y aunque la interpretación de este puede ser ambigua según reconocen autores como Torres González (1999) se hace necesario un currículum basado en la flexibilidad, la apertura, la autonomía y la adecuación como criterios básicos. De esta manera, de acuerdo al mismo autor, un currículum que se base en estos preceptos, deberá tener en cuenta las características descritas en la Tabla 1.

Tabla 1. Características del currículum en base a la atención a la diversidad. Fuente: Torres González, 1999.

Aspectos del currículum a tener en cuenta
Contemplar las necesidades educativas de los estudiantes. Atender a la diversidad en la clase
Evitar la homogeneización del alumnado. Incentivar la enseñanza individualizada así como su socialización.
Fomentar la colaboración reflexiva entre los profesionales. Favorecer una dimensión cognitiva para alumnos con necesidades educativas especiales (NEE).
Amoldar y adaptar el currículum de acuerdo a las necesidades educativas de los alumnos.

En la LOE se describe el concepto de “necesidad específica de apoyo educativo” y se aplica a todo aquel alumnado que precisa una atención educativa que difiere de la ordinaria debido a diversos factores como pueden ser dificultades específicas de aprendizaje, alta capacidad intelectual, incorporación tardía al sistema educativo así como condiciones personales o bien de historia escolar (Grau Rubio y Fernández Hawrylak 2008).

Los Programas de Diversificación Curricular son una de las medidas de atención a la diversidad que en Educación Secundaria tal y como se observa en el gráfico de la Figura 1.

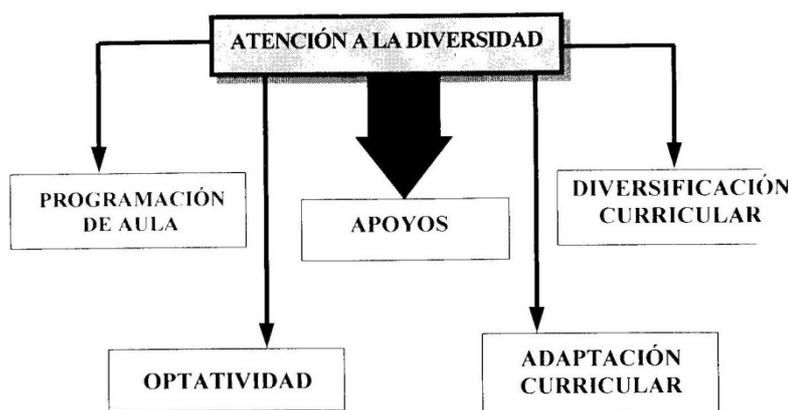


Figura 1. Medidas de atención a la diversidad contempladas en el currículo. Fuente: Torres González, 1999.

La Diversificación Curricular es una medida extraordinaria establecida a partir de la LOE que tiene por objeto la consecución del título de Graduado en Educación Secundaria en alumnos con dificultades mediante la utilización de una metodología específica adecuada a la naturaleza de los alumnos. Este carácter extraordinario hace que esta medida no pueda ser utilizada sin antes no haber empleado otras medidas establecidas en la normativa vigente como son el refuerzo educativo, adaptaciones curriculares o la repetición del curso. Para poder formar parte de este grupo, los alumnos deberán ser mayores de dieciséis años, se les habrá realizado una Evaluación psicopedagógica por parte del psicólogo del Departamento de Orientación y deben estar en una situación de riesgo de fracaso si siguen el currículo ordinario siendo de esta manera prácticamente imposible que pudiesen acceder al Graduado en Educación Secundaria. Asimismo, con los programas de diversificación, se evita que estos alumnos con dificultades de aprendizaje, sean segregados por parte del grupo ordinario.

A continuación, se detalla el proceso que facilita la incorporación de los alumnos al grupo de diversificación y por ende la consecución del título de Graduado en ESO y la posibilidad de continuar su formación bien por una vía más profesional o en algunos casos incluso optar al bachiller.

Para formar parte del grupo de diversificación en una autonomía, en este caso se pone como ejemplo el procedimiento marcado por el Departamento de Educación del Gobierno Vasco deben cumplirse los siguientes requisitos para el curso escolar 2012-2013 (Departamento de Educación, 2012):

- Haber sido propuesto/a para seguir el programa de Diversificación Curricular por el equipo docente del grupo al que pertenece el alumno/a, tras el informe de

evaluación psicopedagógica realizado por el orientador/a del centro y su tutor o tutora.

- 📄 Haber sido informados y oídos ellos/as y sus padres/madres o representantes legales.
- 📄 Para participar en un programa de Diversificación Curricular de 2 cursos con 15 años cumplidos al 31 de diciembre de 2012:
 - Haber repetido 1º ó 2º curso de la ESO.
 - Estar a falta de superar 4 materias como máximo de 1º y 2º curso de la ESO tras la convocatoria extraordinaria del curso 2011-2012.
- 📄 Para participar en un programa de Diversificación Curricular de 2 cursos con 16 años cumplidos al 31 de diciembre de 2012:
 - Haber repetido en 1º, 2º ó 3º curso de la ESO.
 - Estar a falta de superar 4 materias como máximo de 1º y 2º curso de la ESO tras la convocatoria extraordinaria del curso 2011/2012.
- 📄 Para participar en un programa de Diversificación Curricular de 1 curso con 16 años cumplidos al 31 de diciembre de 2012:
 - Haber repetido en 1º, 2º ó 3º de la ESO.
 - Estar a falta de superar 4 materias como máximo de 1º ,2º y 3º de la ESO tras la convocatoria extraordinaria del curso 2011/2012
- 📄 Para participar en un programa de Diversificación Curricular de 1 curso con 17 años cumplidos al 31 de diciembre de 2012:
 - Haber repetido 1º, 2º, 3º ó 4º de la ESO.
 - Estar a falta de superar 4 materias como máximo de 1º ,2º y 3º de la ESO tras la convocatoria extraordinaria del curso 2011/2012.
- 📄 Para participar en un programa de Diversificación Curricular de 1 curso con 18 años cumplidos al 31 de diciembre de 2012:
 - Haber cursado un programa de Diversificación Curricular de 1 ó 2 cursos y no haber sido propuesto para el título de Graduado.

Por tanto la metodología empleada en este grupo debe garantizar:

- 📄 Conocer y comprender mejor las características y necesidades del alumnado del grupo (Prada Vicente, 2002).
- 📄 Trabajar los objetivos y contenidos fundamentales de cada área, lo que requiere un trabajo de priorización del currículo (Prada Vicente, 2002).
- 📄 Emplear metodologías didácticas más activas y motivadoras que fomenten la mayor participación, que refuercen continuamente los contenidos adquiridos, estableciendo un aprendizaje de andamiaje (Sprinthall y Sprinthall 1996).

- 📖 Mejorar la concepción y motivación del alumno, evitando su fracaso y mostrándole sus expectativas de éxito. (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).
- 📖 Realizar un seguimiento individualizado del alumno y un apoyo tutorial más continuo y dinámico. (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).
- 📖 Utilizar sistemas de evaluación más continuos, valorar los aprendizajes, las actitudes, el esfuerzo y la participación (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).
- 📖 Mantener una estrecha colaboración y sintonía entre el profesorado (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).

Este programa, tiene un grado de aceptación muy alto entre el profesorado pero ha resultado insuficiente ya que ha sido tachado de no dar respuesta a grupos minoritarios o alumnos desmotivados con un interés más profesional y práctico (Prada Vicente, 2002).

1.2 El método científico y sus posibilidades

Las Ciencias de la Naturaleza como disciplina implican la adquisición de conocimientos en los campos de la Biología, la Geología, la Física, la Química así como la Salud y el Medio Ambiente entre otros. Constituyen, de esta manera, una parte muy importante de la cultura actual ya que nos permiten conocer las características tanto del medio natural que nos rodea como hacernos partícipes de los avances científicos y tecnológicos que tienen lugar en la actualidad. Es por ello que es una materia que suele implicar un esfuerzo extra en los alumnos al requerir el desarrollo de una mentalidad en la que se incita a utilizar estrategias y técnicas del trabajo científico como es la observación, identificación de problema, planteamiento de hipótesis, recogida de datos, análisis de resultados, discusión, verificación y conclusiones. Se trata, en resumen de que los alumnos adquieran conocimientos basados en la aplicación del método científico en el desarrollo de su personalidad. Dada la importancia de esta materia, resulta de gran importancia la correcta comprensión por parte de alumnos con dificultades añadidas como son los pertenecientes al grupo de diversificación curricular.

Por otro lado, el estudio de la ciencia engloba una parte del currículum de acuerdo al Real Decreto (RD) 1631/2006, de 29 de diciembre, que garantiza que el alumno desarrolle un espíritu crítico y una metodología de análisis que le va a

Introducción

permitir desarrollar unas capacidades que le serán de gran utilidad en su vida diaria, de ahí su importancia y la dificultad que entraña en los alumnos su aprendizaje. Entre las dificultades que engloba el aprendizaje de las ciencias Campanario y Moya (1999) destacan diversos aspectos que se detallan a continuación.

- 🖨 La estructura lógica de los contenidos conceptuales, al esperarse que el alumno sea capaz de asimilar la información aprendida y de aplicarla en otras situaciones.
- 🖨 El nivel de exigencia formal de los contenidos, al considerarse primordial la utilización del lenguaje de tal manera que el alumno sea capaz de comunicarse y contrastar ideas y tener un pensamiento crítico hacia lo aprendido.
- 🖨 Es clásica la existencia de preconcepciones acerca de los conocimientos a adquirir por parte de los alumnos y será necesario un aprendizaje significativo de tipo "cambio conceptual" para una correcta implantación de los nuevos conocimientos.

A modo de apunte final, por los factores anteriormente descritos, consideramos necesaria la realización del presente trabajo enfocado al análisis de qué metodologías didácticas existen para la consecución de estos objetivos desde el punto de vista de las ciencias de la naturaleza en el grupo de alumnos de diversificación curricular.

2 Planteamiento del problema

2.1 Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es tratar de determinar la metodología de enseñanza más indicada para alumnos del grupo de diversificación curricular y concretamente las Ciencias de la Naturaleza.

A la vista de lo expuesto, los objetivos específicos que se pretenden conseguir son los siguientes:

- 1.** Profundizar en la revisión de propuestas metodológicas tanto ejercicios prácticos como la impartición de la parte teórica, adaptadas a alumnos de diversificación curricular.
- 2.** Identificar cuáles son las metodologías más apropiadas a utilizar en alumnos con adaptaciones curriculares.
- 3.** Desarrollar una propuesta metodológica para mejorar la atención a estudiantes de diversificación curricular.

2.2 Antecedentes

Uno de los aspectos principales del desarrollo del presente trabajo es la metodología a aplicar para dar respuesta a la diversidad del alumnado. En ese sentido haciendo una revisión bibliográfica, es numerosa la literatura dedicada a la metodología de enseñanza en alumnos con dificultades de aprendizaje (Belmonte Nieto, 1998; Cabrerizo y Rubio 2007) así como de libros específicos de enseñanza de las ciencias (Campanario et al 1999; Jimenez Aleixandre, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci, y De Pro 2003).

Sin embargo, la literatura asociada a la enseñanza de las ciencias en alumnos de diversificación no ha sido un objeto de estudio tan ampliamente abordado. Así, por ejemplo Joaquín Mateo Sánchez (2005), director y profesor de Física y Química del IES La Pedrera Blanca (Chiclana, Cádiz), hace un enfoque del estudio de las ciencias a través de materiales curriculares adaptados haciendo énfasis en que no solo la capacidad intelectual es un factor de importancia sino que también hay que tener en cuenta la capacidad de aprendizaje, así como los estilos y los intereses y preferencias personales de los alumnos. Hace también una crítica a los libros de texto, aduciendo a su desconocimiento de la realidad del aula y del grupo y propone un aprendizaje fundamentado en concepciones constructivistas (Mateo Sanchez, 2005). En concordancia con esta línea de crítica se encuentra la aportada por Martínez Losada y García Barros (2003 en la que aducen que los libros introducen actividades encaminadas al aprendizaje teórico conceptual echándose en falta procedimientos asociados a la planificación o interpretación.

Así, en esa línea y a partir de la experiencia adquirida en la realización de las prácticas realizadas en el presente Máster por el autor de este trabajo, la consulta con el profesorado del departamento de diversificación curricular del IES Artaza-Romo (Bizkaia) y la bibliografía existente al respecto, se trata de hacer un nuevo enfoque de enseñanza de las ciencias aportando una metodología en la que se va a complementar el uso de los libros de texto con la utilización de actividades orientadas específicamente a la tipología de los alumnos de diversificación curricular y fomentando la motivación de los alumnos.

3 Metodología

El desarrollo del presente trabajo va a estar principalmente organizado de acuerdo al esquema detallado en la Figura 2.

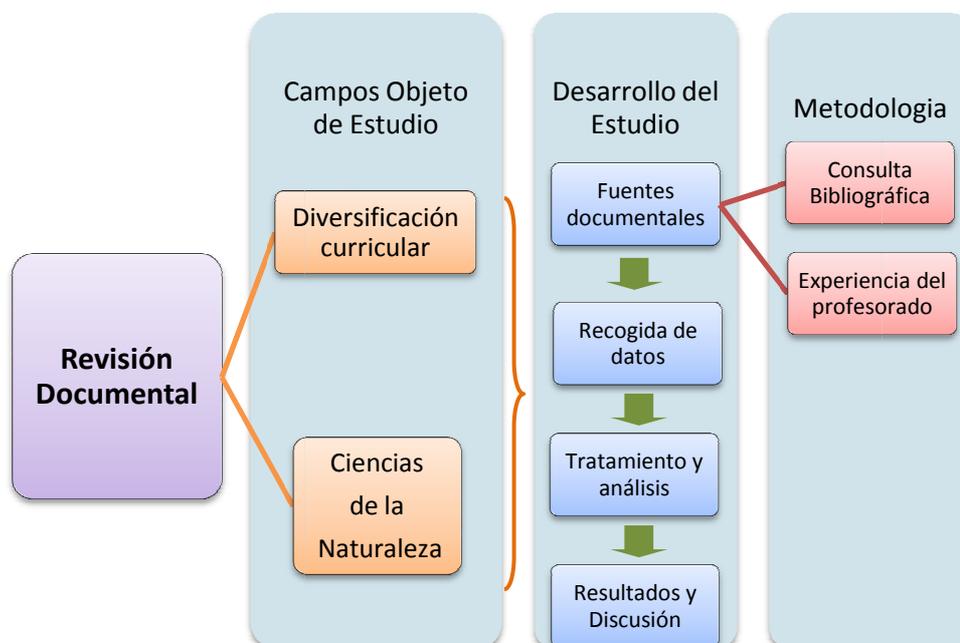


Figura 2. Esquema de fases del presente trabajo. Fuente: Elaboración propia.

El objeto de estudio del presente trabajo es la realización de una revisión documental acerca de la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en el ámbito de la diversificación curricular. Para ello, en primer lugar se hará una recopilación de las diversas metodologías de enseñanza a partir de la literatura descrita para posteriormente seleccionar aquellas que se adapten mejor a la enseñanza en grupos de alumnos de Diversificación Curricular y concretamente en las Ciencias de la Naturaleza tanto en el primer como en el segundo curso. En lo que respecta a la metodología y concretamente la experiencia del profesorado, se tendrán en cuenta diversas estrategias de enseñanza, como la toma de apuntes, mejora de la comprensión, elaboración de tablas, resúmenes así como el trabajo en grupo etc.

4 Resultados y Discusión

El presente apartado del trabajo se compone de tres apartados diferenciados. En primer lugar, a partir de una revisión bibliográfica, se van a describir diversas metodologías de enseñanza en la ESO. A continuación, se detallará un apartado en el que se van a describir las características del grupo de alumnos de diversificación curricular en relación a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias para posteriormente y en último lugar integrar ambos apartados en un tercero. En éste, se va a realizar una adaptación de las diversas metodologías a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en los grupos de diversificación curricular teniendo en cuenta las peculiaridades de este grupo de alumnos.

4.1 Metodologías de enseñanza

Entendemos por método aquel medio que se sigue con un cierto camino para alcanzar un fin propuesto de antemano partiendo de un orden concretado en un conjunto de reglas. Así, el método tiene valor por sí mismo (Ferrater Mora y Cohn 2006). Todo proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes requiere de la aplicación de un método para su consecución. El proceso de aprendizaje requiere tanto la implicación de uno mismo como la relación con otras personas que lo faciliten. Así, en lo que respecta a uno mismo, el alumno tiene que ser capaz de conocer cuáles son sus aptitudes y sus carencias de tal manera que pueda poner los medios para asegurar la adquisición del conocimiento. De esta manera, las diversas metodologías de enseñanza tienen como objetivo el descubrimiento de cómo se adquiere el conocimiento (Sánchez Huete y Gadea Cedenilla 2008).

Existen diversas clasificaciones de los métodos que pueden observarse en la Figura 3.

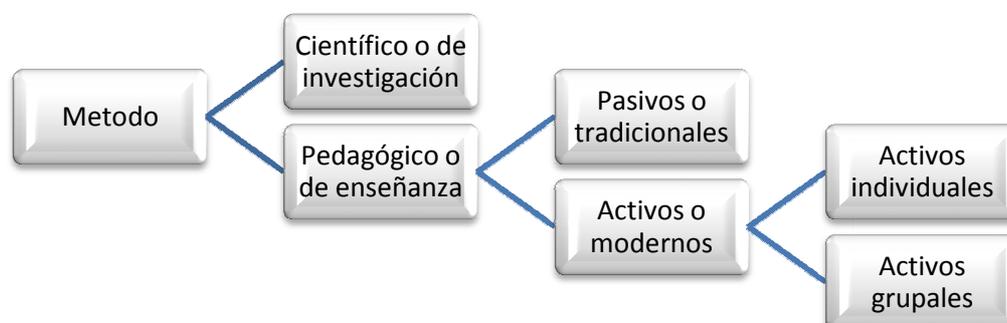


Figura 3. Clasificación de métodos de enseñanza. Adaptado de Román Sánchez (1987).

Dentro de las metodologías tradicionales se engloban todas aquellas que en su momento supusieron un avance como por ejemplo las logocéntricas o memorísticas pero que en la actualidad han quedado desfasadas en favor de los métodos activos o modernos. En cualquier caso, resulta interesante una complementación entre ambos aunque dominando los activos. Entendemos por métodos activos como aquellos que hacen uso de la memoria, el razonamiento, la imitación, la actividad pero en una proporción completamente diferente a la de los métodos tradicionales (Román Sánchez, 1987).

Hay que tener claro que ningún método va a resultar efectivo al 100% y que será necesaria una aplicación combinada de métodos bajo un espíritu crítico que permita la rectificación en aras de un óptimo proceso de aprendizaje. A continuación se van a ir describiendo las principales metodologías de enseñanza.

Método de redescubrimiento en equipo (Román Sánchez, 1987).

Descrito por Carlos Urdiales Recio (1980) a partir de la experiencia en la mayoría de las unidades de la materia "Teoría del conocimiento" (Román Sánchez, 1987), los objetivos del presente método se detallan a continuación:

- 📖 Aunar los conocimientos que se imparten de manera dispersa durante la etapa escolar.
- 📖 Establecer una jerarquía y distinguir las categorías existentes de la realidad pero sin reducir unas a otras.
- 📖 Fomentar la reflexión y la crítica con objeto de favorecer el desarrollo intelectual de los alumnos.

Para la consecución de dichos objetivos, es necesaria la aplicación de una serie de pasos descritos a continuación:

1. Fase de Motivación del tema.

En esta fase, con una duración de una sesión aproximadamente se tratará de que los alumnos adquieran interés por la materia de estudio. Para ello, el docente puede realizar una serie de lecturas base si es posible con curiosidades acerca de la temática para posteriormente utilizar la técnica del "Brainstorming" descrita por Alex Osborn (Osborn, 1963) y realizar un debate entre todos los miembros de la clase acerca de las ideas presentadas.

2. Entrega de Material para el redescubrimiento en equipo.

Momentos antes de finalizar la sesión en la Fase I, el docente reparte una serie de fotocopias con las fuentes y diversa información de ayuda para la

investigación de los alumnos. Se adjunta, asimismo, un cuestionario que orientará el trabajo de redescubrimiento en equipo.

3. Análisis- síntesis del material en equipo.

Con una duración indeterminada de sesiones (establecida por el docente en función de la complejidad de la materia y el ritmo de la clase), los alumnos se agrupan en equipos de número impar¹, los alumnos irán resolviendo las cuestiones planteadas y desarrollando el tema en cuestión. Se podrán impartir lecciones magistrales para la resolución de dudas generales y el desarrollo de la clase podrá ser llevado a cabo en el aula o bien en casa o en la biblioteca. Cada grupo contará con un secretario que será el encargado de recoger por escrito lo estudiado. Las diferencias de opiniones de los miembros del grupo serán recogidas en las reuniones generales. Una vez finalizada la fase de investigación o reflexión, se asistirá a una conferencia relacionada con el tema y en la que los alumnos tomarán notas que serán incorporadas al informe. Suele ser recomendable el planteamiento de algunas cuestiones de manera previa a la conferencia y que serán posteriormente contestadas y valoradas de manera individual.

4. Lectura de conclusiones.

Cada secretario de cada grupo plantea las conclusiones a las que ha llegado en una especie de "Mesa Redonda". Cada alumno podrá tomar notas que podrá leer en caso de necesidad al finalizar la lectura de los secretarios.

5. Síntesis y redacción final del tema investigado.

En una sesión fuera del horario escolar, los secretarios junto con el docente realizan una síntesis y redacción final conjunta que se repartirá entre todos los alumnos.

6. Trabajos individuales para profundizar en el tema.

Aquellos alumnos interesados en ampliar los contenidos para así mejorar la calificación, en sesiones fuera del aula, realizarán una serie de fichas en las que se responderán cuestiones planteadas por el docente. Por otro lado, cada alumno está obligado a presentar de manera individual un diccionario de términos importantes.

7. Evaluación.

Los aspectos a evaluar pueden ser diversos y será el docente el que establezca las maneras de realizarlo. Se podrá tener en cuenta el trabajo en equipo, las lecturas de las síntesis y la realización de exámenes clásicos.

¹ Nota: El número será impar de tal manera que a la hora de tomar decisiones entre los miembros del equipo la decisión tomada resulte ser por consenso o mayoría.

En el Anexo (apartado 8.2.1) del presente trabajo se puede observar un esquema-resumen del método.

Método cooperativo (Pujolàs Maset, 2009)

El método cooperativo es descrito por Pujolas Maset (2009), y es considerado un método cuyo uso está indicado de manera esporádica en la ESO, cuando se tiene interés en fomentar aspectos como la solidaridad y la cooperación ya que un uso continuado puede derivar en el abuso del trabajo de los compañeros. En cualquier caso, se entiende que el método cooperativo constituye una manera de estructurar el desarrollo de las actividades a realizar dentro de la clase y que va a condicionar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el método cooperativo los objetivos que se persiguen son los siguientes:

- 📖 Autorregular el aprendizaje.
- 📖 Motivar y hacer participar de manera activa a todos los alumnos en el aprendizaje.
- 📖 Fomentar la autonomía de los alumnos.
- 📖 Fomentar la ayuda mutua y la cooperación entre los miembros de un mismo grupo.

En el método cooperativo los alumnos junto con el profesor constituyen una pequeña comunidad de aprendizaje en la que todos tienen protagonismo y participan de manera activa en el proceso de enseñanza- aprendizaje así como en la gestión de la clase. Con este método, los propios alumnos son partícipes al enseñar a sus propios compañeros haciendo así que se conviertan en sujetos autónomos y aumentando las posibilidades de éxito en el futuro (Johnson, Johnson, y Holubec 1999).

Entre las ventajas que presenta la implantación de este método de trabajo hay que incidir en el favorecimiento de relaciones positivas donde destacan actitudes como la simpatía, la atención, la cortesía y el respeto mutuo. Esta actitud positiva influye asimismo, en la relación que el alumnado establece con el profesorado, así como con la institución escolar. Por otro lado, el rendimiento y la productividad son superiores a los observados con metodologías más individualistas o competitivas. Igualmente, este método de enseñanza favorece el aprendizaje de todos los alumnos y fomentan actitudes como el respeto y aceptación de diferencias entre todos.

Para la implantación del método hay que seguir el siguiente protocolo:

1. División de la clase en grupos heterogéneos. Constituidos por 4 o 5 alumnos, se constituirán los equipos de manera heterogénea de acuerdo al esquema

mostrado en la Figura 4. Estos grupos se irán cambiando en cada unidad didáctica de tal manera que se produzca una interactuación entre todos los miembros de la clase.

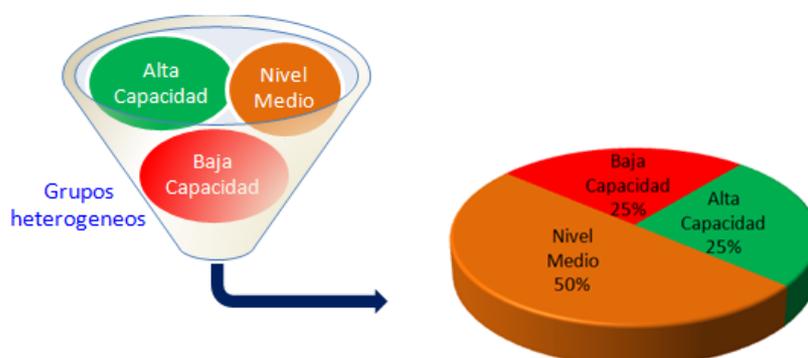


Figura 4. Distribución de los grupos en el método colaborativo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Pujolas Maset (2009).

2. Realización de diversos ejercicios. Trabajando a modo de ejemplo la unidad didáctica de la nutrición humana, el profesor mandará la realización de diversos ejercicios formando diversos equipos. Se instará a que se ayuden unos a otros en la resolución bonificándoles por ello. Todos los alumnos deberán realizar los ejercicios encaminados a la comprensión aspectos relacionados con el aparato digestivo de acuerdo a las posibilidades de cada uno. Los equipos podrán hablar en voz baja entre ellos y buscar la manera más adecuada para la realización de los ejercicios. En caso de dudas acerca de los distintos aspectos de la unidad didáctica o discrepancias entre los miembros del grupo, podrán consultar con el profesor.

Método aula-laboratorio (Román Sánchez, 1987)

El presente método viene como su nombre indica caracterizado por llevarse a cabo en el aula del laboratorio. Está especialmente indicado en las materias de Física y Química o Biología y Geología. Consta de tres etapas siendo la primera de ellas la elaboración del plan de trabajo del curso, la segunda el método propiamente dicho y la tercera la evaluación global final. Los objetivos que se pretenden alcanzar mediante la utilización de este método son los siguientes:

- ❏ Desarrollar actividades de acuerdo a un razonamiento inductivo/deductivo.
- ❏ Familiarizarse con el trabajo experimental y la adquisición de la habilidad y las destrezas necesarias para manejarse en el laboratorio.
- ❏ Desarrollar actitudes como la responsabilidad, iniciativa y creatividad.

La utilización de este método consta de las siguientes fases:

1. Presentación y motivación.

En primer lugar se puede colocar en el aula diversos posters, murales y materiales relacionados con la materia de estudio. A continuación se detalla en un cartel todo el plan de trabajo que se va a llevar a cabo durante las sesiones destinadas al desarrollo de la materia.

2. Entrega y recepción del material didáctico.

Cada alumno recibe el material con el que se van a desarrollar las actividades y adquiere la responsabilidad de mantenerlo en condiciones óptimas. Cada alumno podrá asimismo hacer uso de las fichas, esquemas o libros que estime necesario.

3. Trabajo individual por redescubrimiento.

Esta fase, la de mayor duración, consiste en el trabajo individual del alumno de diversas actividades: lectura de las fichas, realización del trabajo estipulado por las fichas, asimilación de contenidos, aplicación de conceptos y realización de experimentos para posteriormente anotar los resultados obtenidos. El docente supervisará la labor de los estudiantes y prestará su ayuda y orientación cuando lo considere necesario y con vistas a que los alumnos no se desvíen de los objetivos planteados. Realizará también una evaluación del trabajo de los alumnos.

4. Puesta en común.

Cada alumno muestra los resultados obtenidos al resto de los compañeros y al profesor y se resuelven las dudas/problemas que hayan podido surgir. El docente rectificará los errores que se hayan podido ir cometiendo y fomenta el éxito del trabajo personal del alumno. En esta fase se desarrolla el razonamiento inductivo/deductivo.

5. Autoevaluación.

Cada alumno califica su labor realizada en base a los objetivos de la unidad. Posteriormente, realiza una crítica del trabajo realizado aportando aspectos que considere que se podrían mejorar y describe aquellos aspectos que le hayan seguido sin quedar claros tras la realización del trabajo.

Por último, aquellos alumnos que no han superado la materia, deberán realizar actividades a partir de fichas correctivas que permitan corregir las deficiencias detectadas en las fases anteriores.

En el apartado 8.2.2 del Anexo se detalla un resumen del presente método.

Método operacional (Román Sánchez, 1987)

El presente método, propuesto por Jesús López Santamaría, surge tras la constatación del escaso interés que suscitaba la materia de Geografía e Historia. A pesar de ello, dicha metodología se podría aplicar a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza por lo que consideramos de interés su explicación. En ese sentido, los objetivos que se plantearon fueron los siguientes:

-  Considerar el espacio como algo finito y continuo.
-  Fomentar el trabajo en equipo.
-  Desarrollar una metodología inductiva y práctica en los alumnos.

Para el desarrollo de la unidad didáctica, se divide el trabajo en tres fases. La primera de ellas consta de una exposición por parte del profesor, la segunda consistente en el estudio de los contenidos y la tercera fase en una evaluación personalizada. La segunda fase en la que se desarrolla el método propiamente dicho, se divide a su vez en cinco pasos:

1. Presentación del apartado de la unidad.

El docente realiza una introducción de la unidad de tal manera que despierte el interés por parte de los alumnos. A mayor interés despertado, mayor tensión investigadora que se creará por parte de los alumnos.

2. Trabajo en equipo.

Se forman equipos de tres a cinco alumnos que examinan los problemas planteados y analizan los datos y el material disponible para empezar a establecer conclusiones. El docente se limita a responder preguntas y centrar la investigación.

3. Puesta en común y discusión

Cada grupo expone sus conclusiones que serán apuntadas en la pizarra y organizadas de tal manera que se clasifiquen de manera ordenada. El docente se limita a plantear cuestiones para esclarecer la clasificación de los diversos conceptos planteados por los equipos.

4. Síntesis final

A partir de los resultados obtenidos en el paso anterior, el docente encuadra las conclusiones establecidas por los alumnos dentro de los objetivos fijados en el currículo de una manera inductiva. Este paso durará aproximadamente cinco minutos.

5. Trabajo práctico individual.

El docente, plantea un trabajo individual de la misma naturaleza a los alumnos pero con distinto material de tal manera que puede establecer si los alumnos han adquirido los conocimientos planteados en los objetivos.

Para cada cuestión se plantean estos cinco pasos por lo que para evitar la reiteración continua y consecuente aburrimiento por parte de los alumnos, el docente debe plantear las cuestiones de una manera dinámica y atractiva. En el apartado 8.2.3 del anexo, se detalla un resumen de la aplicación del presente método.

Método basado en el aprendizaje significativo (Sánchez Huete et al 2008).

David Paul Ausubel es uno de los autores de referencia en el planteamiento del aprendizaje significativo a finales de los años cincuenta. Este método se centra en la manera de adquirir, codificar y retener los nuevos conocimientos. El autor considera que para la mejora del aprendizaje es necesario el uso de óptimos materiales escolares que permitan a los alumnos un correcto nexo entre los conocimientos que posee y los que tiene que adquirir. Ausubel en su teoría, distingue cuatro clases de aprendizaje:

1. Aprendizaje receptivo: El alumno recibe toda la información de la unidad didáctica, por ejemplo, la información sobre los tipos de células sanguíneas ya trabajada y su labor consiste simplemente en asimilar dichos conocimientos para su posterior reproducción.
2. Aprendizaje por descubrimiento: Autónomo o bien con ayuda del docente, el alumno asimila los conocimientos, por ejemplo, de las características del DNA mediante la realización de un experimento de extracción del mismo. Dicho aprendizaje vendrá determinado en función de sus propias capacidades.
3. Aprendizaje memorístico: La asimilación no sigue un criterio organizativo y se limita a almacenar los contenidos sin establecer relaciones entre ellos. A modo de ejemplo, el aprendizaje memorístico de la tabla periódica sin conocer las razones que llevan a cada elemento a estar situado en una posición específica.
4. Aprendizaje significativo: Los nuevos conocimientos se incorporan a la estructura cognitiva del alumno ampliando o modificando los conocimientos ya existentes de manera previa a través de una labor deliberada del alumno de asimilación de los nuevos conceptos. A partir del tema de formulación de la unidad anterior, al hablar de las reacciones químicas, se tratará de relacionar dichos contenidos con el nuevo concepto de compuestos ácidos o básicos y por

ejemplo con los objetos de su entorno cotidiano (lejía, desatascador etc.) para que desarrolle un aprendizaje significativo.

Los objetivos del presente método son los siguientes:

- 🖨 Facilitar la comprensión de los conocimientos adquiridos.
- 🖨 Posibilitar nuevos aprendizajes en base a conocimientos previos.
- 🖨 Aportar funcionalidad al servir los aprendizajes como base de nuevos aprendizajes.
- 🖨 Fomentar la reflexión crítica por parte del alumno.

Los pasos que debe seguir el docente a la hora de utilizar este método son los siguientes (Dávila Espinosa, 2000):

1. Averiguar los conocimientos previos.

El docente en una primera sesión consultará con los alumnos que conocimientos tienen de la nueva materia de estudio mediante la realización de cuestiones o pequeños ejercicios.

2. Organización del material del curso.

Se presentará a los alumnos de una manera lógica y jerárquica, dando importancia no sólo al contenido sino a la forma en que se presenta a los alumnos.

3. Motivación del alumnado.

La labor del docente será la de hacer interesante los conocimientos a adquirir para que se tenga interés en aprender.

4. Explicación de la materia.

En base a los puntos anteriores, se realizarán las explicaciones relacionadas con la materia teniendo en cuenta las siguientes variables de acuerdo a: el trabajo abierto, la motivación, el medio, la creatividad, el mapa conceptual y la adaptación curricular (Ballester Vallori, 2002; Ballester Vallori, 2008).

En el apartado 8.2.4 del anexo se muestra un mapa conceptual de una unidad didáctica significativa.

Método de enseñanza por investigación (Cañal, 2011).

El presente método de enseñanza es de común aplicación en la materia de ciencias al estar basada en la aplicación de una metodología compleja y rigurosa que va a permitir generar conocimiento a partir de la búsqueda de pruebas. Consiste en aprender acerca de los modelos científicos siendo estos en los que se base su educación. En ese sentido, va a ser un aprendizaje tanto flexible como activo, en el

que se plantean preguntas para cuya resolución se realizan pequeñas actividades investigadoras y continuo diálogo en el aula para que finalmente se establezcan una serie de conclusiones a modo de síntesis (Brown, 2003; Cañal, 2011). En la Figura 5 se muestra los fundamentos así como la acción educativa que rige el presente método.

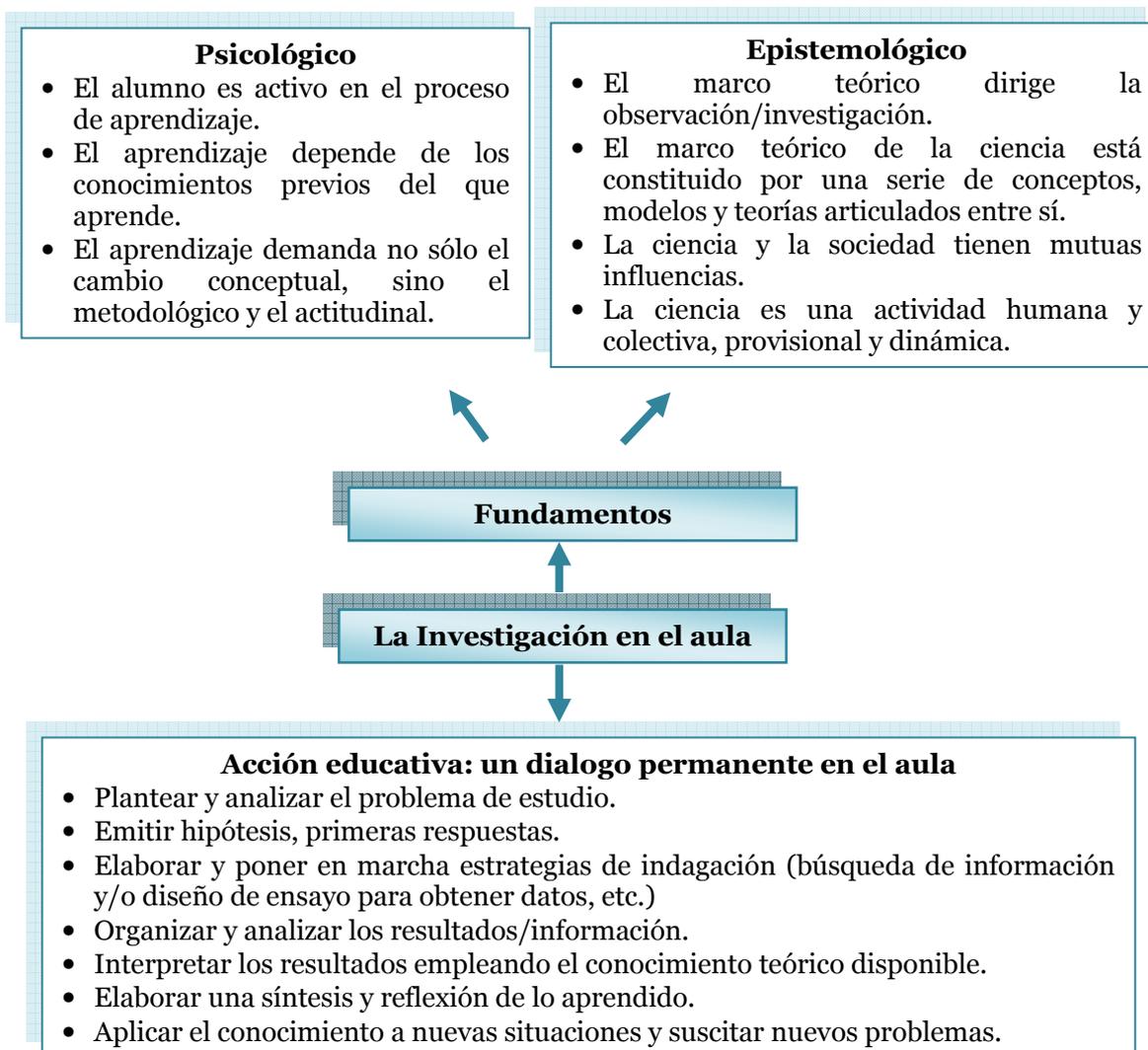


Figura 5. Resumen de los fundamentos de la enseñanza por investigación. Fuente: Cañal, 2011.

Los objetivos del presente método son los siguientes:

- 📖 Desarrollar habilidades investigadoras.
- 📖 Fomentar el pensamiento crítico.
- 📖 Fomentar la curiosidad por la disciplina científica.

A mediados del S. XX Robert Kaplus y sus colaboradores partiendo de las ideas de Piaget, propusieron un modelo de investigación por enseñanza que denominaron "ciclo de aprendizaje" (Atkin y Karplus 1962). Dividía el aprendizaje

en tres fases: engranaje, exploración y elaboración. Posteriormente, Bybee y sus colaboradores (2007), modificaron dicho método mediante la ampliación a cinco pasos que se detallan a continuación (Brown, 2003; Bybee, Trowbridge, y Carlson-Powell 2007):

1. Engranaje.

Se plantea una actividad que implica la adquisición de los alumnos de un compromiso a la hora de resolver un problema. El docente tiene una labor muy importante ya que es la persona que tiene que introducir el tema de una manera que haga suscitar el interés por parte de los alumnos. Se tratará asimismo de determinar el conocimiento previo de los alumnos para orientarles en la dirección adecuada. Por último, se plantean una serie de cuestiones que cada alumno responderá y que les servirán como base para pasar al siguiente paso.

2. Exploración

En este punto, los alumnos se dedicarán a recoger datos en grupos para la resolución del problema. Para ello, llevarán a cabo observaciones de las que recolectarán y analizarán la información obtenida. El docente por otra parte, se encargará de supervisar que la recogida de datos es la correcta, que los procedimientos llevados a cabo son los estipulados para la resolución y que los análisis que realizan siguen un procedimiento lógico y no espurio.

3. Explicación

En esta fase los alumnos a partir de los datos recogidos tratan de resolver el problema y dar respuesta a las preguntas planteadas. El docente a partir de las explicaciones realizadas por los alumnos, ampliará la información mediante la utilización de terminología científica y será el encargado de relacionar el concepto analizado y extrapolarlo con los patrones y procesos que se dan en la vida real.

4. Elaboración

El docente plantea una serie de cuestiones cuya resolución resultará de la aplicación de lo aprendido anteriormente en otro contexto o circunstancia diferente. A través de estas cuestiones se trata de reforzar los conceptos investigados.

5. Evaluación

A través de la evaluación el docente determinará el grado de comprensión adquirido por los alumnos. Puede consistir en la realización de presentaciones, mapas conceptuales y/o resolución de cuestiones.

4.2 Características de los alumnos de diversificación curricular

Los alumnos de diversificación curricular presentan dificultades de aprendizaje evidentes de tal manera que no pueden superar los objetivos establecidos en el currículo por lo que no podrían ser capaces de alcanzar los conocimientos necesarios para superar el curso ordinario con la estructura de áreas y materias. Asimismo, son alumnos que en muchos casos no tienen intereses académicos y prefieren enfoques más prácticos del currículo; esta situación suele ir acompañada de una cierta desmotivación hacia el aprendizaje escolar (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).

Así, si la inclusión en la educación obligatoria trata de conseguir que dichos alumnos adquieran una formación de carácter básico, no es suficiente con el seguimiento de las directrices establecidas en el currículo general tal y como viene estipulado en el Real Decreto 1345/1991 de 6 de Mayo por lo que es precisa la aplicación de medidas (entre las que se incluyen modificaciones del currículo ordinario) que permitan la consecución de dicha formación básica mediante la adopción de un enfoque diferente del currículo para la consecución del título. Todo ello tiene por objeto que el conjunto del alumnado tenga posibilidades de desarrollar las capacidades imprescindibles para su participación, bien en la vida social como en el mundo cultural, con independencia de que opte por continuar con sus estudios o bien se incorpore al mundo laboral.

En lo que respecta a la evaluación del alumnado se tendrá en todo momento como guía las competencias básicas, los objetivos de la ESO y los de evaluación específicos del programa. Será a partir de las medidas establecidas en la diversificación curricular, la manera más óptima como medida de atención a la diversidad a través de la cual los alumnos consigan el título de graduado en ESO (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).

La diversificación curricular hay que encuadrarla como una declaración específica de carácter excepcional del currículo abierto que trata de abarcar la diversidad del alumnado mediante una propuesta curricular diferente a la ordinaria que va a seguir los preceptos establecidos en el currículo general de la ESO (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).

En lo que respecta a la opinión de los responsables de la diversificación curricular en regiones como el País Vasco, estos programas tienen una valoración muy positiva en lo que respecta al alcance de los objetivos. Son diversos los aspectos que dan lugar a esta valoración y entre ellos se destaca el reducido número de

alumnos por grupo, la existencia de un profesorado más cercano al alumno y uno de los aspectos más importantes es el tratamiento educativo así como la interpretación del currículo más flexible y acorde a las necesidades individuales de cada uno de los alumnos. Son todos estos aspectos, los que favorecen la consecución de los objetivos, una mayor motivación así como de la autoestima y por ende, un mayor nivel de integración personal, escolar y social (Prada Vicente, 2002).

Otro de los aspectos de estos programas, es el elevado esfuerzo que supone para el docente debido a la fuerte carga de trabajo así como de fuerza emocional que supone. Ello se traduce en que en la enseñanza pública, un escaso 30% de los docentes continúe en dicho programa al finalizar el curso escolar (Prada Vicente, 2002).

Al tratarse de alumnos de diversificación nos encontramos con una serie de características que los diferencia de otros grupos:

1. El alumnado no ha adquirido el currículo al igual que sus compañeros de edad, por lo que han repetido curso, pero pese a esta medida ordinaria siguen sin estar al nivel educativo que les corresponde (Prada Vicente, 2002).
2. Presentan problemas de comprensión oral y escrita (Ruiz, 2010).
3. Expectativas negativas respecto del resultado de las tareas escolares (Prada Vicente, 2002). En la Figura 6 se detallan diversas maneras de reaccionar de los alumnos:



Figura 6. Formas de justificación frente al resultado adverso de las tareas escolares. Fuente: Elaboración propia a partir de Prada Vicente (2002).

4. No son capaces de realizar las medidas que les permitan el correcto desarrollo educativo. Por ello requieren un apoyo y un refuerzo a la hora de adquirir dichas

estrategias, por ejemplo anotar al final del cuaderno las definiciones más importantes para poder acceder a ellas en cualquier momento (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).

5. Pensamiento ligado a lo concreto y poco desarrollo de la capacidad de abstracción (Ruiz, 2010).
6. Baja autoestima y confianza en sus capacidades, consideran que sus esfuerzos no son suficientes para superar los objetivos planteados, al no seguir el ritmo de su grupo-clase y quedarse retrasados respecto de sus compañeros (Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1998).
7. Tienen miedo al fracaso y no participan en las actividades de aula, por miedo a una burla o a demostrar su falta de conocimientos (Prada Vicente, 2002).
8. Presentan serios problemas en labores de clasificación y categorización (Ruiz, 2010).
9. La concepción de sí mismos es más bien baja o negativa, tanto académica como personalmente, llegando incluso al extremo de achacar al azar o el favor del profesor la consecución de los objetivos (Prada Vicente, 2002).
10. Predominancia de aptitudes impulsivas dejando de lado la capacidad crítica (Ruiz, 2010).

4.3 Aplicación de las metodologías descritas en unidades didácticas específicas

El presente apartado trata de aplicar los métodos descritos en el apartado 4.1 en la enseñanza de Ciencias de la Naturaleza teniendo en cuenta las características de los alumnos de diversificación curricular que se han descrito en el apartado 4.2.

Las Ciencias de la Naturaleza se basan fundamentalmente en el estudio de la realidad que nos rodea y la posibilidad de interactuar con ella. Se trata de hacer comprensible y práctico el valor de la ciencia de tal manera que los alumnos lleguen a ser capaces de comprender los fenómenos naturales que se dan en el Universo, tal y como establece el currículo oficial.

En lo que respecta a las competencias que el alumno tiene que adquirir son fundamentalmente la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico y consecución de estrategias para averiguar la realidad (Sánchez Huete et al 2008).

Otro de los aspectos de las Ciencias de la Naturaleza es hacer comprender a los alumnos la forma de trabajar mediante la aplicación del método científico. En ese sentido, de acuerdo a Martín Rodríguez (1992) la mayoría de los alumnos de ESO normalmente no se sienten atraídos por la realización de actividades científicas, siendo de hecho, en muchos casos considerada una materia aburrida. Aunque no se pretenda que el docente en el estudio de las ciencias se convierta en un animador, sí que resulta de interés favorecer la motivación de tal manera que se favorezca el proceso de aprendizaje y se contribuya a la madurez científica y humana del conjunto del alumnado.

Otro de los aspectos favorecedores de la Ciencia es que actualmente en el mundo en el que vivimos, ésta se encuentra presente en la vida cotidiana y es de común aparición en los medios de comunicación actuales (Martín Rodríguez, Campo Viguirí, García Velázquez, Wehrle Roig, y García Hoz 1992). Ello presenta una ventaja a la hora de enseñar ciencias, y en especial a los alumnos de diversificación, ya que nos permite motivarles para que tengan interés en su aprendizaje. En ese sentido, se debe tratar en todo momento de relacionar la materia a estudiar con ejemplos de la vida real e intentar hacer partícipes a los alumnos mediante la búsqueda de noticias relacionadas con el tema en cuestión en los medios de comunicación.

Por otro lado, dada la flexibilidad existente en la impartición de la materia en los grupos de diversificación, puede llegar a ser de interés si en un momento dado

aparece una noticia importante que se englobaría dentro de los objetivos del currículum pero que en la programación se imparte más adelante, adelantar dicho contenido en la programación ya que favorecería la implicación de los alumnos en la temática.

Enseñar Ciencias de acuerdo a las directrices actuales, permite al alumno el desarrollo de diversos hábitos y actitudes entre los que se destacan desde la destreza manual hasta la capacidad crítica y creadora. Serán estos aspectos, asimismo, los que, en los alumnos de diversificación, serían de especial interés para su desarrollo dadas la baja capacidad crítica y creadora de dichos alumnos, tal y como se ha descrito en las características del apartado anterior (4.2) (Martín Rodríguez et al 1992). Por otro lado, de acuerdo a los mismos autores, el desarrollo de la mentalidad científica favorece en gran medida la madurez personal, aspecto que también conviene fomentar en esta clase de alumnado.

Además, tratar de enseñar Ciencias en alumnos de diversificación curricular es una labor que se encuentra muy relacionada con las directrices establecidas por la educación personalizada de singularidad, libertad y apertura (García Hoz y Araneta 1975).

- Singularidad, en lo que se refiere a que cada alumno presenta unas características individuales en lo que respecta a sus ritmos de aprendizaje y capacidades, que hacen necesaria su presencia en la diversificación curricular y que por tanto tendrán que ser sabidas por el docente y tenidas en cuenta en su proceso de enseñanza aprendizaje. En ese sentido, a la hora de la enseñanza de las Ciencias, dados los problemas de expresión oral y escrita, podría ser conveniente la lectura en voz alta por parte de los alumnos, y posteriormente la realización de pequeños resúmenes con los aspectos más importantes. Asimismo, estos resúmenes podrían ser corregidos o complementados por los propios compañeros y supervisados por el docente. De esta manera, al realizar los propios alumnos los resúmenes que posteriormente se tendrán que estudiar, se les está motivando y haciéndoles ver que son capaces de realizar dichas tareas, dejando de lado las expectativas negativas típicas en este tipo de alumnos. Haciendo ver que cada alumno de la clase es singular, se fomentará la convivencia y el respeto entre los miembros de la clase así como la libre aceptación de las limitaciones que cada uno tiene. El profesor por otro lado, permanecerá muy atento para corregir cualquier intento de burla y tratará de favorecer un clima de igualdad y cordialidad en el aula.

- Libertad, como base de la actividad humana, donde cada alumno ha elegido tratar de obtener su graduado escolar a pesar de las dificultades que tiene. Esta libertad, implica a su vez, responsabilidad e implicación en el trabajo que tendrá que ser llevado a cabo para superar los objetivos propuestos. Los alumnos, como parte de esta libertad, serán candidatos a formar parte en la organización y programación de las actividades. En el ámbito científico-tecnológico, y concretamente en el estudio de las Ciencias, se podrá hacer que los alumnos intervengan en la programación temporal de las actividades de acuerdo a las preferencias que tengan, pero siempre cumpliendo al final los objetivos del currículo.

Por otro lado, cada alumno será libre de elegir la manera en la que enfocar su manera de estudio y el docente tratará de facilitar la labor del alumno. En ese sentido, a modo de ejemplo, aquellos alumnos que tengan preferencia por la utilización de la memoria como base de estudio, se tratará de facilitar los textos de una manera que sea muy fácil comprender la materia. En el caso de alumnos que prefieran el estudio a partir de esquemas, el docente supervisará dichos esquemas con objeto de que la materia más importante se encuentre en los mismos. Así, en la realización de los exámenes, se tratará de englobar las diversas metodologías de estudio de cada alumno y se dará libertad a la hora de plasmar los conocimientos.

- Apertura, dados los problemas de socialización de los alumnos de diversificación curricular, es necesario educar en la base de que toda relación humana implica una convivencia y comunicación con el resto de los compañeros así como con el mundo que le rodea. En ese sentido, en la materia de ciencias de la naturaleza, se fomentará el diálogo entre todos los alumnos y se potenciará que cada uno de ellos manifieste sus ideas e inquietudes en lo que respecta a la materia impartida. Por otro lado, en lo que respecta a la apertura hacia la sociedad, se incentivará a que los alumnos traigan información que encuentren en los medios de comunicación acerca de las materias impartidas en sus hogares o entornos socio-afectivos, etc.

A continuación, se va a tratar de exponer los fundamentos que van a regir la enseñanza de las Ciencias en los alumnos de diversificación curricular y para ello en primer lugar se puede observar de manera resumida dichos fundamentos en la Tabla 2.

Tabla 2. Fundamentos que rigen la enseñanza de las ciencias. Fuente: Elaboración propia.

Fundamentos	Métodos que pueden aplicarse
Educación Personalizada	Cooperativo, operacional, y redescubrimiento en equipo
Responsabilidad e Implicación	Cooperativo
Estimular y valorar	Por investigación y aula laboratorio
Funcionalidad del aprendizaje	Científico
Comprensión de conceptos	Aula-laboratorio
Desarrollo de habilidades manuales	Aula-laboratorio
Subir la autoestima	Todos
Uso de las TICs	Investigación
Trabajo en grupo	Todos
Diversificación actividades	Todos
Interconectar y enlazar la materia	Todos
Generar ambiente distendido	Todos
Uso terminología adecuada	Todos

- Relacionado con las características de los grupos de diversificación y en consonancia con lo que se ha comentado anteriormente, el bajo número de alumnos permite una atención personalizada e individualizada, lo cual facilita el conocimiento de las características de cada alumno y permite enfocar la manera de enseñar y evaluar más adecuada. De acuerdo con el método de redescubrimiento en equipo (Román Sánchez, 1987), se realizaría un debate acerca de la materia y a modo introductorio en el que se incitaría a que cada alumno participase de manera activa. Se establecerían equipos compensados de tal manera que en cada uno de ellos tuviesen diferentes maneras de estudio (grupos heterogéneos) pero que sirviesen para complementarse entre ellos. Asimismo, como manera de reforzar la atención personalizada respetando la singularidad de cada alumno, se aplicarían estrategias didácticas tales como el trabajo cooperativo (Pujolàs Maset, 2009) y el operacional (Román Sánchez,

1987), se favorecería un buen clima en el aula de tal manera que el alumnado pudiese expresar de una manera abierta sus opiniones y dificultades entre otros aspectos.

- Fomentar el sentido de la responsabilidad y la implicación de cada uno de los alumnos del grupo. En ese sentido, el método cooperativo según Pujolàs Maset, (2009), permite reforzar la idea de grupo en los alumnos haciéndoles responsables e implicándoles en el trabajo. De esta manera, ya no es sólo la necesidad de realizar las tareas, sino que son los propios compañeros los que motivan a cada alumno para que realice su parte del trabajo. El docente velará en todo momento en que la participación y la realización del trabajo este compensada y no haya alumnos que no trabajen y lastren el buen hacer del trabajo en equipo.
- Estimular y valorar el trabajo así como el esfuerzo que cada alumno realiza. La consecución de los objetivos deriva en un sentimiento de satisfacción en los alumnos que elevará el nivel de autoestima en los casos de infravaloración. Por lo tanto, es muy importante la potenciación del esfuerzo positivo de cada alumno. En ese sentido, el método de enseñanza por investigación (Cañal, 2011) o de aula-laboratorio (Román Sánchez, 1987), puede resultar de gran utilidad porque los resultados obtenidos se manifiestan de manera clara y los alumnos llegan a sentirse orgullosos del trabajo realizado.
- Asegurar la funcionalidad del aprendizaje, haciendo que cada alumno sea consciente en todo momento de cuáles son los objetivos de cada unidad, de tal manera que se favorezca la concentración en la unidad y se eviten distracciones. Así, en ese sentido, cada alumno sería consciente de la utilidad de la materia a aprender así como las consecuencias que acarrea la adquisición de dichos conocimientos. Se trataría, por tanto, de realizar una conexión desde el punto de vista científico entre los conceptos y procedimientos a utilizar, así como las actitudes a establecer en lo que respecta al tema de estudio.
- Es de vital importancia la realización de diversas actividades encuadradas a la comprensión de los conceptos del tema de estudio tratando de limitar al máximo los aspectos teóricos. Con ello, se trata de evitar, como anteriormente se ha comentado, la ligación de la que los alumnos de diversificación adolecen (Ruiz, 2010) y se persigue la abstracción, que será posible con la repetición de cada aprendizaje a través de diversas situaciones así como puntos de vista diferentes. En lo que respecta a Ciencias de la Naturaleza, a partir de la metodología del aula-laboratorio, se podría aplicar mediante la realización de un experimento,

por ejemplo de observación de células en el laboratorio, de utilización de diversas tinciones que permitan destacar diferentes orgánulos celulares etc. La utilización de los libros vendrá encaminada a la resolución de las dudas que pudieran surgir y se fomentará sobre todo el trabajo personal de los alumnos.

- En muchos casos, este tipo de alumnos no tienen intención de continuar los estudios una vez acabada la ESO, por lo que resulta de especial interés que desarrollen habilidades tanto en el manejo como la construcción de objetos. Así, se ve necesaria la adquisición de una destreza manual que les permita el manejo de herramientas con soltura y eficacia, de tal manera que favorezca una búsqueda de empleo en el futuro. En este sentido, en lo que respecta al ámbito científico tecnológico, el método del aula-laboratorio (Román Sánchez, 1987) resulta de gran interés al estar fundamentado sobre todo en la adquisición de estrategias de manejo de los utensilios del laboratorio. Se fomenta asimismo que los alumnos se familiaricen con el entorno de trabajo de un laboratorio para una futura inserción laboral.
- Con objeto de que los alumnos estén interesados en el temario y que su autoestima no decaiga, es conveniente la realización de ejercicios que tengan una relación directa con la vida diaria y además es de gran importancia que se controle la dificultad sin caer en lo excesivamente fácil ni difícil, es decir, que sean acordes a sus capacidades. En Ciencias de la Naturaleza, se tratará de relacionar los ejemplos con actividades de la vida real, a modo de ejemplo, en la impartición de un tema de genética se explicará a partir de las características de cada uno de los alumnos y se podrá explicar la herencia indicando a los alumnos que investiguen a través de los propios miembros de su familia. En unidades relacionadas con la geología, se tratará de poner ejemplos relacionados con la orografía circundante y en el caso de que no sea posible, se instará a los alumnos a que busquen por internet ejemplos y que luego los expongan en clase. En este caso, cualquiera de los métodos propuestos en el apartado 4.1 podría aplicarse.
- Aplicar las TIC en Ciencias de la Naturaleza es de gran interés para los alumnos, entre los distintos ejemplos destaca la realización de trabajos y presentaciones en Power Point, búsqueda de videos para la explicación de diversos fenómenos biológicos, Webquests, etc. La utilización de las TIC puede estar especialmente indicada en el método de enseñanza por investigación (Cañal, 2011) aunque también puede ser utilizada en el resto de los métodos explicados y además permite profundizar en abordar la competencia digital y de tratamiento de la información. El uso de las TIC supone otra manera de fomentar la confianza y la

autoestima ya que permite una comunicación entre las personas, es fuente de adquisición de información que tendrá que ser evaluada de forma crítica y en general, son un entorno agradable para los alumnos por lo que mostrarán una actitud favorable y positiva (Area Moreira, 2004).

- La realización de grupos a la hora de realizar los trabajos permite a los alumnos mejorar sus dotes sociales, defender las opiniones que tengan respecto de los temas estudiados y especialmente en el desarrollo de las Ciencias de la Naturaleza, trabajar de acuerdo a la metodología científica, es decir: generalizar, aprender a argumentar en base a datos reales, realizar análisis críticos y establecer conclusiones.
- En estos grupos de alumnos puede darse la situación de que haya diferentes grupos con distintos ritmos de aprendizaje así como intereses y habilidades, por lo que puede resultar de interés la diversificación de las actividades. Ello contribuirá a que los alumnos estén motivados para la realización de los ejercicios y que haya una conexión entre los distintos intereses de cada uno. Asimismo, será de gran ayuda la graduación de las actividades para que vayan viendo que en un principio son capaces de realizar actividades sencillas y que, con esfuerzo y dedicación, pueden realizar actividades de mayor dificultad. Respecto de las metodologías a aplicar en Ciencias de la Naturaleza, cualquiera de los métodos es adecuado.
- Dados los problemas de clasificación y categorización de los alumnos de diversificación curricular (Ruiz, 2010), resulta de interés tratar de conectar las distintas unidades didácticas unas con otras de tal manera que se puedan enlazar y no sean estudiadas de manera independiente. Ello ayudará a una mejor comprensión global de los temas. Asimismo, la realización de esquemas-resumen de cada tema y de un conjunto de unidades didácticas, ayudarán a la comprensión global de la materia. En lo que respecta a Ciencias de la Naturaleza, se trataría de englobar los temas del cuerpo humano estableciendo conexiones de manera continua entre los distintos sistemas. Asimismo, se trataría de enlazar temas más dispersos entre sí, por ejemplo, los ecosistemas y el ser humano. La realización de esquemas está muy recomendada porque ayudará al alumno al repaso de la unidad y a un mejor afianzamiento de la materia de estudio. Trabajar enlazando las distintas unidades didácticas no está determinado por la utilización de una metodología específica de las anteriormente explicadas y pueden ser utilizado en cualquiera de ellas.

- Dada la baja autonomía, expectativas negativas, la necesidad de un refuerzo y la baja autoestima de estos alumnos, es de vital importancia tratar de conseguir un ambiente distendido de trabajo que permita trabajar de una manera relajada no competitiva y en el que se valore los logros conseguidos independientemente de su naturaleza. Así, se trata de destacar las conductas de tolerancia y fomentar el esfuerzo que supone la persistencia en la resolución de los problemas. En lo que respecta a las Ciencias de la Naturaleza, será labor del docente, con la colaboración de los alumnos, la consecución de un buen ambiente de clase y ello se verá reforzado por las metodologías de trabajo en equipo y la comunicación entre todos los miembros de la clase. Es de vital importancia que en caso de dudas acerca de un tema, sean los propios compañeros los que ayuden a la resolución de dichos problemas siempre mediante la mediación del docente.
- Dada la terminología científica asociada a esta materia, es de interés que los alumnos trabajen en la medida de lo posible con un diccionario encima de la mesa y que realicen sus propias definiciones de tal manera que se asegure la comprensión de los términos utilizados. Asimismo, se puede fomentar la lectura de las definiciones de cada alumno de tal manera que el resto puedan añadir y complementar las suyas propias.

Toda la teoría anteriormente descrita nos va a permitir enfocar la enseñanza de la materia de las ciencias en alumnos de diversificación curricular desde un punto de vista teórico. En el apartado siguiente del presente trabajo, se va a realizar una aproximación real de las diversas metodologías propuestas en base a la descripción de una unidad didáctica propia que se engloba dentro del currículo.

5 Propuesta educativa: aplicación práctica de los métodos de aprendizaje descritos en unidades didácticas concretas.

El presente apartado trata de aplicar cada uno de los métodos detallados en el apartado 4.1 del presente trabajo a unidades didácticas concretas que se engloban dentro del currículo del ámbito científico-tecnológico en los grupos de diversificación curricular. Trata de ser una aproximación práctica, que al no haber sido testada con alumnos reales, es susceptible de ser cambiada en algunos aspectos con objeto de optimizar su viabilidad. En el esquema detallado a continuación en la Tabla 3 se detallan los objetivos educativos y los contenidos a trabajar (establecidos por la normativa vigente) y su relación con el desarrollo de la secuencia clásica de la impartición de una unidad didáctica.

Tabla 3. Consideraciones en el diseño de unidades didácticas de acuerdo al currículo establecido en la regulación educativa vigente.

	Objetivos	Contenidos	Metodología	Criterios de evaluación
Unidad didáctica	Recogidos en el Real Decreto 1631/2006		Redescubrimiento en equipo	Recogidos en el Real Decreto 1631/2006
			Cooperativo	
			Aula-laboratorio	
			Operacional	
			Aprendizaje significativo David Paul Ausubel	
			Investigación	

5.1 Unidad didáctica de "Ecosistemas" aplicando el método de redescubrimiento en equipo (Román Sánchez, 1987).

En primer lugar tal y como se describe en el método, se describe el título y en una presentación en la PDI de una sola diapositiva, que define los ecosistemas de tal manera que los alumnos tengan centrados los objetivos de la unidad y se describen curiosidades acerca de los ecosistemas.

Curiosidades: ¿Sabías que...

... los seres vivos que habitan en lugares muy fríos están provistos de un pelaje espeso que impide la pérdida de calor? ¿conoces algún ejemplo?

... los animales como los camellos que viven en lugares donde el agua escasea, guardan en su joroba sustancias de reserva. ¿qué es lo que hay en la joroba?

... hay plantas que viven flotando en el agua porque guardan aire en sus tallos?

... en los árboles se dice que hay hojas de luz y de sombra en función de la luz que reciben ¿en qué crees que se diferencian estas hojas? ¿hay árboles adaptados a distintas intensidades de luz?

En función de las características de los alumnos se puede describir una serie de curiosidades u otras que permitirán que los alumnos se interesen por la materia. Como medida de atención a la diversidad, se puede tratar de que los alumnos describan los ecosistemas que presentan sus lugares de origen y que los relaten al resto de sus compañeros.

Por otro lado, a partir de los comentarios de los alumnos, se realizará un debate en el que cada alumno comentará diversos ejemplos de ecosistemas. Al finalizar la sesión, el docente proveerá a los alumnos de un conjunto de fotocopias con información acerca de la unidad (de manera resumida) y con diversas fuentes en las que tendrán que buscar información (libros de la biblioteca y páginas de Internet principalmente). En dichas fotocopias, se realizan una serie de cuestiones que tendrán que ser resueltas por los alumnos como, por ejemplo, definiciones (biocenosis, biotopo, hábitat, nicho, población, simbiosis etc.) planteando algunos ejemplos de cada uno de ellos como: diseña un ecosistema por grupos y exponlo al resto de la clase comentando las relaciones existentes entre cada uno de los miembros. La clase se divide en equipos de 3 a 5 alumnos y se dedicarían diversas sesiones para que los alumnos respondiesen todas las cuestiones. El docente traerá al aula diversos libros de la biblioteca, que podrán ser utilizados como fuente de información.

Además, se podrían dedicar una serie de sesiones en el aula de informática para la selección de información en la Red. Al mismo tiempo, el profesor tendrá preparadas unas clases magistrales en las que los alumnos que no hayan podido

obtener respuesta a alguna de las preguntas solucionarán sus dudas. Se dejará libertad a los alumnos en lo que respecta a la búsqueda de la información y se fomentará la discusión crítica entre los miembros del grupo. Por último, con objeto de que los alumnos aprendan a expresarse, un miembro elegido por el docente será el encargado de relatar al resto la información recogida, que será anotada en una Mesa Redonda. También se dedicará una sesión en la que se realizará una síntesis y redacción final de todo el material recogido. A modo de recompensa, en el caso de que los alumnos hayan mostrado interés, se puede plantear la realización de una excursión a algún ecosistema próximo de la localidad. Se facilitarán una serie de cuestiones que deberán ser respondidas individualmente y posteriormente evaluadas. La evaluación será el promedio de las actividades realizadas en clase (exposición, interés mostrado, participación, resolución de las cuestiones planteadas) y una prueba final escrita.

5.2 Unidad didáctica de "El planeta Tierra" aplicando el método cooperativo (Pujolàs Maset, 2009).

A la hora de impartir una unidad didáctica, se plantea un esquema modelo que podrá ser modificado de acuerdo a las consideraciones del docente:

Conocimiento de ideas previas.

En primer lugar, la clase estará dividida en grupos de 4 o 5 alumnos y se van a tratar de conocer las ideas previas que tienen cada uno de los alumnos. A modo de ejemplo, se puede utilizar la técnica de folio giratorio. Con esta técnica, se plantea a los alumnos que en un folio compartido empiecen a escribir que es lo que conocen de uno de los apartados del tema. Para ello, previamente el docente, les habrá expuesto los apartados generales que componen el tema de estudio, en este caso 4 apartados: el movimiento de la Tierra, las capas de la atmósfera, magnetismo terrestre y gravedad y por último la clasificación de las rocas de acuerdo a su origen (sedimentarias, magmáticas y metamórficas). Todos los miembros de cada grupo participan y si no es su turno de escritura, tendrán como labor la de ayudar, corregir y recomendar. Al finalizar, el docente nombra un representante de cada grupo que irá leyendo cada uno de los folios y se comentará entre todos los alumnos de la clase. Puede ser recomendable leer cada folio en el momento en el que toque la impartición de dicho apartado, de tal manera que no se intenten abarcar excesivos contenidos en una sola sesión.

Lectura del libro de texto.

A continuación, se procede a la lectura del texto correspondiente al primer apartado (movimiento de la Tierra) mediante la aplicación de la técnica de lectura compartida. En ella, un alumno lee al resto de sus compañeros de grupo el primer párrafo del texto. Tras finalizar, el segundo alumno del grupo tiene que hacer un resumen de lo que ha leído el primer alumno. El tercer y cuarto alumno comentan si es necesario ampliar lo expuesto. A continuación, el segundo alumno pasa a dar lectura del segundo párrafo y se vuelve a repetir la técnica. De esta manera, las dificultades de expresión escrita y oral de los alumnos de diversificación van siendo corregidas con la ayuda de los propios compañeros.

Explicación por parte del docente.

En esta parte del tema, los alumnos se dedican a atender la explicación por parte del docente de la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera, el manto y el núcleo, en la que se tendrá en cuenta el folio introductorio escrito anteriormente de tal manera que se verifique lo comentado o que se realice las aclaraciones necesarias.

Verificar la comprensión

La manera de comprobar que los alumnos han entendido lo explicado por parte del docente puede realizarse mediante la aplicación de las técnicas de "parada de tres minutos" o bien la de "1-2-4". La parada de tres minutos consiste en que el docente durante la explicación, de por ejemplo, los movimientos de rotación y traslación de la Tierra, haga una parada en la que cada grupo debate lo explicado y realiza las cuestiones o plantea las dudas que le surjan. Se trata de que los alumnos estén motivados y participen en las explicaciones de la materia. La técnica 1-2-4 consiste en el planteamiento por parte del docente de cuestiones como ¿Qué son los eclipses? ¿y los solsticios y equinoccios? donde cada cuestión será meditada por cada miembro del grupo. Posteriormente, por parejas de cada grupo, se comenta lo que cada uno ha pensado y se llega a un acuerdo. Por último, se realiza una respuesta conjunta entre todos los miembros del grupo. Se trata, en este caso, de asegurar la comprensión por parte de todos los miembros del grupo mediante la explicación de los propios compañeros.

Realización de ejercicios.

Con objeto de afianzar los conocimientos impartidos por el docente, llega el momento de realizar ejercicios de aplicación práctica. En ese sentido, se pueden aplicar diversas técnicas entre las que se pueden destacar la de "lápices al centro" y "el número". La técnica de lápices al centro resulta del planteamiento de diversas

cuestiones relacionadas con el magnetismo terrestre como por ejemplo, ¿por qué un cuerpo pesa más en la Tierra que en la Luna?, ¿el norte magnético ha coincidido siempre con el norte geográfico? Cada alumno es responsable de la respuesta de una pregunta y el entendimiento por parte de todos los miembros del grupo. Una vez aclarada la cuestión, cada alumno responde en su cuaderno dicha cuestión. Se repite el método con cada una de las cuestiones. La técnica de "el número" consiste en que cada alumno de la clase tiene un número y tras contestar unas cuestiones planteadas por el docente y en la que se verifica que todos los miembros del grupo la han contestado, se saca un número al azar y dicha persona tiene que responder la cuestión y podrá ser debatida entre todos los miembros de la clase. Ambos métodos tienen por objeto repasar la teoría y fomentar un espíritu crítico.

Síntesis final.

A modo de resumen de toda la materia impartida, el docente puede optar por la realización de una síntesis mediante la aplicación, por ejemplo, de la técnica de "la sustancia". Ésta técnica consiste en que cada estudiante propone una frase que resuma alguno de los apartados impartidos a lo largo de la unidad. Así, dicha frase es comentada y completada por los miembros del grupo para finalmente escribirla de nuevo en su cuaderno para que haga las veces de resumen.

Evaluación.

Cada alumno de manera individual realizará una prueba en la que se evaluará el grado de adquisición de los contenidos. Asimismo, el docente evaluará la disposición que cada alumno ha tenido hacia el trabajo cooperativo.

5.3 Unidad didáctica de "Química" aplicando el método del aula-laboratorio (Román Sánchez, 1987).

En primer lugar y como adaptación específica para los alumnos de diversificación curricular, sería recomendable dedicar una sesión como mínimo a la explicación del uso correcto de los materiales del laboratorio y la responsabilidad que implica el uso de reactivos químicos. Por otro lado, existirán una serie de fichas elaboradas por el docente en la que se detallará los objetivos, contenidos y actividades a desarrollar en la unidad de tal manera que los alumnos tengan siempre claro las tareas a realizar. Puede ser recomendable, del mismo modo, la realización de otra ficha en la que se detallen los conceptos de difícil comprensión de la unidad didáctica.

Tras realizar la sesión de concienciación, el docente habrá hecho una selección de pósteres y murales en los que se puede ver la tabla periódica, modelos en 3D de disoluciones y un póster con las imágenes de los utensilios de laboratorio más importantes con sus nombres correspondientes. Cada alumno recibirá una ficha en la que se detallan las sesiones que van a desarrollarse para la unidad didáctica y en la que se detallan los objetivos: comprender la naturaleza de las disoluciones; solubilidad, distinguir entre sustancias ácidas y básicas y comprender el concepto del pH. Posteriormente, cada alumno recibirá los materiales necesarios para la consecución del trabajo.

Cada alumno realizará experimentos de disoluciones de agua y NaCl o agua y azúcar (sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$) para posteriormente determinar la conducción eléctrica. Anotarán en sus cuadernos los resultados obtenidos. En otro experimento, deberán determinar la solubilidad de diversas sustancias (NaCl, $NaHCO_3$ y azúcar) a distintas temperaturas y anotar los resultados obtenidos. Por último, realizarán una medición del pH de diversos compuestos y tratarán de determinar cuáles son las diferencias que originan estas diferencias de pH. Para ello, antes de realizar los experimentos, deberán buscar en los materiales de consulta los conceptos que son necesarios conocer. Además, se podrán distribuir distintos reactivos a cada alumno para que luego se pongan los resultados en común y se trate de dar explicaciones a los resultados obtenidos.

Una vez realizados los experimentos, los alumnos pondrán en común los resultados obtenidos y el docente aclarará aquellos conceptos que no hayan sido entendidos. Finalmente, el docente diseñará experimentos de refuerzo para terminar de aclarar las dudas surgidas.

5.4 Unidad didáctica de "Nutrición humana" aplicando el método operacional (Román Sánchez, 1987).

El desarrollo de la presente unidad didáctica presenta, en primer lugar, una exposición por parte del docente, en la que se detallarán todos los apartados de la unidad didáctica (anatomía del sistema digestivo, proceso de digestión, aspectos químicos de la digestión y su regulación), de tal manera que los alumnos sean conscientes de la preparación que dicha unidad ha supuesto y se cree un interés en ella. Este apartado será de gran importancia, ya que el docente se limitará posteriormente a suministrar el material y serán los propios alumnos los encargados de analizar la cuestión, comentar los datos y establecer las conclusiones oportunas.

Propuesta práctica

En segundo lugar, se recomienda hacer equipos heterogéneos de tres alumnos de tal manera que cada grupo desarrolle uno de los apartados correspondientes del tema. Para cada apartado, el docente establecerá una serie de puntos que tienen que ser recogidos por parte de los alumnos:

- ✚ *Anatomía del sistema digestivo: Explicar el tubo digestivo (boca, faringe, esófago, estomago, intestino delgado y grueso) y las glándulas anejas (salivales, hígado y páncreas) y su relación.*
- ✚ *Proceso de digestión: Explicar los conceptos de masticación, deglución, progresión del alimento y defecación.*
- ✚ *Aspectos químicos de la digestión y su regulación: digestión de glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Proceso de absorción del alimento.*

Es recomendable que cada apartado sea realizado por mínimo dos equipos, de tal forma que posteriormente se pueda generar un debate entre los alumnos. Las conclusiones generales expuestas serán a su vez recogidas en la pizarra y el docente planteará cuestiones complementarias que permitan clarificar todos los apartados.

Posteriormente, como medida de adaptación a la diversificación curricular y de introducción de las TIC en el aula, se propone que los alumnos elaboren una presentación en Power Point de manera individual o por grupos, que luego, en función del tiempo disponible, se expondrá al resto de los compañeros. De esta manera, todos los alumnos tendrán una fase de exposición del trabajo y otra en la que deberán tomar apuntes de la exposición de sus compañeros. El docente planteará las cuestiones que considere oportunas para aclarar todos los conceptos.

Como síntesis final, el docente fija todos los apartados explicados por parte de los alumnos dentro del currículo de una manera inductiva.

Aproximadamente una semana después de la finalización de la unidad didáctica, el docente realizará una evaluación personalizada de dicha unidad. En cualquier caso, se tendrán en cuenta no solo dicha evaluación, sino la calidad del trabajo realizado en los pasos anteriores.

5.5 Unidad didáctica de "Fenómenos geológicos en el marco de la teoría de la tectónica de placas" aplicando el enfoque de aprendizaje significativo (Sánchez Huete et al 2008).

La presente unidad didáctica consta de los siguientes apartados:

- ✚ *Las Fallas. Elementos y clases.*
- ✚ *Diaclasas*
- ✚ *Pliegues. Elementos y clases.*
- ✚ *Los volcanes. Morfología, productos volcánicos y actividad volcánica.*
- ✚ *Los terremotos.*

Como parte del presente método, el docente realizará en primer lugar una serie de cuestiones, como ejemplo las detalladas a continuación, que le permitirán determinar el conocimiento previo de la materia.

1. *¿Qué es una falla? A partir de diversas imágenes (no proporcionadas), ¿sabrías distinguir los elementos de la falla?*
2. *¿Qué es una diaclasa? ¿Conoces algún otro tipo de deformación discontinua?.*
3. *¿Sabrías clasificar los distintos elementos de un pliegue?*
4. *¿Qué sabes de los volcanes? ¿Sabes de algún volcán que este actualmente activo?*
5. *¿Qué es el hipocentro? ¿Cuál es su relación con los terremotos?*
6. *¿Qué relación crees que guardan los volcanes, las fallas y los terremotos?*

A continuación y como siguiente paso del método el docente hará un resumen de los apartados de los que consta la unidad didáctica, así como la relación que cada uno de los fenómenos guarda con la tectónica de placas. Posteriormente, el docente impartirá una serie de clases magistrales en las que se irán explicando cada uno de los apartados de la unidad a partir de las conclusiones extraídas de las preguntas realizadas anteriormente. Así, se realizará un enfoque de aprendizaje significativo en el caso de que los alumnos tuviesen unos conocimientos correctos o bien de cambio conceptual en el caso de que las ideas previas fuesen erróneas.

Asimismo, dada la naturaleza de los alumnos, se tratará de impartir la materia de forma participativa y poniendo numerosos ejemplos relacionados con la vida real, así, en el caso de que en las noticias hubiese algún caso de los descritos, se le otorgaría más importancia. Con ello no solo conseguimos que los alumnos se interesen por la materia, sino que además se conseguirá una motivación añadida a la hora de aprender los conocimientos.

Los alumnos además deberán realizar esquemas y mapas conceptuales de las unidades didácticas que serán posteriormente consensuadas por el docente y que les servirán en el estudio de la materia. De manera adicional, se puede tratar de poner una serie de documentales de corta duración que hagan que la materia de estudio sea más accesible y atractiva. La realización de ejercicios por parte de los alumnos permitirá verificar la comprensión de la unidad y la realización de un examen servirá para determinar si se han cumplido los objetivos establecidos en el currículo y su evolución desde la evaluación inicial.

5.6 Unidad didáctica de "Genética" aplicando el método de investigación (Cañal, 2011).

La presente unidad se engloba dentro del currículo de los alumnos de 4º de diversificación curricular. Dicha unidad tiene los siguientes contenidos educativos que se detallan a continuación:

-  *La herencia y la transmisión de los caracteres.*
-  *Genética Humana. La herencia ligada al sexo. Estudio de algunas enfermedades hereditarias.*
-  *Aproximación al concepto de gen. El código genético. Las mutaciones.*
-  *Ingeniería y manipulación genética: aplicaciones, repercusiones y desafíos más importantes. Los alimentos transgénicos. La clonación. El Genoma Humano.*

De acuerdo a los pasos descritos en el método, la presente unidad se desarrollaría de la siguiente manera:

1. Engranaje

En primer lugar y con objeto que los alumnos adquirieran el compromiso de resolución del problema, se propone la exposición de un video de la serie "*Erase una vez la vida*" en el que se explica las características de la información genética. La reproducción de dicho video se podrá pausar para ir realizando diversas cuestiones que les vayan sirviendo para la comprensión del capítulo en su totalidad. Se trata, asimismo, de suscitar el interés en los alumnos.

2. Exploración

Se trata de proponer a los alumnos que estudien el ADN, la teoría de la herencia y la resolución de problemas de genética. Para ello, los alumnos de manera individual o

por equipos, a decisión del docente, buscarán información tanto en páginas Web como en los libros de texto del aula y de la biblioteca del centro. El docente planteará una serie de cuestiones que se detallan a continuación y que tendrán que ser resueltas por los alumnos.

- a) *Escribe en tu cuaderno al menos 5 caracteres humanos hereditarios.*
- b) *¿Qué es lo que en realidad nos transmiten nuestros padres por medio del ovulo y del espermatozoide: el pelo, los ojos, las orejas etc. o los programas para tener pelo, ojos, orejas...?*
- c) *Si de un huevo de rana se forma siempre una rana, de una semilla de roble, un roble... ¿Qué tienen esos huevos para que esto ocurra siempre así? Da una explicación para esto.*
- d) *Se les pone la imagen de un cariotipo y se les plantean las siguientes cuestiones: ¿Cuántos cromosomas tiene la especie humana? ¿Son todos los cromosomas diferentes en una persona? ¿Cómo son? ¿En que se parecen y diferencian los cromosomas del hombre y de la mujer? ¿Qué son los autosomas? ¿y los cromosomas sexuales?*
- e) *Dibuja el árbol que representa la transmisión de una enfermedad hereditaria. El abuelo presenta la enfermedad. De su matrimonio con una mujer sana, nacen 2 hijos: un varón sano y una mujer enferma. Esta mujer se casa con un hombre que no presenta la enfermedad y descendiente de padres que tampoco la presentan. Del matrimonio nacen un hijo y una hija sanos. 1) Dibuja el árbol genealógico. 2) Deduce si el gen que determina la enfermedad es dominante o recesivo. 3) Averigua el genotipo de cada uno de los individuos.*

3. Explicación

Los alumnos irán respondiendo las preguntas planteadas y de manera complementaria el docente explicará los conceptos de gen, la teoría de la herencia, cromosoma, alelos, dominancia, recesividad y demás conceptos utilizando la terminología científica correspondiente.

4. Elaboración

Con objeto de determinar si los alumnos han comprendido los conceptos planteados anteriormente, se propone la realización de los siguientes ejercicios.

- a) *La pantera negra o de Java es una variedad de leopardo moteado surgida por un alelo recesivo (aa). Obtén el genotipo y el fenotipo de la F1 y la F2 entre el cruce de una pantera negra y otra pantera moteada que sea homocigota (AA).*

- b) *Los ratones de laboratorio tienen un pelo negro que viene determinado por un carácter dominante. El blanco, sin embargo, es recesivo ante el anterior. ¿Cómo serán los descendientes del cruce entre un ratón negro heterocigoto y uno blanco?*

5. Evaluación

Se propone a los alumnos la realización de un esquema y un diccionario científico de la unidad didáctica de tal manera que les sirva para el posterior estudio y realización de un examen.

5.7 Aspectos generales de las metodologías.

La metodología asociada a la enseñanza en un grupo de diversificación curricular difiere bastante respecto de la impartida en los grupos normales. Así, uno de los aspectos fundamentales es conseguir que los alumnos se sientan motivados y manifiesten interés en las actividades. En ese sentido, las diferentes unidades didácticas planteadas como ejemplo, se podrían impartir de manera que se relacionen en todo momento con los aspectos de la vida cotidiana y haciendo especial énfasis en la participación de los alumnos en el aula. Se trata pues, de que los alumnos perciban la importancia de la unidad didáctica aportándole un carácter funcional y aplicable a la vida corriente. A modo de ejemplo, a la hora de explicar la Ingeniería Genética, se diría a los alumnos que observasen en los medios de comunicación tanto escritos como audiovisuales si aparece alguna noticia de interés de tal manera que se pudiese posteriormente comentar en clase.

A la hora de plantear las tareas y actividades, éstas deben estar adaptadas a su ritmo de aprendizaje y nivel de conocimiento previos (de ahí la importancia de la evaluación inicial). A lo largo de la impartición de la unidad se va insistiendo y repasando con frecuencia en los aprendizajes ya realizados (ir constituyendo una red de aprendizajes).

Otro de los aspectos a destacar es la atención personalizada que tienen los alumnos y que se manifiesta en un mayor control de la realización de las actividades y enfocando la no realización de las tareas como la pérdida de la oportunidad que tienen para aprender. En este sentido, todos los días se debe revisar si los alumnos han realizado las actividades y en caso negativo mantener una conversación con el alumno instándole a no repetir la situación.

Otro de los aspectos muy importantes es el compromiso e implicación que las familias presentan en relación a la mejora del rendimiento de sus hijos. Esto se manifestaría en el caso de que si algún alumno no traiga los deberes hechos o bien presentase una conducta disruptiva en clase, inmediatamente se contactaría con los padres para tratar de mejorar este aspecto.

En lo que respecta a las explicaciones, se debe tratar de minimizar la parte teórica y darle una mayor importancia a la realización de ejercicios de carácter práctico que motiven el interés del alumno. La idea es trabajar menos contenidos pero de manera más insistente, en función de sus intereses y capacidades y realizar actividades de refuerzo o de ampliación. Por otro lado, las clases se consideran abiertas y se insta a los alumnos a su participación así como a la cooperación entre ellos a la hora de la resolución de los ejercicios. La corrección de dichos ejercicios, se debe realizar por parte de los alumnos en la pizarra en la mayoría de los casos.

En referencia a la estructuración del tiempo es necesaria una flexibilidad horaria, mayor que la que se da en un grupo ordinario. En este sentido, la dedicación de un mismo docente a varias materias permite prolongar la duración de una sesión en caso de ser necesario. Recalcar la necesidad de dedicar un tiempo suficiente para el trabajo autónomo del alumno en el aula, en el que se le pueda prestar ayudas individualizadas.

Respecto a la evaluación es esencial que sea continua, por tanto a lo largo de la unidad se debe ir informando a los alumnos sobre los criterios e instrumentos con los que se les va a evaluar (objetivos que tienen que cumplir, niveles mínimos que se van a exigir...) y realizar actividades de evaluación frecuentes (revisión de ejercicios del cuaderno, corrección colectiva en la pizarra, recoger ejercicios para corregírselos, etc.) manteniendo las notas al día. En el caso de no superar la evaluación se puede realizar una recuperación de los aprendizajes de manera rápida para garantizar un continuo con la unidad.

6 Conclusiones

- ✚ La principal limitación del presente trabajo es el no haber podido ser testado con alumnos reales por lo que no se puede garantizar que no fuese necesarias algunas modificaciones para su óptima implantación. En cualquier caso, se podría plantear su puesta en aplicación en el aula y una futura retroalimentación en futuras investigaciones.
- ✚ Actualmente existen una gran cantidad de propuestas metodológicas que tienen por objeto la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje frente a la gran diversidad del alumnado existente hoy en día. La enseñanza en diversificación curricular supone un esfuerzo extra al tratarse de alumnos que presentan dificultades de aprendizaje aunque muestran una actitud positiva hacía el estudio.
- ✚ En este momento, la literatura al respecto de la enseñanza en atención a la diversidad es abundante. Sin embargo, la enseñanza de las Ciencias en alumnos de diversificación no ha sido tan estudiada por lo que no hay tanta literatura al respecto por lo que la realización del presente trabajo, supone profundizar en esta área y defiende una posible puesta en marcha de nuevos trabajos al respecto.
- ✚ Entre las principales potencialidades de los diversos métodos detallados en el presente trabajo podrán ser utilizados teniendo en cuenta las características del alumnado y del tipo de unidad didáctica a impartir.
- ✚ La elección de un método u otro va a ser en función en gran medida de las características del grupo de alumnos con el que se trabaje, siendo labor del docente la elección de la metodología más adecuada.
- ✚ El método del aula laboratorio aplicado a alumnos de diversificación curricular resulta de gran interés ya que permite a los alumnos desarrollar una destreza manual que podría facilitar la búsqueda de trabajo en cursos de técnicos de laboratorio.
- ✚ La aplicación del método cooperativo va a permitir desarrollar las habilidades sociales de los alumnos mejorando su autoestima y capacidad de trabajo en equipo.
- ✚ El método de enseñanza por investigación va a permitir en este tipo de alumnos el desarrollo de habilidades relacionadas con la aplicación del método científico así como habilidades relacionadas con la responsabilidad,

Conclusiones

la comunicación y el desarrollo de una destreza que puede ser de utilidad en el mundo profesional.

- ✚ El método basado en el enfoque de aprendizaje significativo resulta de gran utilidad en alumnos de diversificación ya que permite un anclaje de conocimientos en alumnos con dificultades así como para posibilitar la creación de una red conceptual de conocimientos.
- ✚ La mayoría de los métodos explicados otorgan gran importancia a la motivación por parte del docente hacia los alumnos, lo cual es de gran interés en los alumnos de diversificación curricular.
- ✚ Considerando la naturaleza de estos alumnos, estimamos que tiene una gran importancia la potenciación de las ideas de trabajo en equipo como forma de socializar a estos alumnos y de motivarlos hacia el estudio.
- ✚ Actualmente cada vez son más las metodologías de enseñanza existentes lo cual garantiza la respuesta a la creciente diversidad que se ve reflejada en las aulas.

7 Referencias bibliográficas

- Area Moreira, M. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid: Pirámide.
- Atkin, J. M. y Karplus, R. (1962). Discovery or invention? *Science Teacher*, 29. 45-51 .
- Ballester Vallori, A. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*, 1. España.
- Ballester Vallori, A. (2008). *Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula escolar*. Recuperado a 17/09/2012: www.aprendizajesignificativo.com, 3773 (112). España.
- Belmonte Nieto, M. (1998). *Atención a la diversidad*. Bilbao: Mensajero.
- Brown, F. (2003). Inquiry Learning: Teaching for Conceptual Change in EE. *Green Teacher*, 71. 31- 33 .
- Bybee, R. W., Trowbridge, L. W., y Carlson-Powell, J. (2007). *Teaching secondary school science. Strategies for developing scientific literacy*. New Jersey: Pearson/Merrill Prentice Hall, 9th ed. Upper Saddle River.
- Cabrerizo, J. y Rubio, M. J. (2007). *Atención a la diversidad*. Madrid.
- Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Como enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas, 17. 179- 192 . Madrid
- Cañal, P. (2011). *Didáctica de la biología y la geología*. Madrid: Ministerio de Educación, Secretaría General Técnica.
- Dávila Espinosa, S. (2000). *El aprendizaje significativo Esa extraña expresión (utilizada por todos y comprendida por pocos)* Recuperado a 17/09/2012: <http://contexto-educativo.com.ar/2000/7/nota-08.htm>
- Departamento de Educación y Cultura de Navarra (1998). *La Diversificación curricular en la E.S.O.* Pamplona: Departamento de Educación y Cultura.
- Departamento de Educación, U. e. I. (2012). *Plan Estratégico de Atención a la Diversidad en el marco de una Escuela Inclusiva*. Gobierno Vasco.
- Ferrater Mora, J. y Cohn, P. (2006). *Diccionario de Filosofía 2 (I-Z)*. Madrid: Alianza Editorial, 4 reimpresión.
- García Hoz, V. y Araneta, R. (1975). *Organización y dirección de centros educativos*. Madrid: Cincel.
- Grau Rubio, C. y Fernández Hawrylak, M. (2008). *El asesoramiento psicopedagógico y la atención a la diversidad: normativa estatal y autonómica*. Universidad de Valladolid. 239- 262 .
- Jimenez Aleixandre, M. P., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E., y De Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Grao.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Martín Rodríguez, C., Campo Viguirí, J., García Velázquez, Á., Wehrle Roig, A., y García Hoz, V. (1992). *Enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Madrid: Rialp.

Bibliografía

- Martinez Losada, C. y García Barros, S. (2003). *Las actividades de primaria y ESO, incluidas en libros de texto. ¿Que objetivos persiguen? ¿Que procedimientos enseñan?*, 21 (2). 243- 259 . Barcelona.
- Mateo Sanchez, J. (2005). *La atención a la diversidad en ciencias a través de materiales curriculares adaptados.*, 2, nº3. 416- 429 . Cadiz
- Mendia Gallardo, R. (1997). *El Tratamiento de la diversidad en la educación secundaria obligatoria*. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 1 ed.
- Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination. Principles and procedures of creative problem-solving*. New York: Charles Scribner's Sons, 3 ed.
- Prada Vicente, M. D. (2002). *La Atención a la diversidad en la educación secundaria obligatoria. Marco organizativo, curricular y metodológico : estudio comparativo a nivel europeo, autonómico y local*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Pujolàs Maset, P. (2009). *9 ideas clave: el aprendizaje cooperativo.*, 1 ed., 2 reimp. Barcelona: Graó.
- Román Sánchez, J. M. (1987). *Métodos activos para enseñanzas medias y universitarias*. Madrid: Cincel-Kapelusz Recuperado a 17/09/2012: <http://recursostic.educacion.es/blogs/buenaspracticass20/index.php/2010/08/10/las-tic-en-diversificacion>
- Ruiz, F. J. (2010). *Las TIC en diversificación Curricular*. Málaga: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado.
- Sánchez Huete, J. C. y Gadea Cedenilla, H. (2008). *Compendio de didáctica general*. Madrid: CCS.
- Sprinthall, R. C. y Sprinthall, N. A. (1996). *Psicología de la educación psicodidáctica y psicología evolutiva en sus textos básicos*. Madrid: Morata, 6a ed.
- Torres González, J. A. (1999). *Educación y diversidad: bases didácticas y organizativas*. Archidona (Málaga): Aljibe.

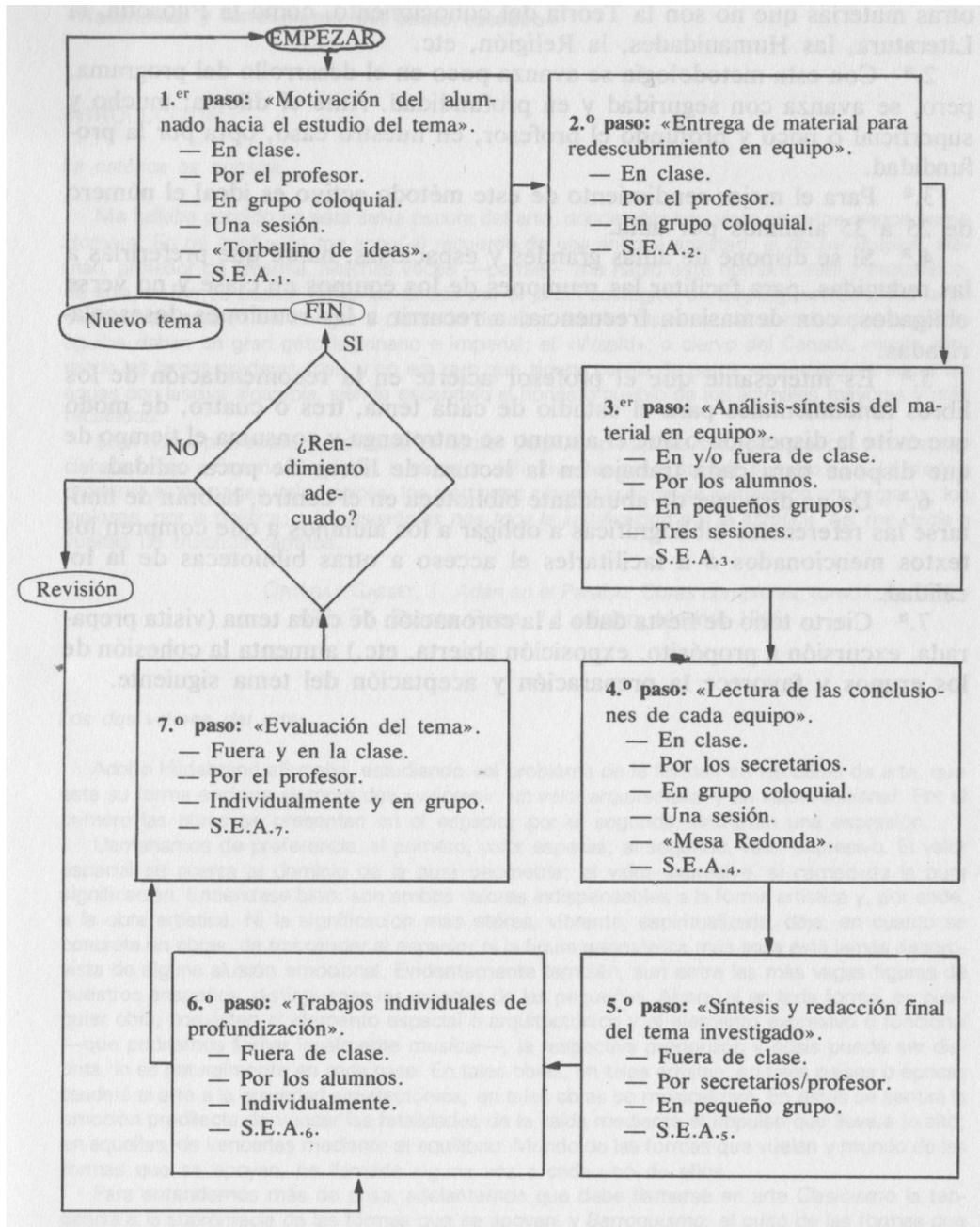
8 Anexo

8.1 Relación de abreviaturas empleadas en el presente trabajo.

ABREVIATURA	NOMBRE COMPLETO
DC / CD	Diversificación curricular
LOE	Ley Orgánica de Educación
NEE	Necesidades educativas especiales
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
RD	Real Decreto
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
LOE	Ley Orgánica de Educación

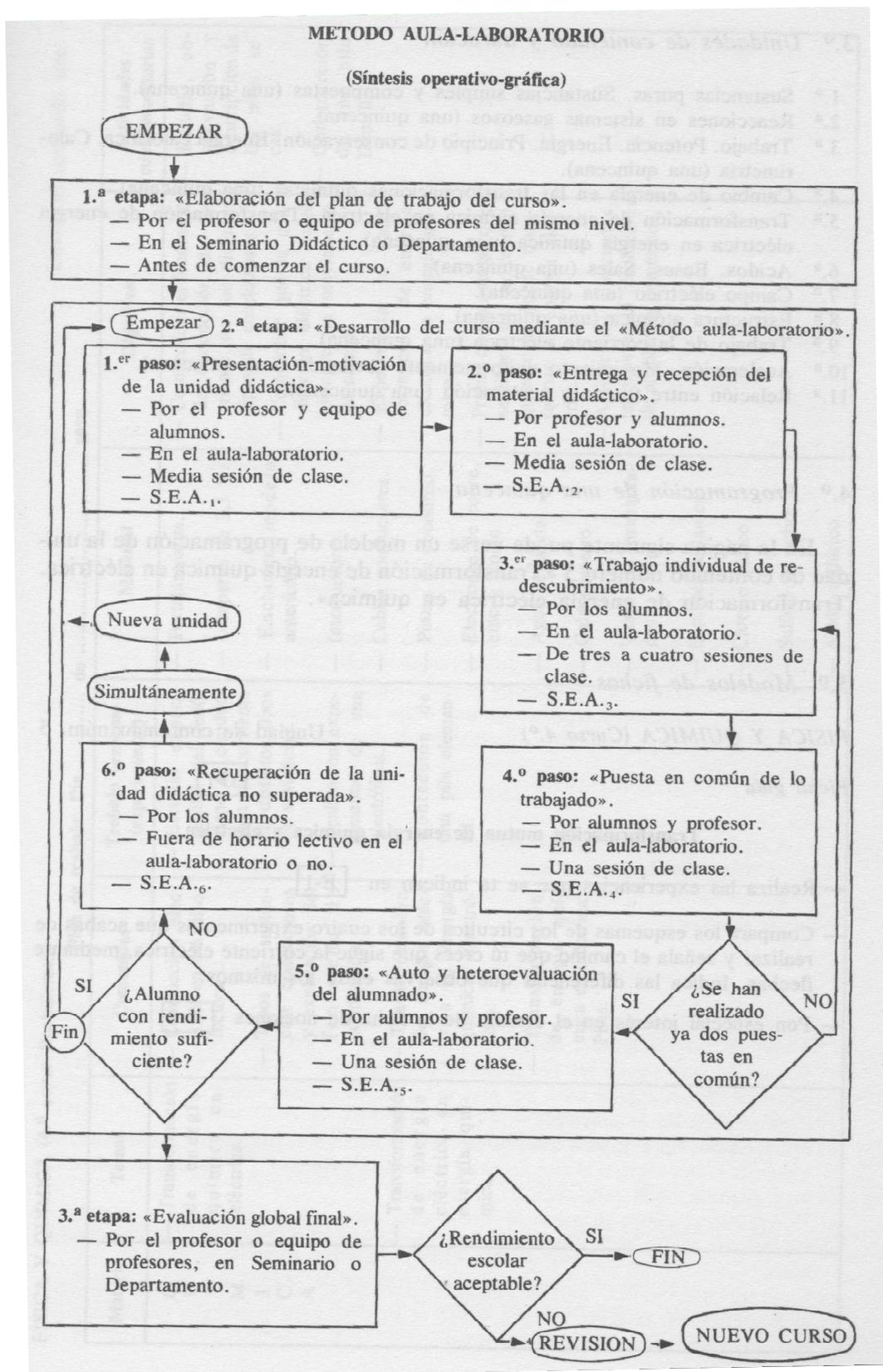
8.2 Síntesis de las Metodologías descritas en el presente trabajo.

Método de redescubrimiento en equipo (Román Sánchez, 1987).



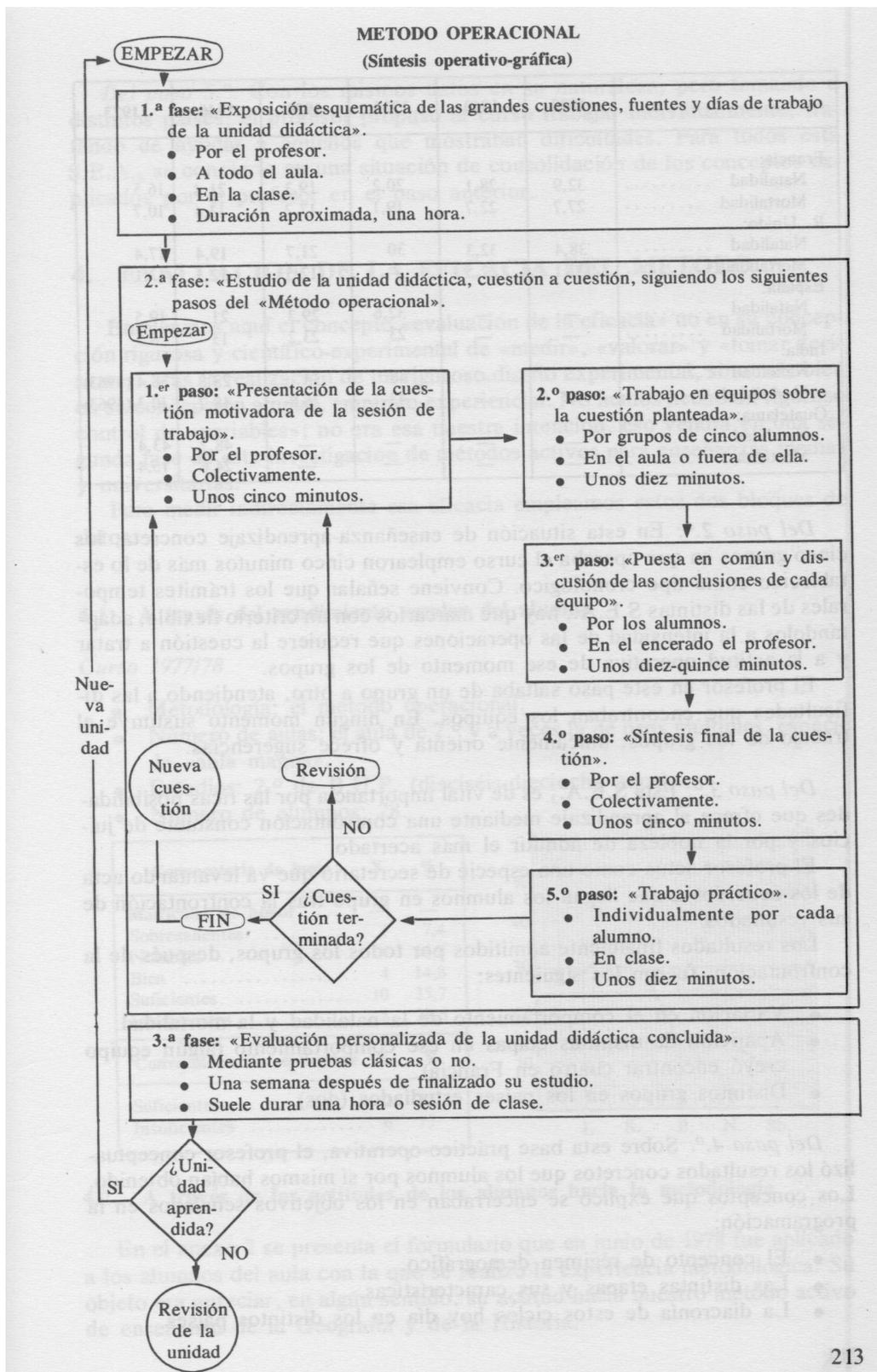
S.E.A: Sesión de enseñanza aprendizaje.

Método de aula-laboratorio (Román Sánchez, 1987)



S.E.A: Sesión de enseñanza aprendizaje.

Método operacional (Román Sánchez, 1987)



Mapa Conceptual de una unidad didáctica significativa (Ballester Vallori, 2002).

