

**Máster en profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

Especialidad en Biología y Geología

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2011-2012

**INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE MULTICOMPETENCIAL
EN CLASE DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA**

Autor: EDUARDO SÁNCHEZ LÓPEZ

Directora: ROSARIO FERNÁNDEZ MANZANAL



Universidad
Zaragoza

Índice.

1. Introducción.....	3
2. Educación inclusiva. Atención a la diversidad desde las ciencias naturales.....	4
3. Educar en competencias desde las ciencias naturales.....	10
4. Análisis didáctico de un tema desarrollado en la fase prácticas.....	14
4.1. La dinámica interna del planeta: volcanes y terremotos.....	14
4.2. Objetivos.....	15
4.2.1. Objetivos Currículo Aragonés.....	15
4.2.2. Objetivos didácticos.....	15
4.2.3. Justificación de los objetivos didácticos.....	16
4.3. Tipo de actividades.....	20
4.4. Desarrollo de las actividades.....	23
4.5. Evaluación.....	28
4.5.1. Criterios de evaluación.....	28
4.5.2. Criterios de calificación.....	28
5. Conclusiones.....	29
5.1. Resultados más relevantes.....	29
5.2. Opciones de mejora.....	32
5.3. Reflexión final.....	33
6. Bibliografía.....	34
 Anexos.....	 37

1. Introducción.

En este Trabajo Fin de Master (TFM) que se presenta a continuación se realiza una síntesis de aquellos aspectos que he considerado especialmente significativos e importantes desarrollados a lo largo de las diferentes asignaturas tanto obligatorias como optativas.

Considero que entre las diferentes materias hay multitud de nexos de unión, e incluso, un hilo conductor que nos ha ido *impregnando* durante este curso, ayudándonos a conocer el marco legal bajo el que se ampara y debe basarse nuestra actuación, las tendencias educativas actuales, y la aplicación de diferentes técnicas, actividades y procesos de enseñanza a partir de las diferentes disciplinas; en este caso desde la Biología y la Geología.

Uno de los aspectos clave, y sobre el que se basa este TFM, es el del proceso de aprendizaje del alumno. A raíz de lo estudiado en las diferentes materias, parece evidente, el eterno proceso de cambio en el que nos encontramos. Un cambio educativo en el que pierde valor la mera transmisión de datos y conceptos entre profesores y alumnos y gana terreno la individualización, las técnicas para fomentar un aprendizaje más significativo, la búsqueda y análisis de información, la importancia de la experimentación, la manipulación, el trabajo en equipo, la atención a la diversidad, el uso de nuevas tecnologías...y otras estrategias que se desarrollaran a lo largo de este TFM.

El párrafo anterior podría resumir el *espíritu* del Máster. Es muy importante conocer como enseñamos nosotros, y cuál es o queremos que sea nuestro estilo; pero lo verdaderamente importante y lo difícil, es conocer como aprenden nuestros alumnos, y qué podemos hacer para que ese aprendizaje desemboque en una base adecuada para su desarrollo personal y académico durante la adolescencia.

Esta necesidad de replantearnos el tipo de aprendizaje que están realizando nuestros alumnos ha venido impulsado por varios hechos. En primer lugar los altos niveles de fracaso escolar existente, la ampliación de la educación obligatoria hasta los dieciséis años...y sobre todo debido a las imposiciones legales que focalizan sus objetivos en la adquisición por parte de los alumnos de una serie de competencias básicas que deben alcanzar al finalizar la etapa. Este giro hacia el aprendizaje de competencias se produce, además, coincidiendo en el tiempo con una rotunda transformación de los estudios universitarios; en los cuales el papel de las competencias también adquiere un valor predominante y clave. Es decir; *parece que va en serio esto de las competencias*; parece que es ya una realidad que además pretende ser el eje transversal de todos los niveles educativos, y en definitiva del sistema escolar en su conjunto.

Una vez llegados a este punto volvemos al principio de la cuestión. ¿Se puede lograr la adquisición de las competencias básicas con el método de enseñanza tradicional basada en la mera transmisión de contenidos? Sí no es así, ¿Qué actividades, planteamientos o

metodologías se deben de utilizar? Si se enseña para la adquisición de competencias, ¿como deben de ser los criterios de evaluación desde nuestra disciplina? Estas y otras muchas preguntas, se han planteado durante este curso. En este TFM lejos de dar respuestas categóricas, trato de reflexionar y de realizar una introducción acerca de las mismas, basándome en estudios y artículos de divulgación y de investigación, en las diferentes asignaturas cursadas, y muy especialmente en mi experiencia de prácticas impartiendo clase de Biología y Geología durante seis semanas.

Los dos puntos siguientes de este Trabajo Fin de Master se centran en la Atención a la diversidad desde el punto de vista de la inclusión y en segundo lugar precisamente sobre el aprendizaje por competencias. Es importante señalar otra de las preguntas que se plantea en este contexto y que resulta extremadamente interesante; ¿Una enseñanza basada en las competencias constituye *per se* además un instrumento para la atención a la diversidad? A lo largo de los distintos puntos se podrá ir viendo cómo ciertamente la convergencia entre estos dos aspectos resulta cuanto menos llamativa.

2. Educación inclusiva. Atención a la diversidad desde las ciencias naturales.

El referente en Aragón para articular la atención a la diversidad en Secundaria aparece recogido en la Orden 9 de Mayo de 2007, Capítulo III, artículos del 14 al 19 relativos a atención a la diversidad.

En el artículo 14 se señala; *los centros desarrollarán el currículo y organizarán los recursos de manera que se facilite a la totalidad del alumnado la consecución de las competencias básicas y el logro de los objetivos de la etapa, con un enfoque inclusivo y mediante procesos de mejora continuos...*

En este primer párrafo del capítulo de atención a la diversidad ya quedan claramente definidos cuales son los puntos claves, y el enfoque que se quiere dar a la atención de la diversidad. Se debe de facilitar al alumnado la adquisición de las competencias básicas; es decir, es el profesor el que debe de adoptar las estrategias necesarias, adecuadas y específicas para facilitar esa adquisición de competencias. Además, la ley nos dice, que estas medidas las aplicaremos preferentemente de una forma inclusiva; es decir determinando las respuestas educativas específicas más adecuadas a las demandas educativas y ritmos de una clase única y heterogénea.

En el Título II de la LOE relativo a la Equidad en la Educación, se habla de Alumnos con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo; *alumnos o alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por presentar necesidades educativas especiales, por dificultades específicas de aprendizaje, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo, o por condiciones personales o de historia escolar...*

Estos alumnos podrán optar a programas especiales (Programas de Aprendizaje Básico, Programas de Diversificación Curricular o Programas de Cualificación Profesional Inicial) proporcionados por los centros siempre con el fin de alcanzar los objetivos y las competencias básicas de etapa. El acceso a estos programas se realizará *una vez oídos el propio alumno y su familia y requerirá la evaluación tanto académica como psicopedagógica del alumno, el informe de Inspección de educación y la resolución expresa del Director del Servicio Provincial del Departamento competente en materia educativa.*

Según Taboso Martín (2012), *entre los logros actuales destaca el proceso de inclusión educativa en la etapa de la educación infantil. Todos los indicadores apuntan a que las tasas de escolarización en centros ordinarios son muy altas, y también la valoración sobre la participación y el aprendizaje alcanzado en esta etapa. Más allá de la educación infantil surgen las dificultades, como consecuencia de las numerosas barreras educativas presentes en los colegios de educación primaria e institutos de educación secundaria obligatoria.* Es conocido que muchas de las metodologías utilizadas en cursos inferiores a la Educación Secundaria se adapta mucho mejor a una educación inclusiva. Se focaliza mayoritariamente la atención en los procedimientos, en el trabajo en grupo, en la manipulación y en la participación, pasando en la Secundaria a un modelo mucho más memorístico y tradicional. Este hecho puede hacer fracasar los éxitos inclusivos de etapas inferiores.

Para lograr el objetivo de la inclusión educativa *hay que luchar contra las barreras construidas por la tradición escolar, y reforzadas por determinadas culturas escolares, que tienden a limitar la presencia y las posibilidades de aprendizaje y participación de los alumnos con NEE en condiciones de igualdad (Echeita, 2011).* Según Casanova (2011), *en contra de esos modelos tradicionales, y del lado de las evidencias cada vez más contrastadas, estas son algunas de las ideas que deberían guiar el logro de dicho objetivo a) Los agrupamientos ‘homogéneos’ (educación segregada) no facilitan el aprendizaje; b) Los centros de educación especial no han demostrado ser más eficaces que los ordinarios, pues el nivel de aprendizaje es equivalente en ambos, en tanto que los aspectos sociales evolucionan mejor en la escuela ordinaria; c) Tales centros no favorecen la incorporación a la sociedad de su alumnado y suelen rebajar las expectativas sobre sus resultados escolares, ofreciendo una formación de menos calidad.*

Así pues, **la educación inclusiva** definida en la ley hace referencia a **una educación integradora, heterogénea y basada en el aprendizaje más que en la enseñanza en la cual** tanto **alumnos** identificados como con necesidades específicas de apoyo educativo como aquellos no identificados, **reciben la respuesta educativa que más se adecúen a sus necesidades.**

Los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo, necesitan de una serie de intervenciones, que pueden aparecer recogidas en el plan de atención a la diversidad del centro, pero que en muchas ocasiones va a ser el propio profesor el que desde un punto

de vista inclusivo sea capaz de proporcionar a este tipo de alumnos una respuesta educativa ajustada a sus necesidades. El profesor podrá realizar adaptaciones curriculares no significativas estableciendo cambios en la metodología para realizar unas clases más integradoras desde el punto de vista de la inclusión. Por otra parte si en el aula existe un alumno con necesidades específicas de apoyo educativo, con evaluación psicopedagógica y oídos familia y alumno, es normal que se le realice una adaptación curricular significativa; lo que a efectos prácticos supone una modificación curricular en determinadas áreas. Esta adaptación trata de dar respuesta al alumno acerca de sus requerimientos educativos proporcionándole un marco que le permita optimizar el manejo de sus conocimientos, recursos, habilidades, ritmo de aprendizaje, intereses y motivaciones.

En esta reflexión no se va a analizar lo citado anteriormente, sino la respuesta educativa que se puede dar desde la Biología y la Geología **desde un punto de vista inclusivo de la atención de una clase heterogénea; es decir que son medidas que se pueden utilizar con toda la clase.**

Desde la asignatura de biología y geología debería focalizarse en:

- **Adaptación - Ampliación de contenidos y actividades.** Durante los diferentes temas se pueden proponer ejercicios, actividades, problemas cuya realización sea voluntaria y complemente los temas, abarque contenidos de años anteriores o en caso contrario se propongan cuestiones que impliquen una mayor dificultad. Se valorará positivamente su realización. Lejos de ser ejercicios que respondan a la misma metodología que los que se realizan en clase se plantearán actividades “diferentes” en el sentido de que se haga especial hincapié en temas de actualidad, de aplicación en el entorno, en explicación de fenómenos prácticos...para que en este sentido los alumnos que la realizan se encuentren especialmente motivados. No debemos olvidar desde la asignatura que lo que necesitan todos los alumnos es estar predispuestos para aprender para alcanzar un aprendizaje significativo por lo que se debe mantener la motivación (en los alumnos de altas capacidades también es un elemento fundamental). Un ejemplo sería un Aprendizaje Basado en Problemas (Mcgrath, 2002), siendo éste *un método de aprendizaje en grupo que usa problemas reales como estímulo para desarrollar habilidades de solución de problemas y adquirir conocimientos específicos*. Este tipo de actividades hacen aumentar la motivación. Según el estudio realizado por Fernandez, M. et al. (2006), *en este enfoque, se plantea, por lo tanto, un problema inicial –sin lecturas, conferencias o lecciones previas– que sirve de estímulo, ya que muestra la necesidad de adquirir nuevos saberes*.
- **Participación en olimpiadas, investigaciones, concursos, proyectos, becas...** Es labor del profesor no remitirse a las explicaciones teóricas en clase, sino estar en contacto con el resto de la comunidad educativa e informar a los alumnos sobre los elementos de actualidad que pueda haber. Se debe de ser

comunicativo y dinámico. El profesor por ejemplo informará de la existencia de olimpiadas científicas, investigaciones, proyectos, concursos, becas...que pueden resultar especialmente motivadores para determinados alumnos. En este sentido, además los alumnos interesados entran en contacto con otros alumnos de otros centros, y también con otras instituciones como por ejemplo la Universidad. Puede ser un fuerte elemento motivador.

- **Lectura de artículos de prensa y artículos científicos.** Se puede plantear al principio de cada tema la lectura y análisis de un texto científico relacionado con lo que se vaya a dar en clase y que sea de actualidad. Estos análisis permiten a los alumnos relacionar conceptos y ver el sentido práctico de los diferentes principios y teorías, a la vez que puede suponer la mejora en otras competencias como la de *aprender a aprender* o la *competencia lingüística*. Para Pérez Estebe (2009), *ser competentes en competencia lingüística significa poseer los recursos necesarios para participar, mediante el lenguaje, en una diversidad de contextos para satisfacer necesidades personales, profesionales y sociales*. Como se analizará con mayor detalle en el **punto 3** de este trabajo, considero la competencia lingüística como una “Supercompetencia” por su elevadísimo carácter instrumental y transversal.
- **“Portada de actualidad”.** Relacionado con lo anterior a lo largo de un curso se puede realizar un periódico con distintas noticias científicas de actualidad que vayan aconteciendo durante el curso escolar. Los titulares o las noticias se pueden ir pegando físicamente en unos folios con lomo (a modo de periódico tradicional). Cada clase puede tener su propio periódico y se puede emplear posteriormente en la exposición de la semana cultural o en algún tipo de presentación. La utilización de la prensa en clase se analizará más en detalle a lo largo de este TFM.
- **Tutorización entre alumnos.** Proponer determinadas actividades concretas en que determinados alumnos instruyen a otros estableciendo el rol de profesor en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Este tipo de ejercicios puede hacer afianzar el autoconcepto de los alumnos, la capacidad de liderazgo, la expresión y puede mejorar las relaciones sociales en la clase, la adquisición de conocimientos y el desarrollo individual de los alumnos. En estas actividades el profesor tendrá un papel de mediador por los conflictos o controversias que pudieran surgir con el objetivo de acercar posturas.
- **Experimentación y prácticas.** En una asignatura de ciencias la experimentación mediante un adecuado programa de prácticas debe de ser fundamental en tanto en cuanto a la adquisición de conocimientos. Además resulta interesante seguir planteamientos deductivos; es decir al contrario de lo que se realiza de forma habitual; partir de la experimentación y de la observación para por último definir los conceptos teóricos en el aula. “Aprender haciendo” motiva especialmente a

los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo. En el estudio de Flores et al. (2009), se hace un análisis sobre la historia del trabajo en laboratorio. En él se señalan aspectos muy interesantes acerca de en forma este trabajo práctico contribuye a la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos. Hay diferentes formas de enseñar en laboratorio, y según se señala; gran parte de la problemática de la enseñanza del laboratorio *se relaciona con el estilo instruccional usado por el profesorado*. Sin embargo, según el artículo el enfoque debe de ir más allá planteando situaciones que permitan al estudiante *discutir, razonar y comparar lo que se ha hecho en el trabajo práctico, teniendo así la oportunidad de vivir un proceso real de resolución de problemas*. Caamaño (2005) presenta cinco funciones del trabajo práctico: (a) *función ilustrativa de los conceptos*, (b) *función interpretativa de las experiencias*, (c) *función de aprendizaje de métodos y técnicas de laboratorio*, (d) *función investigativa teórica relacionada con la resolución de problemas teóricos y construcción de modelos*, y (e) *función investigativa práctica relacionada con la resolución de problemas prácticos*.

- **Utilización de TIC's.** La utilización de equipos informáticos y otras tecnologías de la información también es un elemento motivador para los alumnos. Desde la asignatura se puede plantear la visualización de videos, imágenes, simulaciones en los ordenadores, búsquedas por internet... Según Area Morena (2009), *a pesar de casi dos décadas de esfuerzos continuados, de proyectos impulsados institucionalmente por las administraciones educativas, la presencia y utilización pedagógica de los ordenadores todavía no se ha generalizado ni se ha convertido en una práctica integrada en los centros escolares*. Me parece importante resaltar la idea de *utilización pedagógica de los ordenadores*. Si en clase se hace lo mismo pero utilizando el ordenador no es utilización pedagógica del mismo. Considero que la innovación recae en la aplicación de nuevos entornos de aprendizaje donde el alumno puede buscar, simular, participar, crear...
- **Permitir autonomía y libertad en la realización de trabajos prácticos.** En determinados momentos del curso puede resultar positivo el favorecer la autonomía de los alumnos proponiendo un trabajo de temática científica y estructura libre con el objetivo de potenciar su autonomía.
- **Trabajos cooperativos.** Los trabajos en equipo van a permitir desarrollar una forma de trabajo conjunta, en el que cada individuo aporta visiones diferentes sobre como plantear las actividades y potencia las relaciones interpersonales, el liderazgo, la autoestima, la colaboración entre compañero y el desarrollo personal.
- **Ejemplos cercanos, y del entorno, experiencias previas.** Como ya se ha comentado durante esta reflexión el alumno para poder realizar un aprendizaje

significativo debe de ser capaz de que el alumno se encuentre predispuesto y en unas condiciones receptivas favorables para ello. Para conseguir esta implicación es preciso que el alumno entienda sobre que se está hablando y que lo relaciones con sus conocimientos previos. Este proceso va a ser especialmente sencillo si las explicaciones teóricas se complementan con ejemplos cercanos a los alumnos, del barrio, de la ciudad, del entorno...En temas medio ambientales se buscará siempre buscar ejemplos de lugares de Aragón en que los alumnos probablemente hayan estado, o conozcan.

- **Salidas de campo.** Durante el curso sería conveniente la realización de una salida de campo desde la asignatura de biología y geología. Este hecho permite explicar determinadas situaciones teóricas *in situ* proporcionando una información útil a los alumnos que la van a incorporar de una forma rápida y eficaz. Estas salidas de campo se pueden cumplimentar con un pequeño trabajo de investigación consistente en la recopilación de datos en unas fichas o cuadernillos.
- **Programas internacionales.** Algunos Centros se adscriben a programas de intercambio con centros de otros países europeos. Estos programas son especialmente significativos en la enseñanza de lenguas. Pero la idea es que el intercambio de proyectos entre centros abarque las distintas disciplinas. La realidad es que en España se realiza poco como consecuencia de la falta de dominio de otras lenguas de otros profesores que no sean los específicos de idiomas. El programa de este estilo más conocido es *Comminius*.

Durante el periodo de prácticas se desarrollaron algunas de estas actividades enfocadas a la atención a la diversidad de una clase heterogénea, en la que no había ningún alumno con necesidades específicas de apoyo educativo, ni con modificaciones curriculares significativas. Se plantearon actividades extra planteadas de forma diferente a la de los libros, se facilitaron artículos de prensa para su lectura y análisis, se utilizaron las TIC's utilizando el programa de simulación OIKOS, se propuso un trabajo cooperativo en el que se fomentaba la autonomía en cuanto a la elección de tema, se utilizaron ejemplos cercanos, de Aragón (zonas sísmicas...).

Lamentablemente no se pudo realizar ninguna práctica en laboratorio durante las prácticas, hecho que hubiera resultado muy interesante para con los alumnos para explicar por ejemplo el concepto de intensidad. Tampoco se realizaron salidas de campo ni se participó en concursos, programas internacionales u otros eventos que requieren el permanecer en el centro un mayor tiempo que el del desarrollo de prácticas.

3. Educar en competencias desde las ciencias naturales.

En el Artículo 7 de la Orden 9 de Mayo de 2007 del Gobierno de Aragón y basado en la recomendación de la Unión Europea, desarrollada en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, se definen las diferentes competencias básicas que los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria deben haber adquirido al finalizar esta etapa:

1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.
5. Competencia social y ciudadana.
6. Competencia cultural y artística.
7. Competencia para aprender a aprender.
8. Autonomía e iniciativa personal.

Por otra parte, y como signo tendencialmente determinante, las pruebas de diagnóstico llamadas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) *tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber*. No es vanal que se hable de evaluación de habilidades además que de conceptos, ya que las pruebas están propuestas con un marcado carácter competencial y de desarrollo de prácticas alejadas de la mera definición o explicación de conceptos curriculares. Tal y como se señala la propia organización *PISA está diseñado para conocer las competencias, o, dicho en otros términos, las habilidades, la pericia y las aptitudes de los estudiantes para analizar y resolver problemas, para manejar información y para enfrentar situaciones que se les presentarán en la vida adulta y que requerirán de tales habilidades*.

El Colegio Jesús María El Salvador de Zaragoza, centro de prácticas, se encuentra inmerso en la transformación de su metodología, apostando de forma decidida no sólo por la adquisición de competencias, sino en su evaluación, de una forma transversal e innovadora, por ello he seleccionado este tema para su desarrollo.

A continuación se detallan una a una en qué medida se puede contribuir a la adquisición de las diferentes competencias básicas desde las ciencias:

- *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*: Es la competencia más explícita en el estudio de las ciencias. Comprende ese conjunto de observaciones de los fenómenos que suceden en la naturaleza, el razonamiento y procesamiento de los mismos y su estructuración posterior en principios y leyes. En los primeros cursos de la E.S.O no existe distinción entre Biología-Geología-Física-Química porque se hace más énfasis en este conocimiento de las cosas que suceden a nuestro alrededor, que las podemos observar en sus diferentes

manifestaciones, antes de entrar en abstracciones que requieran una complejidad mayor y que se pierda un poco la perspectiva del mundo físico, aunque siempre este ahí. Se debe de enfatizar desde las ciencias fuertemente en agudizar la capacidad de observación del mundo físico, y además realizar una observación crítica, que invite a la formación de preguntas e inquietudes. En este sentido el profesor tiene un papel importante de “salir” siempre que pueda del libro de texto para poner ejemplos con el entorno más cercano y conocido del alumno, realizar salidas de campo, o utilizar cualquier tipo de material que motiven al alumno a las ciencias. Tal y como señalan Pozo y Gómez Crespo (1998), *hay que situar la educación científica en el contexto de una sociedad en la que sobra información y faltan marcos conceptuales, esa información, de modo que la transmisión de datos no debería constituir un fin principal de la educación científica que debería estar dirigida más bien a dar sentido al mundo que nos rodea*. Se hará especial énfasis en la comprensión y asimilación del método científico como la única forma de ir construyendo conocimiento científico lejos de atajos o pseudociencias que no se pueden explicar ni reproducir. Muy importante de igual modo enfatizar en la interacción de la especie humana en el medio físico. Los problemas y desajustes medioambientales causados en todo tipo de ecosistemas y biotopos. El desarrollo de la industria, las enfermedades ambientales y la salud de las personas, así como los retos futuros que se plantean. Considero muy importante relacionar todo aquello que pase en la actualidad relacionado con la interacción con el mundo físico con contenidos de clase. Para ello se puede realizar talleres de prensa, o exposiciones sobre noticias de actualidad que además también afectarían a otras competencias.

- *Competencia matemática*: Toda persona que se dedique a las ciencias y y en general toda la sociedad considera fundamental el tener una base matemática sólida. Es la base, el lenguaje de la ciencia por excelencia a partir del cual poder trabajar en otro tipo de razonamientos o formulamientos de las diferentes disciplinas. Se debe, entonces, también desde las asignaturas de ciencias aclarar conceptos matemáticos si es preciso, o trabajar en colaboración con los profesores de matemáticas, para poder ir coordinados en determinados temas o lecciones. En la aplicación del método científico y la aplicación de las diferentes leyes y teorías se utilizan de forma habitual expresiones matemáticas referidas a esta competencia. Como señalaba anteriormente, el profesor si observa dificultades, lejos de señalar que no es su problema, deberá realizar un esfuerzo para que el alumnado adquiera las destrezas necesarias para la utilización de las matemáticas en la asignatura. Hay que transmitir a los alumnos que las matemáticas nos proporcionan ante todo objetividad y que son la base de los procesos naturales, económicos y tecnológicos que *mueven el mundo*. Goñi Zabala (2009), en su artículo *El desarrollo de la competencia matemática en el currículo escolar de la Educación Básica*, hace una reflexión sobre la diferencia que establece entre matemáticas y competencia matemática. Señala que la propia concepción del concepto de competencia incluye diferentes contextos como por ejemplo el escolar - académico, personal – familiar, social y profesional. Pues bien el autor señala que lo que ha sucedido

tradicionalmente es que solo se ha fomentado el contexto escolar – académico; *saber matemáticas, para poder comprender más matemáticas*. Según Goñi Zalaba (2009), el cambio vendría por la apertura de las matemáticas a los diferentes contextos, hasta ahora descuidados. El autor también señala que el establecer las conexiones necesarias entre distintas asignaturas fortalece esta apertura a los contextos y añade que *establecer estas conexiones, hacerlas explícitas en las programaciones, utilizar en clase de matemáticas situaciones que provienen de otras áreas del currículo, proponer tareas conjuntas con profesores de otras áreas, poner en marcha algún proyecto interdisciplinar en el que participen las matemáticas...son direcciones de actuación posibles y realistas que ayudarían a mejorar la transferibilidad, y harían que la competencia matemática pudiera extenderse más allá de la competencia académica*.

- *Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital*: Sin duda uno de los grandes retos de la enseñanza en general, y de las ciencias especialmente. En la sociedad de la información donde disponemos de miles de documentos con un *clic* desde nuestras casas, el tratamiento y procesamiento de la información es fundamental. Se debe de transmitir que internet es una gran oportunidad que se tiene, pero que *no todo vale*. Hay que incidir en citar bibliografía correctamente y proporcionar *sites* seguros y a poder ser oficiales o de prestigio para la adquisición de datos e informaciones a incluir en sus trabajos. Se debe de enfatizar desde las asignaturas de ciencias en la organización de la información para el estudio mediante la realización de esquemas, resúmenes, mapas conceptuales, subrayados, apuntes...La era digital se presentara a los alumnos como un logro de toda la sociedad pero que sin el uso de la ciencia hubiera sido imposible llevarla a cabo. Hay que hacerles ver que elementos que ven “normales” como chatear desde el móvil, usar el portátil con wi-fi en una cafetería, subir fotografías a una red social...realmente son muy novedosos en la historia y son posibles gracias a la innovación y la investigación en el campo de las nuevas tecnologías. Estas informaciones, además, tienen la capacidad de generar en los alumnos concepciones alternativas acerca de la ciencia; *el alumno es bombardeado por diversos canales de comunicación, que proporcionan, sin apenas filtro, conocimientos supuestamente científicos, que, sin embargo, pueden ser poco congruentes entre sí* (Pozo y Gómez Crespo, 1998).
- *Competencia social y ciudadana*: En la formación de ciudadanos pertenecientes a una sociedad democrática la educación en su conjunto tiene una labor fundamental y que debe de ser transversal a las materias y cursos. Sin duda desde las ciencias se debe de mostrar una visión de las distintas sociedades, y observar como en buena medida, su nivel de desarrollo se ve condicionado por su nivel de desarrollo científico y tecnológico, por la existencia de fenómenos naturales adversos y la capacidad de recuperación de los mimos, por la calidad de un buen servicio de salud, por la existencia de recursos naturales abundantes o no, por la capacidad de adquirir otros recursos naturales...La ciencia además por sus características

proporciona valores positivos para la ciudadanía como son la observación, el rigor, la objetividad, el espíritu crítico, la formulación de preguntas...

- *Competencia en comunicación lingüística*: El lenguaje es el código común, con el cual pensamos y nos expresamos en todas las materias. El rigor científico es muy exigente con la utilización de un vocabulario adecuado para cada situación. La autora Perez Esteve (2009), señala ,como otros autores consultados que analizan otras competencias, que la clave está en que los contenidos curriculares de lengua castellana (y también lengua extranjera sobre todo con la tendencia actual hacia centros bilingües) no se restrinjan a la propia asignatura, sino que se abran al resto. Para su desarrollo temas tan importantes para todas las materias como la comprensión lectora deberían incorporarse a los criterios de evaluación de las diferentes asignaturas. La autora propone como criterio de evaluación para la ESO con respecto a la comprensión lectora *recopilar información procedente de diferentes fuentes documentales acerca de las actuaciones humanas sobre los ecosistemas: efectos de la contaminación, desertización, disminución de la capa de ozono, agotamiento de recursos y extinción de especies. Analizar dicha información y argumentar posibles actuaciones para evitar el deterioro del medio ambiente y promover una gestión más racional de los recursos naturales*. Desde las ciencias se requiere capacidad de redacción adecuada para explicar los diferentes fenómenos de la naturaleza con los términos adecuados, y por ello se debe de transmitir a los alumnos la importancia de la corrección en las palabras utilizadas, expresiones, faltas de ortografía...Desde las ciencias se puede desarrollar esta competencia mediante la lectura de textos científicos; su análisis, búsqueda de términos desconocidos, realización de resúmenes, exposiciones orales...Considero que esta competencia se encuentra además fuertemente relacionada con el tratamiento de la información y el trabajo con los medios de comunicación en clase, desarrollado en este TFM.
- *Competencia para aprender a aprender*: Para aprender ciencia es importante ser capaces de ir integrando los conocimientos a nuestro propio saber para poco a poco ir llegando a discusiones y procedimientos más complejos. Siempre que sea posible los alumnos es mejor que aprendan desde la práctica o desde la experiencia personal, ya que van a ser conocimientos mejor asentados y que van a otorgar una base fuerte para poder seguir profundizando. Es importante en este sentido las ideas previas con las que cuenta el alumno basadas en su experiencia personal, en sus recuerdos, y es importante ser capaces de trabajar con ellas. Pozo y Gómez Crespo (1998), señalan que *Para que haya aprendizaje significativo es necesario que el aprendiz pueda relacionar el material de aprendizaje con la estructura de conocimientos que ya dispone. Por lo tanto siempre que una persona intenta comprender algo, necesita activar una idea o conocimiento previo que le sirva para organizar esa situación y para darle sentido*.

- *Autonomía e iniciativa personal*: Algunos autores como Puig y Martín (2007), diferencian entre el concepto de autonomía y el de iniciativa señalando que *el concepto de autonomía es mucho más amplio y engloba al segundo, podría decirse que la iniciativa personal es un aspecto parcial dentro del concepto marco de autonomía*. Los mismos autores establecen una correlación entre las distintas materias y los núcleos principales dentro de esta competencia. En el caso de las Ciencias Naturales señalan que los núcleos principales serían: *búsqueda y elaboración de información, la socialización y el desarrollo personal y la alfabetización científica*. Es importante desarrollar estas capacidades como consecuencia de estar trabajando en edades de transición a la vida adulta en la que tienen que aprender a ser autónomos y responsables de sus decisiones y ser coherentes con sus pensamientos. Hay que dar importancia y valorar muy positivamente a la iniciativa personal como semilla del espíritu emprendedor que tanto se valora en la actualidad, mediante el desarrollo de proyectos, actividades alternativas del interés de los alumnos...dar cabida a las peticiones y sugerencias en clase siempre y cuando sea razonables y hacerles ver que se les tiene en cuenta.

4. Análisis didáctico de un tema desarrollado en la fase de prácticas.

4.1. La dinámica interna del planeta: volcanes y terremotos.

La Unidad Didáctica desarrollada en el Centro de Prácticas corresponde a **La dinámica interna del planeta: volcanes y terremotos**.

Este tema, pretende sobre todo fomentar la capacidad de relación de los alumnos, basándose en el desarrollo por competencias. En primer lugar la relación entre la litosfera, su composición y los fenómenos sísmicos. Posteriormente la relación de esta teoría con ejemplos de dichos fenómenos, así como el análisis de los mismos, a través de los medios de comunicación. La sociedad de la información se encuentra ya asentada, y el gran reto no se centra tanto en acceder a dicha información, sino en su tratamiento, análisis y evaluación crítica. En el libro de texto de Ciencias de la Naturaleza que se sigue en el Colegio esta Unidad Didáctica quedaría enmarcada al final del Bloque III de 2º de la E.S.O. Dinámica Terrestre. En el que se trata la energía que nos llega del sol, la dinámica externa del planeta, y finalmente la dinámica interna del planeta.

Se desarrolló en 2º de la E.S.O E. Se trata de una clase con 21 alumnos. No había alumnos repetidores. El tema se impartió tres días a la semana siempre en horario de 12:30 a 13:30 (última hora) en un total de ocho sesiones. Su profesor habitual es el Prof.

Blas Martínez Martínez y su tutora la Prof. Mónica Quintín Herboso. El Prof. Blas Martínez junto con otra compañera de prácticas; Miriam Torralba se encontraron presentes en las diferentes clases desarrolladas. En el momento de las prácticas nos encontramos en periodo de 3ª Evaluación. Hasta el momento la asignatura la suspendieron cinco alumnos en 1ª Evaluación y nueve en la 2ª a falta del examen de recuperación. Son alumnos que por lo general no plantean problemas importantes en clase, pero que pueden ser excesivamente callados y poco participativos, por lo que es conveniente invitarles continuamente a la participación y a la realización de actividades.

4.2. Objetivos.

4.2.1. Objetivos Currículo Aragonés.

- *Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.*
- *Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.*
- *Obtener información sobre temas científicos utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplear dicha información para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos, valorando su contenido y adoptando actitudes críticas sobre cuestiones científicas y técnicas.*
- *Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las Ciencias de la naturaleza para mejorar las condiciones personales y sociales y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.*
- *Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y a la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.*

4.2.2. Objetivos Didácticos.

- a) Conocer la estructura interna de la Tierra.
- b) Identificar el origen del calor interno del planeta y justificar el estado en el que se encuentran los materiales.

- c) Identificar y conocer la composición de la litosfera. Conocer nociones básicas de la tectónica de placas y relacionar la actividad sísmica y volcánica con los límites entre las mismas.
- d) Analizar la información referente a terremotos proporcionada por los medios de comunicación fomentando el espíritu crítico e identificando errores.
- e) Trabajar en equipo, investigar y decidir libremente acerca de un tema de trabajo.
- f) Simular situaciones sencillas de volcanes y terremotos con la aplicación informática OIKOS.

4.2.3. Justificación de los objetivos didácticos.

Un factor común que he pretendido para el conjunto de los objetivos es basarme en la motivación del alumnado por el tema tratado desde un planteamiento competencial. La motivación la considero un factor importantísimo para el correcto funcionamiento de la clase; si existe, facilita la consecución del conjunto de objetivos y si no existe hace prácticamente imposible alcanzarlos. Alonso Tapia (2005), señala que las estrategias para alcanzar esa motivación las podemos clasificar en distintas fases; aquellas destinadas a *despertar interés, mantener interés, relaciones interpersonales y evaluación que estimule el interés y el esfuerzo por aprender y no sólo por aprobar*. He tratado de ajustarme a estas fases en la medida de lo posible.

Tal y como se puede observar en los objetivos anteriores se ha pretendido abarcar en los mismos, planteamientos conceptuales, procedimentales y actitudinales relativos a la Unidad Didáctica en cuestión. Éstos se han establecido sin perder la perspectiva de trabajar para la adquisición de competencias básicas, las cuales se intentaron abarcar en las ocho sesiones planteadas tal y como se muestra en la **Tabla 1**.

Tal y como señalan las tendencias actuales *la enseñanza de los contenidos verbales tiende a orientarse hoy en día más hacia la comprensión que hacia la mera acumulación de datos* (Pozo y Gómez Crespo, 1998). Desde mi punto de vista esa comprensión sólo es alcanzable desde una perspectiva multicompetencial.

Objetivo	Planteamiento	Competencias desarrolladas por objetivo
a	Conceptual	Conocimiento e interacción con el mundo físico
b	Conceptual	Conocimiento e interacción con el mundo físico
c	Conceptual	Conocimiento e interacción con el mundo físico
d	Procedimental	Comunicación e interacción con el mundo físico Comunicación lingüística Matemática Tratamiento de la información y competencia digital Competencia para aprender a aprender

e	Actitudinal	Comunicación e interacción con el mundo físico Comunicación lingüística Competencia social y ciudadana Competencia para aprender a aprender Autonomía e iniciativa personal Cultural y artística
f	Procedimental	Tratamiento de la información y competencia digital Competencia para aprender a aprender

Tabla 1.- Relación de objetivos con planteamiento y competencias básicas. Fuente: Elaboración propia.

Los tres primeros objetivos los podríamos clasificar en objetivos conceptuales. Estos objetivos están focalizados en la identificación de ideas previas, la explicación teórica y la asimilación de los nuevos aprendizajes. Es de gran importancia la identificación de estas ideas que según Pozo et al. (1991), pueden tener un origen multidimensional; *sensorial; relativo a concepciones espontáneas, social; a través de concepciones inducidas, y analógica; cuando los alumnos se ven obligados a activar una concepción potencialmente útil para activar un dominio. Cuanto menor sea la conexión entre un dominio y la vida cotidiana del alumno mayor será la posibilidad de que el alumnos carezca de esas ideas previas.* Para ello se explicaron los conceptos en clave dialógica con los alumnos, apoyado con presentaciones *power-point* y vídeos de corta duración con el objetivo de establecer las aclaraciones oportunas. Con respecto a los vídeos de corta duración resulta importante el que los mismos sean apropiados para el nivel y que busquen la finalidad concreta que buscamos. En muchas ocasiones los vídeos utilizados en las aulas no son recursos adecuados por y para las mismas. Documentales pensados para televisión y luego comercializados, películas de cine comercial (de temática científica)... Especialmente importante me parece esto desde las ciencias, el recurso video, puede carecer de sentido por ejemplo transmitiendo documentales que utilicen un lenguaje excesivamente complicado, contenidos de un nivel universitario o superior, y además en muchas ocasiones basados en lugares o patrones estadounidenses, que sin estar mal ni mucho menos, pueden resultar ajenos y extraños para los estudiantes. Estos primeros objetivos están enfocados a la creación de una base conceptual que permita la consecución de los objetivos sucesivos. Como señala Pozo Y Gómez Crespo (1998), *El aprendizaje de datos es necesario cuando esos datos son funcionales, sirven para facilitar otros aprendizajes más significativos.*

El cuarto objetivo ha sido una innovación planteada en la Unidad Didáctica y que pude desarrollar de forma incipiente. Además este tema se ha utilizado para establecer una propuesta de investigación titulada: ***La prensa escrita como recurso para la adquisición de competencias en la clase de Ciencias Naturales.*** Según Pozo Y Gómez Crespo (1998), *estas propuestas renovadoras apoyadas en numerosos datos, asumen que esa comprensión es realmente difícil para los alumnos y por tanto requiere estrategias didácticas especialmente diseñadas para ello.*

Según Izquierdo (2005), *la didáctica de las ciencias se puede considerar << una manera de mirar >> el conocimiento científico al tenerlo que comunicar tanto a personas expertas como no expertas, de manera que contribuya a su desarrollo personal*, pues bien, la prensa en ese sentido tiene del mismo modo la función de comunicar noticias científicas a un público general, pero ¿cuál es el nivel exigible? ¿Con qué poder cuenta a la hora de crear corrientes de opinión acerca de temas polémicos? ¿Por qué algunas noticias científicas aparecen en unos momentos y en otros no? ¿En qué manera influye la forma de transmitir la ciencia a través de la prensa en los alumnos?... Tal y como se puede observar las preguntas son muchas...

Otros autores como Pedrinaci (2011), señalan que la presencia del área de Ciencias en la educación se justifica entre otros porque, en este sentido la prensa puede tener un papel importante.

En la investigación de Gadea, Vilchez Y Gil (2009), sobre *Posibles usos de la prensa en la educación científica y tecnológica*, se demuestran dos de sus hipótesis de partida. Por una parte se señala que *el uso de la prensa tiene un amplio abanico de posibilidades para contribuir a la alfabetización científica* y por otro que *estas posibilidades son, en general, ignoradas por el profesorado (incluidos los autores de los libros de los textos escolares) por lo que están siendo desaprovechadas*. La influencia de los medios de comunicación en la sociedad es tal que resultaría interesante un análisis exhaustivo acerca de las concepciones científicas que llegan a la población a partir de los medios, y en qué medida, provocan en la población la construcción de conocimiento científico más o menos riguroso. Por otra parte, con respecto al segundo resultado del estudio, resulta sorprendente que las posibilidades de utilización de la prensa en clase son desconocidas por la mayoría de los profesores.

Con respecto a la última reflexión, cabe destacar la investigación realizada por Alvarez Suarez (2007), cuyo objetivo en la misma *fue analizar los cambios que se producen en los conocimientos conceptuales y actitudes ambientales de profesores de Educación Ambiental en formación que trabajan sobre los principales problemas ambientales, globales y locales, empleando como recurso didáctico noticias aparecidas en la prensa, como alternativa a una metodología tradicional de carácter transmisivo – expositivo*. Esta investigación se realizó sobre un grupo control y otro grupo experimental. El grupo experimental utilizó la prensa como recurso didáctico y el grupo de control expositivo transmisivo. Se realizó un pretest y un postest sobre conocimientos conceptuales asegurando que ambos grupos partían de un mismo nivel. Al finalizar se demuestra mediante un análisis estadístico que la asimilación de conocimientos conceptuales fue mayor en el grupo experimental.

Morduchovich (2001), señala que la relación entre educación y medios es compleja, y que ésta debe de modificarse *incorporando los medios como objeto de estudio en lo que llamamos una «educación en medios de comunicación», que enseñe a los alumnos a analizar crítica y reflexivamente los textos mediáticos*. En este sentido va dirigida la

actividad presentada en este tema. Otra de las ideas que plantea es que *la educación en medios, finalmente, busca «revalorizar la cultura de los niños», sus experiencias cotidianas, su vida en el barrio y sus consumos mediáticos. Propone conocer, integrar y resignificar sus saberes previos y preguntarse por aquello que los alumnos aprenden dentro de la escuela y, no menos importante, fuera de ella.* Resumiendo, la autora pretende señalar que en una sociedad mediatizada no tiene sentido el no integrar los medios en el currículo oficial y debatir, investigar o analizar las visiones o las informaciones que nos llegan a través de los mismos.

En esta Unidad Didáctica sólo se aborda una pequeña representación de la gran cantidad de actividades que se puede realizar, y además me centré primordialmente en el análisis de prensa escrita. Sin embargo bien es sabido que algunos de los estudios mencionados en bibliografía hacen referencia a los medios de comunicación en general o centrado en otros diferentes a la prensa escrita. Véase por ejemplo el caso de Marcos Ramos (2010), centrado en cine formativo y televisión educativa. Ezquerria (2003), señala que desde el punto de vista de la enseñanza de las ciencias se están usando programas de televisión o fragmentos *con la finalidad de motivar, para considerar situaciones reales no repetibles y para analizar situaciones físicas sobre las imágenes.* Otro medio de comunicación con el cual ha cambiado la concepción de prácticamente todos los aspectos de la vida es internet. En este sentido también son diversos los estudios realizados acerca de cómo se puede optimizar su utilización en el aula. Algunos de estos usos se exponen por ejemplo en Raposo (2006).

Desde una perspectiva de ciencia/tecnología/sociedad, cobra todavía más relevancia el trabajar con prensa; ya que los temas tratados son temas de actualidad, aplicados a la sociedad moderna. Una cuestión científica con escaso calado social, raramente se incluye en los periódicos, pasando a formar parte de publicaciones más especializadas. Relacionado con lo comentado anteriormente, el análisis de la prensa nos permite trabajar desde la transversalidad. En este sentido Martínez - Fresneda (2005), plantea 4 puntos de convergencia entre transversalidad y educación en comunicación. Uno de ellos señala: *Si la transversalidad pretende formar en el alumno un espíritu crítico y autónomo que le permita integrarse en la sociedad con garantías y medios para detectar la manipulación, y por tanto, no someterse a ella, la educación en comunicación es una manera segura de formar un receptor crítico ante los mensajes sesgados de los medios de comunicación y, por lo tanto, contribuye a este tipo de formación en la que se fundamenta la transversalidad.*

Desde mi interpretación, y acorde con lo señalado en las ideas anteriores, enseñar para la adquisición de competencias es enseñar de una manera inevitablemente transversal, crítica y teniendo en cuenta la actualidad y la sociedad en que vivimos. En este sentido considero que los medios de comunicación encajan perfectamente con este planteamiento educativo.

El **quinto objetivo** lo podemos clasificar prioritariamente desde un punto de vista actitudinal. Se mandó un trabajo en grupo. En este sentido no se trataba de evaluar tanto el resultado del trabajo, que también, sino la adquisición de las habilidades necesarias para el trabajo en grupo, el debate interno para la elección del tema, el reparto de tareas en la elaboración y la presentación del mismo en la fecha acordada. Además con el objetivo de mantener un hilo conductor a lo largo de la UD, los alumnos tenían que basarse para los trabajos también en noticias de prensa, cuya justificación didáctica queda especificada en el cuarto objetivo. Se les otorgó autonomía en cuanto al formato y enfoque, aunque eso sí bajo una misma cuestión; *¿Por qué terremotos de igual magnitud tienen diferentes consecuencias?* Los grupos se establecieron por orden de lista ya que tal y como señala Galán Y Fuentes (1999), *aún no siendo lo mejor, preferible que el profesor intervenga en la formación de los grupos a fin de evitar posibles discriminaciones o uniones que entorpezcan el desarrollo de la tarea, imponiendo una serie de condiciones para la agrupación.*

Por último en el **sexto objetivo** se pretendía el que los alumnos experimentaran y aplicaran, a través del simulador OIKOS, los conocimientos vistos durante todo el tema. Dentro de la aplicación de las TIC en el aula; las simulaciones considero que se encuentran en un nivel muy positivo, ya que permiten al alumno la indagación y la recreación de situaciones naturales. Tal y como señalan Cortés, Calvo, Martínez Y Gil, *Las simulaciones pueden ser usadas para ilustrar procesos dinámicos, muchos de los cuales no son fácilmente observables para el alumno, debido a problemas de accesibilidad y de escalas espaciales y temporales.*

4.3. Tipo de actividades.

Con el objetivo de facilitar el proceso de aprendizaje se dispondrá de diferentes herramientas de trabajo. En cuanto a la metodología empleada, se propone el uso de la observación y la reflexión por parte del alumno como la herramienta principal mediante la cual se van ampliando y completando sus conocimientos previos. Al principio de la Unidad Didáctica se realizará una **lluvia de ideas** de palabras que les sugiere el tema para que la clase se sitúe en un punto de partida. Tal y como señala Serrat et al (1997) , el método *braistorming* constaría de dos fases; *en la primera, en la que está prohibido pensar, sin ningún orden de intervención se aportarán las primeras alternativas que se nos ocurran. No se guarda ningún turno, ya que la persona que tenga una idea la lanza en el momento. La primera fase tiene una duración de 10 minutos. La segunda fase, reflexiva, consiste en evaluar la aplicabilidad de las alternativas lanzadas en la fase anterior.* Siempre que esto sea posible, se partirá de ejemplos cercanos y cotidianos para el alumno, de su entorno más cercano, para deducir realidades más complejas y globales. Siempre que sea posible se utilizará ejemplos de Aragón. Del mismo modo se intentará siempre que sea posible que esta deducción se lleve a cabo mediante observaciones reales en el entorno, experimentos en laboratorio y visualización de

videos en clase. Como material de apoyo y guía se seguirá el libro de texto Ciencias de la Naturaleza. Santillana. ISBN-13: 978-84-294-0969-7.

Mediante la realización de un **trabajo en equipo** transversal a la Unidad Didáctica se pretende que se acostumbren al trabajo en equipo, que sean capaces de detectar las ventajas y desventajas de este método, que sean capaces de sintetizar y buscar información, que utilicen métodos imaginativos en cuanto a la presentación, que utilicen las nuevas tecnologías, que aprendan los contenidos de una forma participativa y diferente y que fomenten el espíritu crítico en cuanto a la información que recibimos diariamente de los medios de comunicación.

En clase se hará uso de proyecciones de diapositivas, así como de proyección de videos o fotografías cuando se considere oportuno, y tal y como se detallan a lo largo de la Unidad en páginas siguientes.

Como medias de atención a la diversidad, el profesor debe de ser capaz de detectar las necesidades de los alumnos para así proporcionarles la respuesta educativa más adecuada. Al tratarse de un grupo reducido (21 alumnos), el profesor debe de ser capaz de estar especialmente pendiente de los alumnos que presenten mayores dificultades. Para ello por ejemplo en la sesión 2, mediante la dinámica de las tarjetas con los sismos para colocar en el mapa se entregará a estos alumnos para que se involucren en la actividad y tenga mayor facilidad en la adquisición de los conocimientos.

Como se ha comentado anteriormente el aprendizaje se va a estructurar a partir de los conocimientos previos; o sea, lo que los alumnos y alumnas ya conocen sobre la materia.

Se realizan actividades diversas a lo largo de la unidad. Actividades como identificar situaciones problemáticas, plantear y solucionar problemas, discutir puntos de vista, emitir hipótesis, analizar resultados y formular conclusiones pensamos que deben ser realizadas por todos los alumnos y alumnas.

Se realizar trabajos de modo cooperativo y grupal. Este planeamiento se logra a través de grupos flexibles y permite un reparto de roles en los que las diferentes capacidades de los alumnos y alumnas, juntamente con sus intereses, encontrarán un acomodo perfecto. La tarea realizada en el equipo por cada individuo no se diluye en el anonimato, sino que queda valorada y resaltada por todos los demás compañeros y compañeras.

Especialmente interesantes han resultado las actividades planteadas en relación al objetivo “d”; *Analizar la información referente a terremotos proporcionada por los medios de comunicación fomentando el espíritu crítico e identificando errores. Anexo 4 y Anexo 5.* Con estas actividades de identificación de errores y de análisis de la información se ha pretendido el ir construyendo conocimientos a partir de la información proporcionada concretamente por la prensa escrita. Mediante la deducción a partir de noticias de definiciones de intensidad – magnitud – epicentro - hipocentro se

estableció un clima adecuado para el trabajo en clase, una exposición de los resultados de búsqueda y un conflicto – debate resultado de las diferentes conclusiones establecidas por los alumnos. La capacidad para analizar críticamente los textos, es una actividad compleja que requiere de entrenamiento desde las diferentes asignaturas. Las conclusiones a las que llegan algunas investigaciones como Oliveras Prat, y Sanmarti Puig, N.(2009), muestran que *no es fácil aplicar un pensamiento crítico al análisis de un texto... que el hecho de hablar o escribir les ayuda a reorganizar e interiorizar sus ideas, teniendo en cuenta el modelo científico de referencia...y que la lectura de estos artículos ha ayudado al alumnado a conectar la ciencia escolar con el mundo real.* Especialmente importante me parece este último punto. Como alumno he tenido la sensación en muchas ocasiones que lo que se explicaba o se contaba en clase estaba alejado o ajeno del mundo real.

El realizar actividades que impliquen lectura crítica de artículos periodísticos, o científicos, tiene multitud de componentes educativos relativos al desarrollo de los adolescentes en una sociedad *inundada* de información, y forma parte ya no del aprendizaje científico, sino también del crecimiento personal e integral de la persona en una sociedad democrática. Tal y como señala Sanmartí (2010); *leer no es conocer las palabras, no es un proceso lineal ni una simple acumulación de significados, y tampoco se reduce a la simple localización de la información* y tras múltiples ejemplos del uso de la ciencia en prensa y en publicidad señala que *su análisis crítico permite que los ciudadanos participemos del discurso social en relación a temáticas que nos afectan directamente.*

4.4. Desarrollo de las actividades.

*Tiempo	Actividad	Recursos	Objetivo
<i>Sesión 1.</i> <i>Introducción.</i>	Introducción al tema mediante esquema .	Proyector. Ordenador. <i>Power</i> – <i>point</i> .	a
	Presentación del trabajo en grupo.	Proyector. Ordenador. <i>Power</i> – <i>point</i> .	e
	Vídeo sobre la formación de la Tierra.	Vídeo.	a - b
	Explicación del concepto de densidad . Relación del concepto de densidad con los conceptos de formación de la Tierra vistos en el video.	Video explicativo y pizarra.	a - b
	Explicación del concepto de campo magnético .	Se lleva una brújula a clase para su explicación y se pone el ejemplo de las auras boreales.	b
	Lectura de artículo para casa con preguntas . <i>Anexo 1</i> .	Fotocopias.	a - c
<i>Sesión 2.</i> <i>Litosfera y placas litosféricas.</i>	Corrección de artículo mandado para casa que trataba acerca de perforaciones para conocer el interior de la Tierra.	Fotocopias.	a - c
	A raíz del ejercicio se repasa la estructura de la Tierra, gradiente geotérmico y otros conceptos vistos en la primera sesión.	Pizarra y Power Point.	a – b - c
	Deducir el concepto de placa . Para ello se realiza la siguiente dinámica : el	Mapa del mundo	c

	profesor lleva a clase un mapa del mundo en el que aparecen los terremotos ocurridos en las últimas dos semanas de magnitudes superiores a 4.5°, y además los volcanes que se encuentran en erupción en ese momento. Posteriormente se han preparado en tarjetas separadas, los 10 terremotos más fuertes de la historia con una pegatina. Se reparte entre los alumnos y éstos van saliendo a colocar la pegatina. Se aprovecha además para enseñar a localizar en el mapa a partir de los grados de latitud y altitud. Anexo 2.	con los terremotos acaecidos en las últimas dos semanas señalados con gomets. Igual con volcanes. Targetas con los 10 terremotos de mayor magnitud de la historia.	
	Debate a partir del mapa. De este modo todavía es más claro que los grandes terremotos se localizan en determinadas zonas del planeta. Se lanza la pregunta; ¿Por qué creéis que hay tantos terremotos en el sureste asiático y en la costa pacífica de Latinoamérica? Lanzando este tipo de preguntas se llega a la conclusión de que la actividad sísmica y volcánica se centra principalmente en los límites de las placas litosféricas constituyentes de la litosfera. Estas placas no se encuentran estáticas sino que se encuentran sometidas a la deriva continental producida por las corrientes de convección internas. Encima del mapa se coloca un papel de forro transparente por lo que permite dibujar con un rotulador permanente.	Mapa resultado de la actividad anterior.	c
	Vídeo tridimensional acerca del contacto entre placas.	Vídeo.	c
Sesión 3. Terremotos a partir de los medios de comunicación.	Identificación de ideas previas. Comentario de artículo con preguntas, Anexo 3. Mediante la respuesta de las preguntas se va comentando en clase en clave dialógica los diferentes conceptos que se desarrollaran en actividades siguientes.	Fotocopias	d
	Epicentro – Hipocentro. Para explicar a los alumnos la diferencia entre uno y otro les invitaremos a que agudicen el espíritu crítico analizando diferentes artículos de prensa donde hay errores entre estos dos conceptos. Esta actividad	Artículos de prensa.	d

	servirá además de para explicar los conceptos para reflexionar acerca de la información que nos llega, no creer todo lo que pone en internet o se nos dice por televisión. Se proponen las siguientes noticias. Finalmente para completar la explicación se dibujará un esquema en la pizarra donde se diferencien claramente los dos conceptos. El hipocentro o foco como lugar donde se produce la rotura, y el epicentro el punto de la superficie en que el terremoto se percibe en primer lugar. <i>Anexo 4.</i>		
	Ondas Sísmicas. Escuchando el terremoto de Japón. En primer lugar se pregunta a la clase por el concepto de onda. Una onda se define como la propagación de una determinada perturbación. En el caso de los terremotos la fractura es la perturbación y las ondas se transmiten, como cuando ocurre al tirar una piedra sobre la superficie del agua. Hay diferentes tipos de ondas. Un ejemplo que conocen todos los alumnos es el de las ondas sonoras. Al hablar producimos ondas sonoras que se transmiten por un medio: el aire. Por ello ahora que sabemos lo que es una onda la siguiente noticia habla acerca de que expertos japoneses han traducido las ondas sísmicas en ondas sonoras.	Vídeo.	d
	Intensidad- Magnitud. Scala de Richter. Siguiendo el mismo mecanismo que en la actividad epicentro – hipocentro se plantean un conjunto de noticias en las que los términos de intensidad y magnitud se plantean de forma confundida y errónea. Debe de quedar muy claro que: La Magnitud: Medida de referencia de la cantidad de energía liberada. Se mide en grados según la escala logarítmica de Richter. ¿Qué implica que esa escala sea logarítmica?. Se explica a partir de dos portadas. <i>Anexo 5.</i> El terremoto de Haití en 2010 tuvo una magnitud de 7,3° y el de Chile de 8,8° ambos en la escala Richter. Se abre debate en clase analizando este titular y teniendo en cuenta los grados de magnitud de ambos terremotos.	Portadas de periódicos que o bien se reparten en clase fotocopiadas o proyectadas.	d
	Previsión/Predicción/Prevención. Para realizar esta actividad nos basaremos en un reportaje realizado por Antena Aragón sobre la sismicidad en Aragón, concretamente en la zona de los Pirineos. De este modo se pretende también hacer entender que los terremotos forman parte del día a día, también en	Reportaje televisivo.	d

	nuestro entorno más cercano, aunque no se alcancen magnitudes tan elevadas como en otros lugares del planeta.		
Sesión 4. Vulcanismo.	En primer lugar se proyecta una recreación tridimensional en la que se diferencian las diferentes partes de un volcán . Además diferenciamos entre los conceptos lava y magma. Para ello se establece el símil con una botella de champán.	Vídeo y <i>power – point</i> .	c
	En cuanto a la explicación de la relación entre vulcanismo e hidrosfera se va a realizar de modo deductivo, esto es, a partir de ejemplos concretos, en este caso las Islas Vanuatu (como ejemplo de formación de islas volcánicas como consecuencia de fenómenos de movimientos de placas) y las Islas Canarias (como ejemplo de islas volcánicas formadas por la existencia de una zona caliente en la corteza). En este último punto se hace hincapié en la Isla de Hierro, por ser un acontecimiento actual, que afecta a nuestro país y que los alumnos han visto a través de los medios de comunicación.	Fotografías del reportaje de la BBC Mundo: El espectáculo de la erupción de El Hierro, visualizándolas directamente desde la página web.	c - d
	Los productos volcánicos y la actividad volcánica se va a explicar mediante la emisión de una parte de un capítulo de la serie Pompeya emitida en televisión . Visualización y debate en clase. Se presenta la zona de Nápoles y del Vesubio mediante una diapositiva. También se lleva a clase un libro de Pompeya donde se puede ver el estado actual de la misma, los moldes de los cuerpos encontrados, la historia de su descubrimiento...que se va pasando por los alumnos.	Vídeo Capítulo de la serie Popeya. <i>power – point</i> . Libro de la historia de Pompeya.	d
Sesión 5. Formación de las montañas, isostasia y formación de las rocas.	Clase magistral y realización de esquemas .	Pizarra – presentación <i>power - point</i> . Libro de texto.	c

<p><i>Sesión 6. Corrección de ejercicios.</i></p>	<p>Corrección de todos los ejercicios del tema del libro de texto. (Tal y como lo han hecho durante todo el curso? Estos ejercicios se corrigen, por orden de lista y el profesor evalúa las contestaciones. Como medida de atención a la diversidad, aquellos alumnos que no responden correctamente al ejercicio que les toca, se les invita a continuar con el siguiente, hasta un máximo de tres ejercicios.</p>	<p>Libro de texto – Pizarra.</p>	<p>a – b –c -d</p>
<p><i>Sesión 7. Actividad de simulación de terremotos con el programa OIKOS.</i></p>	<p>Simulación de volcanes y terremotos con OIKOS. Una vez situados los alumnos en los ordenadores, de forma individual o por parejas, se procede a la presentación del programa. Desde el ordenador servidor se presenta el menú principal, los diferentes tipos de riesgos, así como la aclaración de los conceptos de impacto, mecanismo, mitigación y simulación. Es preciso profundizar en el concepto de simulación, definiéndolo como una recreación simplificada de la realidad, la cual nos permite reproducir situaciones de riesgo, y que son utilizadas por los países a la hora de poder tomar medidas específicas de prevención. Una vez realizada la presentación procedemos a realizarla simulación de la erupción volcánica del Vesubio. Como se ha comentado anteriormente la simulación nos sirve a la hora de repasar conceptos ya vistos durante el tema. Por ello una vez explicados los parámetros se pide a los alumnos que simulen que tipo de erupción y que dirección tuviera que tener el viento para sepultar Pompeya. Posteriormente desde el servidor se realiza la presentación de la pantalla de terremotos. Se explica el funcionamiento de los parámetros y el significado, aprovechando de nuevo para repasar conceptos como epicentro, frecuencia de las ondas, como afecta el tipo de suelo en la transmisión de las ondas sísmicas...Se les plantean situaciones y preguntas de terremotos reales, cercanos y conocidos. <i>Anexo 6.</i></p>	<p>Aula de informática. Ordenadores. Acceso a internet.</p>	<p>f</p>

*La duración de cada sesión es de 50 minutos.

4.5. Evaluación.

4.5.1. Criterios de evaluación.

- Identifican mediante esquemas y dibujos las diferentes partes del interior de la Tierra. Son capaces de razonar por qué la Tierra tiene la estructura que tienen atendiendo al origen de la misma.
- Definen conceptos básicos como presión, densidad y temperatura y lo relacionan con el estado de los materiales en el interior de la Tierra.
- Son capaces de relacionar la estructura de la litosfera y las placas litosféricas con fenómenos de sismicidad.
- Son capaces de analizar críticamente un artículo periodístico identificando errores conceptuales como epicentro/hipocentro o intensidad/magnitud.
- Trabajan en grupo y presentan un trabajo adecuado respondiendo a la guía y criterios del profesor.
- Conocen el manejo del programa OIKOS, especialmente en sus apartados de simulaciones de volcanes y terremotos.

4.5.2. Criterios de calificación.

Siguiendo con lo establecido en la asignatura y publicado en la programación de la misma, La nota final de la Unidad Didáctica será la resultante de:

- Cuaderno (resúmenes diarios y ejercicios) + trabajo (20%).
- Tarea diaria de clase (20%).
- Nota del examen escrito (60%).

Para aprobar la Unidad Didáctica debe de aprobarse cada una de las partes anteriores con una nota mínima de 5.

Con el objetivo de mantener la coherencia, y poder evaluar los objetivos planteados de la mejor manera posible se incorporó al examen del tema la comprensión de artículos de prensa y el análisis crítico del mismo **como hilo conductor de todas las preguntas.**

La práctica de OIKOS no se evaluó como tal, entendiendo que se incorporaba a los resúmenes diarios que tenían que hacer los alumnos en el cuaderno. En este sentido considero que como resultado de la sesión se podía haber generado algún tipo de documento o ficha individual o por grupos objeto de calificación.

5. Conclusiones.

5.1. Resultados más relevantes.

- ***Los alumnos hacen lo que aprenden a hacer.*** En este sentido lo he podido comprobar con respecto al análisis de noticias, Sesión 2, pág. 16. Con la prueba inicial se pudo comprobar 1. Qué no están acostumbrados a trabajar de esta forma y 2, que los conocimientos previos con respecto al tema estaban confusos. Mayoritariamente no estaba claro la diferencia entre intensidad y magnitud, así como la de epicentro e hipocentro. En el examen de forma mayoritaria se tuvo bien esta pregunta, también identificando confusión de esos conceptos en noticias. Los alumnos se mostraban altamente preocupados porque yo les iba a cambiar la forma de poner el examen. Con el ensayo debido no tuvieron problemas en tener bien las preguntas de comentario de noticias del control, presentando más dificultades en aquellas en las que había que memorizar. Así pues en este caso estaríamos hablando de la competencia aprender a aprender. Como señala Martín Ortega (2011), esta competencia *incluye obtener, procesar y asimilar nuevos conocimientos y habilidades*. El alumno acostumbrado a trabajar con un sistema determinado modifica su proceso de aprendizaje utilizando recursos, o desarrollando destrezas que no utilizaba anteriormente. Tal y como señalan Oliveras Prat, B. y Sanmarti Puig, N. (2009), y con respecto a la lectura crítica de artículos de prensa señalan *que se deben realizar varias actividades de lectura crítica con los mismos alumnos y que al menos en las primeras actividades es necesario ayudarles (bases de orientaciones) a conectar el mundo sobre el que leen con el mundo de la ciencia*. El entrenamiento y la tutorización llevan a la adquisición de nuevas habilidades.
- ***Las diferencias se acortan.*** Uno de los hechos llamativos en cuanto a las calificaciones del Control fue el siguiente: Aquellos alumnos que sacaban mejores notas (notas mayores que 8) tendieron a sacar menos nota en el examen. Aquellos que suspendían (con notas de 4 o próximas) aprobaron el examen y llegaron a suficiente, bien o notable. Los que suspendían con notas menos que 4 o próximas continuaron suspendiendo. En total de estos últimos alumnos solo quedaron 4. Es decir; al cambiar la forma de preguntar (a partir de una noticia desarrollar el tema) los alumnos más memorísticos se vieron un poco confundidos por la falta de costumbre, los alumnos menos memorísticos vieron en la nueva forma de contestar las preguntas una oportunidad, y que como ensayaron y aprendieron en clase fueron capaces de contestar adecuadamente. A continuación se presentan los resultados obtenidos en el control para la calificación de la Unidad Didáctica, ***Gráfico 1***. Además de esta nota como se comentó en los criterios de evaluación se tiene en cuenta las notas de clase, corrección de ejercicios, trabajo y cuaderno, tal y como está detallado en la programación de 2ºESO en el Colegio Jesús – María El Salvador.

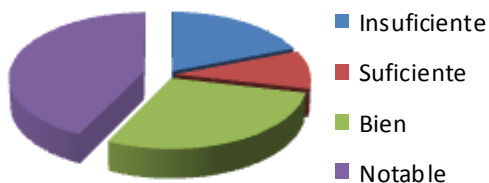


Gráfico 1. Resultados del Control realizado a partir de comentario de texto de noticias.

Como se señalaba anteriormente la consecuencia de la aplicación de este tipo de examen fue que el rango principal de notas se encontrara entre el 6 y el 8. Los resultados se consideran muy positivos en relación a las notas obtenidas en la segunda evaluación por los mismos alumnos, **Gráfico 2**.

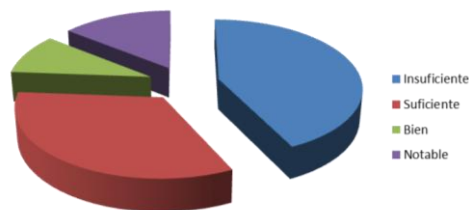


Gráfico 2. Resultados de los mismos alumnos en la 2ª Evaluación.

- **Lo nuevo asusta.** Los alumnos me mostraron en todo momento su preocupación por la nueva forma de poner las preguntas, ya que no era a lo que estaban acostumbrados. Luego viendo los resultados se ha podido evidenciar que no se ha correspondido con peores notas.
- **Recordamos y retomamos.** Me ha parecido interesante el recordar cada día lo que se había hecho el día anterior y mostrarles un índice de lo que se va a hacer durante la sesión. De este modo se van remarcando cada día los aspectos fundamentales del tema, y son los propios alumnos los que los van diciendo, aprendiéndolos y recordándolos continuamente. De esta forma se aprende también a relacionar toda la Unidad Didáctica.
- **Todos nos equivocamos.** En la *Sesión 3* siempre referida a los errores en la prensa, se constató la sorpresa de que los periódicos u otros medios pudieran dar noticias con errores. Se enfatizó durante toda la unidad a que la verdadera libertad se alcanza cuando se adquieren las destrezas y las habilidades que nos permiten analizar críticamente los hechos, y en este caso las informaciones que

nos bombardean cada día. No hay que desconfiar de todo que se nos dice, pero tampoco creer en las informaciones que nos llegan como dogmas de fe.

- **Videos de duración reducida.** Se ha intentado que durante la Unidad Didáctica se pusieran videos cortos con el objetivo de aclarar explicaciones. Como asistimos a más clases se pudo constatar que los videos que ocupan toda la hora, aburren a los alumnos, y no cumplen su objetivo didáctico. Videos tipo documental, emplean un lenguaje excesivamente técnico, conceptos todavía no vistos en clase, demasiada información extra...Por ello considero el video un instrumento útil para ver una situación muy concreta que se quiera explicar. Además mediante la proyección de estos vídeos cortos se puede ir realizando la explicación teórica.

- **El ciclo sin fin.** Del mismo modo he intentado inculcar el concepto de ciclo como la situación normal de los diferentes procesos naturales. Nos enseñan desde pequeños a categorizar en números, en clases, en tipos, sin embargo el concepto de ciclo, de variación, de gradiente, lo considero muy importante para comprender los diferentes fenómenos naturales.

- **La densidad pesa.** Conociendo de la dificultad del concepto de densidad para los alumnos de secundaria, me propuse como objetivo enseñarlo en el tema. No estaba fuera de contexto ya que en la *sesión 1*, pág. 10, se explicó como los materiales más densos se desplazaron al interior de la tierra formando un núcleo metálico. Dedicué tiempo, propuse la fórmula, vimos como variaba atendiendo a variaciones de masa y de volumen, vimos un vídeo sobre refrescos, *Video 2*...Por todo ello me resultaba interesante saber si habían entendido el tema y en una pregunta de conceptos del control les puse definir el concepto de densidad. Cuál fue mi sorpresa que ninguno de los 21 alumnos me contestó adecuadamente a la pregunta. Por ello considero que en este sentido fracasé en la explicación y fui consciente de la dificultad que entraña el concepto de densidad para los alumnos. Una vez vistos los resultados retomé la explicación en clase y puse más ejemplos. En este sentido si que me hubiera parecido oportuno realizar una experiencia práctica.

- **Simulando.** Me ha parecido muy interesante la práctica realizada en los ordenadores con el programa OIKOS. Lo hemos utilizado preferentemente para realizar simulaciones tanto de volcanes como terremotos. Lo hemos utilizado al finalizar el tema considerando que se entendería mejor una vez vistos los conceptos principales en clase, aunque también se podría haber utilizado al

principio o incluso para la explicación de toda la Unidad Didáctica, si se decidiera entender así. Los alumnos respondieron muy bien.

5.2. Opciones de mejora.

Puede que uno de los puntos flacos de la Unidad Didáctica haya sido el plantear medidas de atención a la diversidad adecuadas para aquellos alumnos que presentaran unas necesidades educativas especiales. Bien es cierto que como consecuencia del poco tiempo de las prácticas, no se ha tenido información suficiente por parte del tutor de los alumnos, se desconocía problemas familiares o historial escolar de los mismos...A pesar de ello el mero hecho de desarrollar actividades diferentes, trabajos en grupo, dinámicas y trabajo con ordenador ha permitido captar la atención de muchos de ellos. Desde el principio he considerado el no dar nada por sabido, explicando todos los conceptos que iban apareciendo y que consideraba que podían dar lugar a confusión. A continuación se citan algunas de las mejoras que considero se podrían plantear en el desarrollo de la Unidad Didáctica trabajada en el periodo de prácticas.

- Plantear al principio del tema, antes de las explicaciones **una situación problema a resolver** de tal modo que durante todo el tema tengan que estar pendientes de cuando se explica para resolverlo. Como el ejercicio se pedirá al final del tema este hecho permite a los alumnos más inquietos o rápidos abarcarlo desde prácticamente el principio del tema a modo más de una labor de investigación. Por otra parte los que siguen el ritmo normal de clase lo harán principalmente cuando se explique en clase, y para los que van a un ritmo inferior, al final del tema se hará especial énfasis en la información dada necesaria para resolver el ejercicio.
- Para la enseñanza de la biología y la geología, y su mejor comprensión por parte de todos los alumnos una buena herramienta de trabajo el comenzar las explicaciones y los diferentes temas mediante **la observación del entorno** así como de los diferentes seres vivos y elementos abióticos que lo forman. A partir de ejemplos concretos (estos se pueden llevar a clase, en el laboratorio, o cuando esto no sea posible punto se puede esto mediante videos o fotografías) y a partir de establecer un **aprendizaje dialógico** entre alumnos, o entre alumnos y el profesor que parta de los conocimientos previos.
- Enfatizar la importancia de **la experimentación y la manipulación** para entender la ciencia. Esto es incorporar prácticas de laboratorio, visitas, muestras de rocas...
- Proponer **ampliación de contenidos y actividades** para aquellos alumnos aventajados que quieran optar a alcanzar una nota máxima.

- **Tutorización entre alumnos.** Proponer determinadas actividades concretas en que unos alumnos instruyen a otros estableciendo el rol de profesor en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Este tipo de ejercicios puede hacer afianzar el autoconcepto de los alumnos, la capacidad de liderazgo, la expresión y puede mejorar las relaciones sociales en la clase, la adquisición de conocimientos y el desarrollo individual de los alumnos. En estas actividades el profesor tendrá un papel de mediador por los conflictos o controversias que pudieran surgir con el objetivo de acercar posturas.
- **Proponer grupos heterogéneos** para los trabajos atendiendo a las características de los alumnos y no por orden de lista, tal y como se hizo en esta Unidad Didáctica.

5.3. Reflexión final.

En primer lugar señalar que la Unidad Didáctica ha sido elaborada y aplicada por quien escribe esta TFM, y por eso debo de agradecer la total libertad con la que he contado en las clases y la confianza mostrada por el Profesor Blas Martínez.

Remarcar que intentad transmitir curiosidad sobre los diferentes temas tratados a los alumnos, así como cumplir con los objetivos marcados al comienzo de la misma. Me siento satisfecho en el sentido de haber aplicado justo lo que pensaba, que en un mundo lleno de recursos a nuestra disposición, el libro de texto pasa a ser un material de apoyo nada más. Un material de apoyo que en muchas ocasiones no es nada didáctico, que plantea ejercicios repetitivos, y que da por sabido multitud de cosas que los alumnos no han incorporado todavía significativamente.

Con respecto a lo anterior considero que las TIC's en el aula han supuesto una total revolución con respecto a generaciones anteriores. EL acceso a internet en las clases, y las proyecciones, tiene unas posibilidades ilimitadas. Por poner ejemplos, estuvimos observando los volcanes y terremotos en una web que los registraba en directo, pude complementar mis explicaciones con vídeos cortos, fotografías, presentaciones...

Sin embargo, y sin minusvalorar los recursos anteriores, se insiste mucho en que la mejor forma de aprender es *haciendo*. En esta Unidad Didáctica no he tenido la oportunidad de ir al laboratorio. Bien es cierto que con terremotos y volcanes no son tan importantes las experiencias en el mismo, aunque se podría haber hecho alguna práctica sobre densidad, o sobre rocas. Las prácticas de laboratorio considero que deberían constituir el eje transversal de la asignatura en el cual se van añadiendo e intrincando los diferentes contenidos conceptuales. Tal y como señala FLORES et al. (2009), *El laboratorio brinda una oportunidad para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, que pueden*

permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas. A pesar de no haber tenido la oportunidad en el periodo de prácticas; en clase *se ha hecho*. Tengo que destacar la *sesión 2, sesión 3 y sesión 7* en la que los alumnos tuvieron una participación especialmente activa y que considero que aprendieron de una forma innovadora y diferente. Es precisamente a partir de la *Sesión 2* cuando me empecé a dar cuenta del poder que pueden tener los medios de comunicación en la educación. Es un tema que realmente me gusta, que creo en él y que he desarrollado como propuesta de proyecto de investigación. Trabajando con los medios de comunicación se desarrollan multitud de competencias; convivimos con ellos, trabajamos con ellos, aprendamos con ellos. Para finalizar recalcar lo comentado en la introducción. Este TFM ha tratado de poner sobre la mesa medidas concretas aplicables a la clase de ciencias en un contexto basado en el aprendizaje por competencias y en la atención a la diversidad. Tal y como se ha podido ver en los diferentes puntos estas se encuentran tremendamente interconectadas y relacionadas.

Por finalizar con un punto crítico el único argumento que me preocupa es que este desarrollo competencial responda única y exclusivamente a una demanda del mundo empresarial. Es decir aprender sólo para saber hacer, o sólo aquello que tiene una aplicación inmediata e inminentemente práctica. Considero en este aspecto que el mundo educativo tiene el deber de mantener el espíritu de la educación y de la cultura como un elemento esencial y prioritario en el desarrollo del niño, del adolescente o de cualquier persona; sin caer en la obsesión por su utilidad, en un mundo predominantemente *economizado*.

6. Bibliografía.

- Alonso Tapia, J. (2005). *Motivar en la escuela, motivar en la familia. Claves para el aprendizaje*. Madrid.
- Álvarez Suarez, Pedro (2007). La Prensa como recurso en educación ambiental: análisis de una experiencia. *Comunicar* nº29 Revista científica de educación y comunicación. Pág. 165-172.
- Área Moreira, Manuel (2009). *El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos*. Universidad de la Laguna, Facultad de Educación. *Revista de Educación*, 352. Mayo-Agosto 2010, pp. 77-97
- Caamaño, A. (2005). *Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el método atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes*. [Documento en línea] Disponible: http://garriz.com/educación_química/161_caam.pdf

- Casanova, M. A. (2011). *De la educación especial a la inclusión educativa. Estado de la cuestión y retos pendientes*. CEE Participación Educativa, 18, noviembre 2011, pp. 8-24.
- Cortés,A.L., Calvo,J.M, Martínez,B y Gil.M.J. *Juegos de simulación en red para el aprendizaje de los procesos geológicos: el entorno europeo de trabajo OIKOS*. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza.
- Echeita, G. (2011). “*El proceso de inclusión educativa en España. ¿Quién bien te quiere te hará llorar!*”, CEE Participación Educativa, 18, noviembre 2011, pp. 117-128.
- Ezquerro Martínez, Ángel (2003). *¿Podemos aprender ciencia con la televisión?* Educatio, n. ° 20-21.
- Fernández, M., García, J.N., Caso, J. N., Fidalgo, R., Arias, O. (2006). *El aprendizaje basado en problemas: revisión de estudios empíricos internacionales*. Revista de educación, 341. pp. 399 – 418. Universidad de León.
- Flores, Julia., Caballero, M.C. Moreira, Marco. (2009). *El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje*. Revista de Investigación Nº 68. Vol. 33. Pp. 75 -112.
- Gadea, Inmaculada, Vilches, Amparo y GIL, Daniel (2009). *Posibles usos de la prensa en la educación científica y tecnológica*.
- Galán Cascales, Jose Ignacio y FUENTES PÉREZ, Patricio (1999). *Trabajo en grupo/trabajo agrupado*. Realidades en el aula. Revista de Investigación Educativa, 1999, Vol. 17, n.º 2, págs. 559-569
- Goñi Zabala, J.M (2009). *El desarrollo de la competencia matemática en el currículo escolar de la Educación Básica*. Universidad del País Vasco. Educatio Siglo XXI, Vol. 27.1 ´ 2009, pp. 33-58.
- Izquierdo Aymerich, Mercé (2005). *Hacia una teoría de los contenidos escolares*. Departament de Didàctica de les Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Macgrath, D (2002). *Teaching on the Front Lines: Using the Internet and Problem-Based Learning To Enhance Classroom Teaching*. Holist Nurs Pract, 16, 2, pp. 5-13.
- Marcos Ramos, M. (2010): *Alfabetización mediática. La educación en los medio de comunicación: cine formativo y televisión educativa, en Juanes Méndez, J. A. (Coord.) Avances tecnológicos digitales en metodologías de innovación docente en el campo de las Ciencias de la Salud en España [monográfico en línea]*. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Vol. 11, nº 2. Universidad de Salamanca.

- Martín Ortega, Elena (2011). *Aprender a aprender. Una competencia básica entre las básicas*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Morduchowicz, R. (2001). *Los medios de comunicación y la educación: un binomio posible*. Revista Iberoamericana de Educación, nº 26, pp. 97-117.
- OCDE (2006). *El programa PISA de la OCDE Qué es y para qué sirve*. Santillana.
- Oliveras Prat, B. y Sanmart Puig, Neus (2009). *Lectura crítica, una herramienta para mejorar el aprendizaje de las ciencias*. VIII CONGRESO INTERNACIONAL DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS BARCELONA (ISSN 0212-4521) págs. 927-931.
- Pedrinaci, E. Y Gil, C. (2011). El currículo de ciencias de la naturaleza, Biología y Geología en la ESO: propuestas para el aula. En: Cañal, P., (Coord.). *Biología y Geología. Complementos de Formación disciplinar. Formación del profesorado. Educación Secundaria*. Ministerio de Educación Editorial.
- Pérez Esteve, Pilar (2009). *La comprensión lectora y la competencia en comunicación lingüística en el nuevo marco curricular: algunas claves para su desarrollo*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación. Educatio s.XXI Vol. 27.1 ´ 2009, pp. 13-32.
- Pozo Municio, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata, S.L.
- Pozo, J.I., Sanz, A., Gómez Crespo, M.A., Limón, M. y Sanz, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*. Madrid: CIDE.
- Puig, J. M.; Martín, X. (2007). *Competencia en autonomía e iniciativa personal*. Madrid. Alianza Editorial.
- Raposo Rivas, Manuela (2006). *Utilización didáctica de la web de un departamento de secundaria*. Comunicar nº28 Revista científica de educación y comunicación. Pág. 213 – 219.
- Serrat Sallent, Albert. PUJOL PONS, Esteve. VIDAL RAMÉNTOL, Salvador (1997). *Técnicas de Dinámicas de Grupos para Educación Secundaria II*. Aula de Innovación Educativa nº 67.
- Taboso Martín, Mario (2012). *Sobre la educación inclusiva en España: políticas y prácticas*. *Quali-TYDES* (Qualitative Tracking with Young Disabled People in European States), European Collaborative Research Projects in the Social Sciences – European Science Foundation (ref. 09-ECRP-032), y del proyecto *Innovación oculta: cambio de paradigma en los estudios de innovación*, Ministerio de Ciencia e Innovación (ref. FFI2011-25475).