

**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 2012-2013**

***Título:* Viaje al centro de la Tierra sin pasar por Snæfellsjökull**

Autor: Leyre Otal Bastarós

Director: Begoña Martínez Peña



**Universidad  
Zaragoza**

## Índice

Introducción.....	3
Análisis crítico de dos actividades realizadas en el Máster .....	5
Programación didáctica .....	5
Educación sexual en las aulas de secundaria.....	7
Análisis didáctico: Viaje al centro de la Tierra sin pasar por Snæfellsjökull.....	8
Contextualización .....	8
Título del tema y nivel de desarrollo.....	10
Contenidos didácticos.....	11
Objetivos.....	12
Desarrollo de la unidad: La tectónica de placas .....	13
Tipo de actividades .....	14
Desarrollo de las actividades .....	15
Competencias básicas.....	17
Evaluación .....	18
Conclusiones.....	23
Bibliografía.....	26
Anexo I: Actividad de <i>Límites entre placas</i> .....	27
Anexo II: Actividad de <i>Dinámica interna</i> .....	30
Anexo III: Examen.....	34

## Introducción

Casi finalizado el Máster se puede mirar atrás y reflexionar una vez más sobre todo lo trabajado y aprendido en este curso y este es el documento que pone de manifiesto mi experiencia en él. Haciendo un balance general, hemos podido aprender algunas cosas sobre la enseñanza que debido a nuestra formación en materias de ciencias no conocíamos de antemano y también hemos podido observar cómo algunas otras que supondríamos naturales en la labor docente se encuentran definidas en conceptos y estudiadas en profundidad por lo que resulta fácil recurrir a la experiencia de otros docentes para mejorar la tuya propia. Nuestra experiencia propia ha podido también verse enriquecida por los periodos de prácticas en los que hemos podido, en un contexto seguro, vivir lo que se supone que algún día será nuestro trabajo y modo de vida.

En mi caso, mi formación era como bióloga y el ser profesora siempre he pensado que era un plan B de vida por lo que dada la situación económica y social actual, he tenido que recurrir a él. No por ser un plan B es estaba menos motivada hacia él, de hecho me apasiona enseñar. Tengo experiencia docente en el área de los idiomas aunque es diferente porque no tiene nada que ver enseñar en empresas privadas, idiomas y a grupos pequeños con enseñar ciencias en un instituto público por razones evidentes. Sin embargo he de decir que en muchos casos me he sentido muy desmotivada por diversas razones y puede que no haya, por ello y por las mismas razones que me desmotivaban, podido aprovechar tanto el curso como hubiese deseado.

La novedad como ya he comentado previamente ha sido encontrarme con conceptos y puntos de vista desde la psicología diferentes a los que la experiencia y conocimientos que ya tenía me podían haber enseñado. Muchas veces es necesario observar a los alumnos desde un prisma diferente que podías ni siquiera conocer que existía porque no es solo comprenderles, sino también hacerte idea de las distintas realidades que pueden esconderse tras un estudiante.

Otra parte que considero importante ha sido el aprender sobre la normativa y organización que sustenta el desarrollo de las labores de un centro. Puede que con el tiempo pudiésemos haber ido conociendo estos datos a lo largo de nuestro trabajo como docentes pero es de mucha ayuda conocer con anterioridad estos datos porque pese a ser algo que parece no tener labor más que administrativa o burocrática, es la base de las actividades que ocurrirán en todo centro y la que les pone límites.

La optativa de Geología, también ha sido realmente importante para mí porque aunque muchos de los conceptos que se imparten en las escuelas, están tan íntimamente ligados con la Biología, ya los conocía por haberlos trabajado en la carrera, había otros como la mineralogía o la paleontología referida a vertebrados no humanos que me eran totalmente desconocidos. Tanto el temario como los profesores de la asignatura han enriquecido mucho mis conocimientos sobre la asignatura.

Curiosamente, la unidad que impartí en el IES Andarán donde realicé las prácticas trataba de un tema de Geología por lo que también fue un modo de refrescar conocimientos y de enfrentarme a explicar una rama de las ciencias naturales con la que no me sentía tan cómoda como si hubiese sido de Biología. De todos modos tanto mi carrera como la Geología son dos ciencias que me resultan interesantísimas, de hecho pensé en estudiar Geología, así que creo que eso es también importante a la hora de transmitir esa motivación a los alumnos.

Tuve ocasión de dar clases al curso de 4º de ESO y de participar en parte en otras clases como la de Desarrollo de altas capacidades (que todavía no funcionaba del todo por la novedad del programa) y de 2º de ESO. Pero dado que fue en 4º donde pude actuar como profesora en todos los aspectos durante un tiempo, será sobre mi experiencia allí sobre la que centre mi análisis en este documento.

## **Análisis crítico de dos actividades realizadas en el Máster**

### **Programación didáctica**

Una programación didáctica es un documento imprescindible para planificar el desarrollo de una asignatura, en este caso de Biología y Geología, a lo largo de un curso. El objetivo de esta, es incluir en esta planificación los objetivos que marca la normativa vigente así como los aspectos específicos para el contexto en que se va a aplicar, de este modo hacemos que lo que está marcado por las leyes se amolde a lo que nosotros encontramos mejor para nuestros alumnos.

Esta debe de ser flexible ya que no solo elaboraremos diferentes programaciones didácticas según el curso y la normativa vigente sino que deberemos contemplar en ellas unas adecuadas medidas de atención a la diversidad para esta diversidad dentro del aula sino también permitir variaciones para la diversidad entre aulas.

La asignatura del Máster en la que pudimos aprender cómo elaborar un documento de este tipo fue Diseño curricular de Biología y Geología y Física y Química durante el primer semestre del curso.

Las impresiones que tuve cuando me enfrenté a la tarea de realizar esta actividad fueron de que no estaba de ningún modo preparada puesto que al ser el primer semestre del curso no conocíamos las necesidades organizativas de una asignatura ni los parámetros que debíamos contemplar a la hora de elaborarla. En resumen estos parámetros podrían resumirse con las famosas preguntas de ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Dónde? y ¿Por qué?

- Respondiendo a “¿Qué?”, encontraríamos los diferentes contenidos que se indican en el currículo aragonés para la enseñanza secundaria, en mi caso la elaboré para la asignatura de Biología y Geología de 1º de Bachillerato por lo que observé la ORDEN de 1 de julio de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón.
- “¿Cómo?”, se contemplaban para ello las diferentes actividades adicionales a la mera explicación magistral tales como prácticas de laboratorio, salidas de campo, debates... y también las distintas medidas de atención a la diversidad.
- “¿Cuándo?”, se detalla el curso al que la programación está destinado y la temporalización del mismo, este punto se hace extremadamente importante cuando compruebas durante el prácticum, cómo el desarrollo de las clases hace difícil ajustarse perfectamente al tiempo planeado en un principio.
- “¿Dónde?”, es el contexto de los alumnos algo que variará en enorme medida la aplicación de la programación didáctica, otro enfoque para este dónde serán los medios materiales que tengamos para impartir la asignatura (laboratorios, salas de vídeo...).

- “¿Por qué?”, es la pregunta que aunque no encuentre apartado propio, impregna toda la programación y su puesta en práctica, una asignatura variará ampliamente dependiendo de la opinión del profesor sobre la asignatura y la labor docente aunque siempre se deberá intentar que la motivación de los alumnos también ascienda hacia la programación para hacerse partícipe de ella.

La pega que tengo que reconocer, es que al haber realizado esta tarea en un momento tan temprano respecto a la realización del Prácticum II y III cuando podía haberla puesto en práctica, al menos en parte, no pude saber que realmente no iba a impartir la asignatura en 1º de Bachiller, curso para el que la plantee sino que mi tutora me permitió únicamente impartir clase en un grupo de 4º de ESO.

Para elaborar el documento que concreta todos estos conocimientos, tuve un primer momento de inseguridad debido al desconocimiento de la estructura que debía seguir pero en el instituto mi tutora y otros profesores del departamento tuvieron la amabilidad de mostrarme durante el Prácticum I la que ellos habían elaborado para cada curso. Pese a ser un poco generales, tocaban todos los temas clave que debe tocar una programación así que me fue de mucha ayuda para tener una guía que seguir. Otros compañeros me contaron que las programaciones didácticas en sus centros eran documentos que tenían como objetivo satisfacer a las inspecciones educativas pero lo que pude comprobar en mi centro es que pese a como he comentado, no ser totalmente detallada, sí que estaba actualizada con esmero y era observada para el desarrollo de los cursos.

Finalmente, hay que resaltar lo valioso que resulta haber realizado ya esta programación dado que se exige su redacción para las futuras oposiciones así que es trabajo que ya queda hecho tanto para su uso durante el Máster y las prácticas como para un futuro, oposiciones y trabajo docente.

## **Educación sexual en las aulas de secundaria**

Creo interesante resaltar este trabajo que realicé con unas compañeras para la asignatura de Interacción y convivencia en el aula entre los que hemos elaborado durante el primer trimestre del Máster porque aunque no es una actividad propiamente para ser tratada en la asignatura de Biología y Geología, sería tratada en tutoría tratando de manera transversal aspectos de fisiología, salud y desarrollo.

Además, creo que es un tema muy importante para tratar el alumnado de secundaria por la etapa vital que están pasando y la cantidad de fuentes de información más o menos fiables a las que están expuestos día a día. Podemos observar que entre los adolescentes es cada vez más temprano el inicio de las relaciones sexuales pero a su vez, la etapa madurativa que atraviesan hace que estén expuestos a ideas, mitos y opiniones que pueden nublar su buen juicio.

Esta actividad se plantea para alumnos de 3º de ESO porque creemos que en esta edad, podemos hablar con ellos de una manera más seria y profunda pero que todavía necesitan mucha información. Consta de varias partes, primero estaría la exposición del tema para la que planteamos que quien la llevase a cabo fuese o el tutor (nosotros mismos) o una persona ajena al centro como los trabajadores de la consultoría de salud del Cipaj dependiendo del clima de aula y la disposición de los alumnos ya que podría darse que ante nosotros se sintiesen más cómodos o al contrario, prefiriesen tratar un tema de este estilo con un especialista ajeno a su vida diaria. El objeto de buscar la comodidad es que puedan hacer preguntas.

Dado que los alumnos ya están en su mayoría versados desde otras actividades u otros medios en la necesidad del uso del preservativo y otros medios de anticoncepción y prevención de enfermedades, así como de la fisiología del cuerpo y los cambios físicos durante el desarrollo, queremos trabajar su autoestima y su posicionamiento psíquico respecto a las relaciones sexuales.

El objetivo de esta actividad es trabajar con ellos sobre cómo reaccionar a esos comentarios o influencias externas que pueden empujarles a hacer algo que no quieren y darles argumentos para conservar una autoestima estable ante cualquier situación y herramientas para manejarse en el plano afectivo sexual. Hay que resaltar que el objetivo de esta actividad es fomentar la salud afectivo sexual por lo que no solo tratamos el cómo decir que no sino también el cómo decir que sí a una relación sexual con responsabilidad y sin culpabilidad.

Aunque no pude llevar a cabo esta actividad durante mi periodo de prácticas porque en el centro había ya unas actividades planteadas muy interesantes para los alumnos ya tuve ocasión de realizar en un grupo de juventud de la iglesia del Carmen una actividad similar y puedo decir que las reflexiones que realizan los adolescentes sobre este tema son valiosas para ellos y a la vez entretenidas si se saben manejar.

## **Análisis didáctico: Viaje al centro de la Tierra sin pasar por Snæfellsjökull**

En primer lugar quiero comentar el título que he elegido para este apartado del TFM que a su vez da nombre al mismo. El tema que impartí en el instituto completo y del que pude realizar evaluación fue el de la teoría de la Tectónica de Placas. Para ello me encontré con un ligero inconveniente, la profesora estaba siguiendo el libro en orden así que los alumnos se enfrentaban a esta unidad didáctica sin tener antes conocimientos sobre la estructura interna de la Tierra, por lo que además de estudiar la teoría planteada, tuve que elaborar un pequeño resumen de los conocimientos previos que consideré importantes para los alumnos. He querido comparar este pequeño viaje a lo que se conoce del interior de la Tierra con el viaje al centro de la Tierra que describió Julio Verne en una de sus novelas más famosas, en ella, el punto que utiliza el grupo protagonista para introducirse al interior de nuestro planeta es un volcán de Islandia llamado Snæfellsjökull.

Con esta pequeña referencia literaria hubiese querido que los alumnos se interesasen por el autor y la obra a los que hace referencia como un modo de introducir competencias básicas como la competencia en comunicación lingüística que en un principio parece pertenecer a una rama diferente a la de las ciencias aunque no lo sea en absoluto.

Otro título que he barajado es “Y sin embargo...se mueve.” Citando a Galileo sobre la Tierra alrededor del Sol pero lo he descartado porque podría inducir a errores dado que se relaciona con otro tipo de movimiento del planeta y los alumnos muchas veces tienden a mezclar conceptos hasta que los entienden perfectamente, cosa normal por otra parte hasta que sus estructuras mentales están completamente ensambladas.

### **Contextualización**

Tuve la oportunidad de realizar el periodo de Prácticum II y III en el Instituto de Educación Secundaria Andalán. Este IES está situado en el barrio de la Almozara de Zaragoza. En este barrio la mayor parte de los residentes pertenecen a la clase media trabajadora y en la actualidad, en la parte vieja del barrio se encuentra una mayor proporción de población inmigrante que convive con población envejecida aunque estos últimos no aportan alumnos al instituto.

Las prácticas han sido el momento culmen del Máster dado que es el momento en el que pones a prueba tus conocimientos y habilidades docentes en un entorno seguro y más o menos controlado. Para mí, han sido una experiencia interesante porque aunque desde hace años doy clases en academias a grupos pequeños de inglés, la enseñanza a grupos grandes de una asignatura de ciencias es completamente diferente.

El grupo de alumnos al que impartí clase era un grupo de alumnos de 4º de ESO en el que la mayoría tienen 16 años, se trataba de dos clases diferentes A y C que se unían en



desdoble para esta asignatura (estos desdobles según preferencias pueden tomarse como medida de atención a la diversidad). Entre los alumnos no había nadie con necesidades especiales de aprendizaje. Una clase con otra no se encontraba muy cohesionada por lo que encontré unas condiciones que no creo se den con mucha frecuencia.

Aunque en general estos alumnos trabajaban bien individualmente y en pequeños grupos, durante las clases se encontraban muy callados, de hecho no hablaban ni entre ellos lo que puede contemplarse como algo positivo ya que no tuve problemas de falta de disciplina o de comportamientos disruptivos, su timidez o pasividad hacía difícil la interacción en clase. Este comportamiento no se daba porque se sintiesen incómodos o inseguros con mi presencia dado que mi tutora, su profesora, encontraba un comportamiento similar en sus clases, pero sin embargo, a la hora de interactuar fuera de clase o durante las actividades propuestas con ellos sí que tenían un comportamiento relajado y dialogante con lo cual puedo estar muy contenta con los alumnos con los que realicé mis primeras experiencias docentes. Solo me queda la espina de saber cómo serían mis reacciones si me encontrara ante un grupo menos tranquilo y/o trabajador.

Mi tutora, aunque solo planeo que yo impartiese clases en ese grupo, sí que me dejó total libertad para decidir cómo planearlo y ella me daba consejos cuando se lo pedía así que solo puedo agradecer que me permitiera hacerme cargo de todos los aspectos relativos al desarrollo de una Unidad Didáctica: explicación, actividades, evaluación, etc.

Como he indicado anteriormente, al comienzo de la unidad, me encontré con el problema de que en el libro que estaban siguiendo, se explicaba la estructura de la Tierra en una unidad posterior a la que íbamos a tratar así que los alumnos tenían una falta de conocimientos previos que debía ser salvada así que reestructuré los contenidos que tenía planeados incluyendo una breve explicación de lo que se conoce sobre las diferentes partes del interior de la Tierra y cómo estas influían en los fenómenos que íbamos a estudiar.

Hay que tener en cuenta que estos alumnos apenas habían estudiado geología en los cursos anteriores por no ocupar un lugar muy destacado en los currículos de las asignaturas de ciencias por lo que la explicación tenía que ser lenta e ir profundizando lentamente. Otro elemento a tener en cuenta es que algunos alumnos sólo iban a estudiar la teoría de la Tectónica de Placas y otros temas relacionados con la dinámica interna y externa de la Tierra entre este curso y el siguiente porque de nuevo en 2º de Bachillerato, la Geología desaparece de las materias obligatorias de la rama de ciencias para convertirse en una optativa así que los alumnos necesitaban para sus futuros estudios en materia de ciencias una base lo suficientemente sólida para conocimientos que pudiesen requerir dicha base.

Las horas asignadas a esta asignatura en el currículo aragonés para 4º de ESO son 3 horas semanales. Dadas las fechas del prácticum mitad del tema fue antes de Semana

Santa y la otra mitad después así que tuve que poner especial énfasis dada la novedad de los conceptos para ellos en refrescar conocimientos tras la pausa por festividades.

Preparé las clases con ayuda de libros del departamento de diferentes editoriales, el libro de texto que ellos seguían y materiales que encontré interesantes en internet. Elaboré una presentación en Power Point para apoyarme durante las clases y poder enseñarles fotos, esquemas y vídeos que completaran las explicaciones. También preparé una práctica para la que desarrollé un guión para los alumnos.

### **Título del tema y nivel de desarrollo**

Como ya he expuesto, el tema que tuve trabajé con los alumnos fue el de la Tectónica de Placas para el que realicé la preparación, trabajo en clase con los alumnos y evaluación. Por ello tengo una idea formada de las diferentes etapas para el profesor y para el alumno en el aula para trabajar el contenido. Utilizamos el libro de texto de Vicens Vives de Biología y Geología para 4º de ESO que era con el que trabajaban todo el curso.

Este libro fue un apoyo para ellos y para mí cuya elaboración de contenidos así como mi manera de trabajarlos siguen unas directrices marcadas por la Orden del 9 de mayo de 2007 del Boletín Oficial de Aragón, por la que se establece el currículo aragonés de Educación Secundaria Obligatoria. Del mismo modo los contenidos mínimos se encuentran en el Real Decreto 1631/2006, del 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria del Ministerio de Educación y Ciencia.

En este tema se tratan muy variados contenidos relacionados con el eje vertebrador que es esta teoría, la de la Tectónica de Placas. Como ya he referido anteriormente, muchos de estos temas que deberían ser la base para entender esta teoría no habían sido trabajados por los alumnos así que tuvieron que ser incluidos. Son temas tan diversos como la formación de la Tierra, su evolución, su estructura y cómo esta influye en los procesos geológicos externos.

El problema que he encontrado a la hora de seguir el libro y he intentado solventar con los materiales que he elaborado para las clases es que en prácticamente ningún momento dice que la Tectónica de Placas sea una teoría sino que la nombra como una realidad inamovible. Algunos autores que estudian las variaciones en la concepción del mundo y sus fenómenos tal y como los conocemos resaltan que esta teoría sigue sin ser una ley aunque "...su capacidad de cuantificación y predicción la colocan a la altura de las grandes teorías de otras ramas científicas." "de alcance comparable con la teoría copernicana, los Principios de Newton, la teoría atómica, la teoría de la evolución, la mecánica cuántica o la relatividad." (Anguita, 1995). Así que podemos aceptar poner tanto énfasis en ella como indica el currículo oficial pero siempre destacando que es una teoría que todavía no ha podido ser demostrada en su totalidad y llegar a la categoría de ley.

## Contenidos didácticos

Teniendo en cuenta lo ya señalado, los contenidos que se encuentran en la Unidad Didáctica de La Tectónica de Placas son estos:

- La deriva continental.
- Argumentos de demuestran la deriva continental.
- La expansión del suelo oceánico.
- La teoría de la tectónica de placas.
- Causas del movimiento de las placas.
- Los tipos de límites entre placas.
- La dinámica del manto.
- Los límites divergentes. Las dorsales oceánicas.
- La formación de un océano.
- Los límites convergentes. Las fosas oceánicas.
- Los límites neutros.
- Identificación de los tipos de límites de placas en un mapamundi.
- El estudio profundo de los terremotos.
- Valorar la importancia de los avances científicos en el conocimiento del funcionamiento del planeta.

Es notable cómo influye la visión del docente sobre la materia en el proceso de enseñanza y cómo esto influye a su vez en el alumno. Pude comprobarlo cuando corregí los exámenes de los alumnos sobre el tema que impartí, observé que dada mi formación como bióloga y mis intereses personales utilicé ejemplos relacionados con la zoología o la climatología al explicar las evidencias utilizadas por Wegener enunciar su teoría de la Deriva Continental. Muchos alumnos, en el examen utilizaron esos ejemplos y no los del libro para explicar dichas evidencias. Esto se explicaría además de por la posible motivación transmitida porque en el libro no todos los argumentos mostraban un ejemplo claro.

Por ejemplo: para los argumentos paleoclimáticos, el libro comentaba que se observaban restos de un casquete polar, pero creí que los alumnos podrían confundirse por ser la trasposición didáctica muy general respecto a la realidad así que les mostré que una de las evidencias del casquete polar que cubría Pangea eran los restos de que había habido glaciares en lugares como África donde el clima actual hace imposible este fenómeno. Otro ejemplo sería el de las pruebas paleontológicas que en el libro se ilustraba con un dibujo simple y sin más explicación que el hallazgo de fósiles similares en lugares distantes y en mi explicación mostré fotos del caso de los marsupiales que se encuentran prácticamente aislados en Oceanía mientras que en el resto del mundo los mamíferos son placentarios; con esto mostraba los eventos de separación de Pangea (marsupiales) y las similitudes en el resto de características entre todas las especies dado que formaron parte de una población cercana en Pangea.

Estas modificaciones o adiciones al contenido de la asignatura derivan de la visión del docente sobre dichos contenidos y la manera de transmitirlos a un grupo de alumnos determinados, es la especial concepción del profesor sobre la epistemología, la psicología, pedagogía y sociología que confluyen en el aula. Según Chevallard (1997), los conceptos a enseñar u objetos en sus palabras sufren una modificación hasta que se enseñan en la escuela: primero existen y se conocen aunque no se les ponga nombre, a continuación, se toman como algo concreto que debe ser enseñado con unas condiciones acotadas y finalmente son estas las que se enseñan para dar a conocer el objeto de enseñanza. Esto es lo que se conoce como transposición didáctica y será nuestra eficacia como docentes la que haga que el objeto de enseñanza se parezca lo máximo posible al objeto natural.

## Objetivos

Los objetivos didácticos para este tema fueron definidos como:

- Reconocer la teoría sobre la deriva continental de Wegener.
- Distinguir las pruebas que confirman la expansión de los fondos oceánicos.
- Identificar las capas terrestres (litosfera, astenosfera) desde el punto de vista dinámico que propone la teoría de la Tectónica de Placas.
- Reconocer las principales placas de la litosfera sobre un mapa físico que ponga de manifiesto los accidentes geográficos característicos de los bordes de placa.
- Diferenciar los tipos de límites entre placas litosféricas.
- Reconocer que el proceso de formación de los océanos está relacionado con las dorsales y los límites divergentes.
- Relacionar las zonas de subducción con los límites convergentes, las fosas oceánicas y los arcos de islas.
- Distinguir las fallas de transformación como lugares donde no se forma ni se destruye litosfera.

Con estos objetivos de enseñanza intentamos que el aprendizaje alcanzado por los alumnos sea significativo no sólo memorístico. Los alumnos han de ser capaces de comprender el conocimiento que se les está trasladando y poder aplicarlo en situaciones diferentes a las que hemos observado durante las clases. Para ello deberemos hacer que experimenten y lleguen a comprender por si mismos los contenidos así que lo que debemos hacer es “tender un puente cognitivo entre ese nuevo concepto y alguna idea de carácter más general ya presente en la mente del alumno.” (Ausubel, 1983)

Aunque la meta de todo profesor debe ser el transmitir conocimientos a los alumnos, no podemos hacer que esto ocurra de manera mecánica, para adquirir un aprendizaje significativo debemos hacer que la motivación y el interés manen de los alumnos

consiguiendo motivarlos hacia la ciencia y la búsqueda de conocimiento por el placer de saber. Para conseguir ello con el carácter que la institución escolar necesita, modelaremos esta transmisión de conocimiento enseñando a los alumnos a discriminar entre fuentes de información de variable fiabilidad y a expresar sus ideas utilizando un lenguaje correcto tanto por su gramática y forma como por el vocabulario adecuado para referirse a cada tema.

## **Desarrollo de la unidad: La tectónica de placas**

La Unidad Didáctica de la Tectónica de Placas fue desarrollada a lo largo de 6 sesiones que se dividen en:

- 4 horas teoría y actividades en clase
- 1 hora práctica
- 1 hora examen

Estas clases se desarrollaron de tal manera:

**1ª hora** de teoría: Comienzo a explicar las teorías que dieron pie a desarrollar la teoría de la tectónica de placas.

**2ª hora** de teoría: Corregimos las actividades planteadas el día anterior sobre lo estudiado y explico las evidencias que permitieron a Wegener desarrollar su teoría y el comienzo de la de la Tectónica de Placas.

**3ª hora** de teoría: Corregimos las actividades de razonamiento del día anterior y seguimos desarrollando la teoría, haciendo un inciso para mostrar unos esquemas sobre la composición interna de la Tierra dado que no habían visto antes eso pese a darse por supuesto en esta unidad didáctica como concepto previo en el que basarse. Explico la actividad que quiero que hagan en las vacaciones sobre los límites entre placas y sus movimientos.

**4ª hora** de teoría: Después de Semana Santa, volvemos a corregir los ejercicios y termino de explicar la unidad didáctica, los diferentes tipos de límites entre placas en profundidad, es el final del tema.

**5ª hora**, 1ª de prácticas: Al principio de la hora hacemos un resumen de la unidad didáctica estudiada para que recuerden y cohesionen lo estudiado antes y después de Semana Santa, intento poner énfasis en las partes principales del tema.

**6ª hora**, examen.

Dado que tuve que esperar que la profesora terminase sus clases y eso se alargó más de lo esperado no pude dedicar una clase a corregir los trabajos que había pedido a los alumnos sobre las actividades de Semana Santa y prácticas que luego detallaré. Mi idea era dar un feed-back a los alumnos para que pudiesen mejorar de cara al examen así que

lo que hice fue, en las clases, antes de que hiciesen los trabajos, intentar que ellos mismos razonasen sobre las cuestiones que iban a trabajar en dichas actividades y así en sus casas lo que hacían era aplicar ese razonamiento a casos concretos y, en general no cometieron demasiados fallos. Lo mismo era con el examen pero como ya tuve que faltar a clase para realizarlo fuera del periodo de Prácticum y otro día para llevarlo corregido a la profesora y repasarlo, dejé en sus manos comentar los resultados con los alumnos.

## **Tipo de actividades**

Como se vio en la asignatura de Procesos de Enseñanza-Aprendizaje, los alumnos necesitan trabajar de una manera que sea motivadora y esta manera puede ser muy diversa entre los alumnos de una clase por lo que deberemos desarrollar diferentes actividades para las distintas motivaciones de nuestros alumnos. Esta diversificación de actividades propuestas “contribuye a la motivación de los estudiantes y favorece que cada uno de ellos encuentre sus propios caminos o vías para aprender” (Sanmartí, (2002). Y según Huertas (1997), una de las estrategias de motivación es el planteamiento de situaciones o problemas reales para abordar temas de Ciencias.

Las actividades paralelas al desarrollo de la teoría de la unidad didáctica fueron:

- Actividades de síntesis y razonamiento: En el citado libro de la asignatura de los alumnos, había actividades propuestas al final y a lo largo de cada sección. Entre estas actividades había algunas que creí muy interesantes y fue las que indiqué a los alumnos que realizasen en casa tras cada día de clase.  
Con las preguntas de síntesis se favorecía el aprendizaje por una parte memorístico y por otra de razonamiento ya que los alumnos debían decidir de lo preguntado cuál era el concepto o cuestión clave.  
Las actividades de razonamiento hacían que los alumnos diesen sus propias razones sobre cuestiones propuestas utilizando los conocimientos adquiridos sobre el tema estudiado.
- Actividad de límites entre placas tectónicas: en Semana Santa pedí a los alumnos que realizasen un trabajo sobre los límites entre placas en el que eligiesen al menos tres límites de placas, al menos uno de cada tipo y elaborasen un mapa con una explicación de cómo se observaría la superficie de la Tierra si ese límite continuase activo durante varios millones de años más. Un ejemplo del trabajo de los alumnos y se adjunta en el Anexo I de este trabajo.  
Con esta actividad se favorece a los alumnos que tienen un tipo de aprendizaje activo y reflexivo ya que deben realizar una actividad creativa en la que apliquen sus conocimientos.
- Actividad sobre la Práctica: la práctica que realicé ha sido explicada en las asignaturas de Evaluación (2º Semestre) y Diseño de actividades (2º Semestre), en ella los alumnos en clase observaron un modelo de la dinámica interna de la Tierra y el movimiento que infiere a las placas en el exterior. Entregué a los alumnos un guión en el que se desarrollaba paso a paso la experiencia y después

tenía unas preguntas sobre los distintos aspectos de la práctica y construcción de un modelo de aprendizaje. Este guión se adjunta en el Anexo II.

Con esta experiencia se favorecía un tipo de aprendizaje activo, reflexivo y analítico ya que los alumnos observaban *in vivo* una representación de la realidad, que con ayuda de una guía les invitaba a analizar lo observado y compararlo con lo estudiado. Otras actividades finalmente invitaban a los alumnos a aplicar sus conocimientos a situaciones hipotéticas sobre el mismo tema.

- Actividades de síntesis: al final de la unidad didáctica realizamos un esquema en la pizarra donde los alumnos utilizando los medios utilizados para explicarlo (su libro y el Power point que elaboré) deciden lo conceptos más importantes y cómo otros se subordinan a ellos para con ello decidir cómo y qué estudiar.
- Actividades de evaluación: además de las anteriores actividades que influían en un 20% de la nota. La actividad principal de evaluación propuesta es el examen final del tema. En esta actividad que se adjunta en el Anexo III, había actividades que intentaban adaptarse en cierta medida a la diversidad de alumnos en el aula. Así pues había preguntas sobre teoría, otras de verdadero y falso para razonar sobre lo que se está preguntando y otra en la que tenían que reconocer un proceso a partir de un dibujo con una estructura característica.

He de decir que esta diversidad no la he podido comprobar con mi misma sino que la supuse desde un principio tras leer los estudios de autores como Sanmartí (2002) y comprobar poco a poco como los alumnos respondían a las cuestiones preguntadas por mi misma a lo largo del desarrollo de las sesiones de teoría y práctica así como por los comentarios de mi tutora del instituto.

## **Desarrollo de las actividades**

Estas actividades están definidas para ser principalmente realizadas de manera individual aunque les permití que trabajasen colaborativamente si querían porque en ellos recaía la responsabilidad de hacerlo y no de copiarse unos de otros sin trabajar. Aunque dudo de que esto funcionase en todos casos, creo que es importante para el desarrollo de su madurez y sentido de la responsabilidad el dejar esto en sus manos. Es decir, no penalizaría a quien tuviese respuestas muy similares porque confiaba en que eso fuese por un trabajo en equipo.

Estas actitudes docentes hacia las actividades a realizar con el alumnado tienen como base que “los conocimientos científicos (las estructuras conceptuales, las destrezas básicas, las destrezas comunicativas, las habilidades intelectuales, las actitudes, los hábitos, etc.) no son ni intuitivos ni evidentes, por lo que debemos plantear una serie de actividades específicas e intencionadas para que los estudiantes los aprendan” (Sanmartí, 2002). Por tanto, no debemos olvidar ponernos al nivel de los alumnos en cuanto a comprensión y conocimientos previos se refiere ya que ellos aún no han



construido el suficiente conocimiento como para comprender como evidentes los conceptos que les presentamos.

### **Actividades de síntesis y razonamiento**

Eran las actividades propuestas en el libro a tal efecto, que los alumnos realizaban cada día en su casa y eran corregidas en clase para poder corregir las ideas erróneas o mal comprendidas por los alumnos.

### **Actividad de límites entre placas tectónicas**

Tras haber observado un mapa del mundo con las placas tectónicas diferenciadas, sus límites y los tipos de límites de cada una y estudiar los fenómenos que ocurren en cada uno de estos límites y sus causas y consecuencias, pedí a los alumnos que a lo largo de eligiesen tres límites diferentes entre placas al menos y pensasen cómo cambiaría la imagen de esas partes de la Tierra en caso de proseguir su movimiento del modo en que lo hace durante varios millones de años más. Con esta idea deberían mostrar la imagen en un mapa que elaborasen ellos con los cambios y escribir un pequeño texto razonando las causas de estos cambios.

Adjunto en el Anexo II de este trabajo una muestra del trabajo del alumno que menos esfuerzo dedicó y en comparación el de la alumna que realizó el trabajo más correcto en todos los aspectos.

Valoré la presentación, la originalidad de las imágenes, la corrección de las explicaciones y el uso de vocabulario específico como puntos principales en una rúbrica que adjunto en el mismo anexo. Estos parámetros fueron explicados a los estudiantes cuando se enunció el ejercicio.

No había una única respuesta correcta porque el trabajo trataba de suposiciones basadas en la realidad estudiada, lo que se valoraba era la correcta explicación del fenómeno representado y así se lo hice saber. También les expliqué lo que iba a valorar que está detallado en la rúbrica.

### **Actividad de dinámica interna. Modelo de la Tectónica de Placas**

Realicé una pequeña práctica en el aula que realmente se trataba más bien de mostrar un modelo a los alumnos que de realizar en sí una práctica. De todos modos elaboré un guión para que los alumnos pudiesen seguir esta demostración y además se habituasen a seguir el modelo de guión que se utiliza en prácticas científicas para su posible futuro como estudiantes de ciencias. Esta práctica fue inspirada por un ejercicio que encontré documentándome para mis clases en el libro de Biología y Geología de 4º de Eso de la editorial Akal (1997).

Esta práctica se trataba de observar dos recipientes uno con agua fría y otro al que se implementaba una fuente de calor y dejar unos papeles flotando y observar lo que ocurría. Evidentemente, en el recipiente que recibía calor, los papeles comenzaron a moverse tan pronto como el agua empezó a hervir.



El objeto de esta práctica era que razonasen la causa del movimiento o falta de él de los papelitos y que explicasen a qué fenómeno o elemento de la naturaleza correspondía cada uno de los elementos utilizados en la práctica. De este modo pretendía que entendiesen la dinámica interna de la tierra razonando los componentes que forman parte de esta y las causas y consecuencias de los flujos de energía de un modo simplificado y visual. “Convertir en concreto un concepto que es abstracto puede conseguirse visualizándolo a través de una imagen. Ello servirá además para hacer el concepto más familiar y comprensible.” (Oliva, 2007)

El mero hecho de hacer que se levantasen de sus asientos para observar la práctica, dado que solo había un enchufe para la placa eléctrica junto a la mesa del profesor, ya hizo que se interesasen por ver algo diferente del resto de las clases. Creo que finalmente se decepcionaron un poco al ver que la práctica era tan sencilla porque esperaban algo más elaborado, pero pienso que en definitiva tuvieron el interés suficiente para responder a las preguntas que fui planteando sobre la práctica y consiguieron ver el fenómeno de otra manera.

Es tarea de los alumnos decidir qué representa cada uno de los elementos del modelo en la realidad y razonar sobre las preguntas propuestas en el guión.

### **Examen**

Elaboré este examen para los alumnos en relación a los criterios de evaluación detallados en el apartado de programación didáctica, se tocan todos los aspectos del tema.

Intenté que fuese una prueba de conocimientos que contuviese partes teóricas y partes más prácticas para que los alumnos aplicasen sus conocimientos, de este modo tanto los alumnos que prefieren estudiar al pie de la letra como los que tienen un aprendizaje de tipo razonamiento podrán encontrar actividades llamativas para ellos.

### **Competencias básicas**

Estas son las competencias básicas que se trabajan a lo largo de esta Unidad Didáctica mediante el desarrollo del tema y las actividades que lo acompañan. Son estas las competencias básicas definidas por el Real Decreto 1631/2006, del 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria del Ministerio de Educación y Ciencia.

#### **Conocimiento e interacción con el mundo físico**

- Se garantiza a través de los contenidos que se desarrollan a lo largo de este tema.

#### **Competencia matemática**

- Comparar alturas y magnitudes de diferentes fenómenos geológicos como fosas y cordilleras.

- Conocimiento de diferentes magnitudes y medidas como tiempo, densidad y velocidad expresados en diferentes unidades de medida.

### **Tratamiento de la información y competencia digital**

- Interpretar esquemas y mapas.
- Organizar datos en listas, tablas, etc.
- Completar un mapa conceptual.
- Acceder a recursos didácticos en internet.

### **Competencia social y ciudadana**

- Intercambiar y argumentar opiniones.

### **Competencia en comunicación lingüística**

- Interpretar textos.
- Precisar el significado de conceptos.
- Utilizar términos científicos.
- Expresar la información necesaria.

### **Competencia para aprender a aprender**

- Buscar una coherencia entre los conocimientos.
- Analizar causas y consecuencias de una observación.
- Comparar cordilleras con fosas, montañas volcánicas, etc.
- Valorar o proponer hipótesis.
- Aplicar procedimientos diferentes en el lugar indicado.

### **Autonomía e iniciativa personal**

- Identificar procesos y estructuras.
- Relacionar conceptos.
- Clasificar límites de placas, etc.
- Desarrollar la capacidad de análisis.

## **Evaluación**

La evaluación del aprendizaje de un alumno es una tarea compleja ya que existen tantos aspectos que componen el aprendizaje y comprensión de una materia como el modo de conseguirlos. Debería buscarse un sistema con la suficiente flexibilidad y comprensión como para adaptarse en la mayor medida a la diversidad de alumnos que van a ser verse observados a través de ella.

Este proceso forma parte intrínseca del proceso de enseñanza-aprendizaje porque su principal finalidad debería ser evaluar la calidad y éxito de dicho proceso para que los métodos pudiesen ser cambiados en consecuencia, en caso de ser necesario, tanto por parte de los alumnos como de los profesores: “enseñar y aprender es necesariamente u

proceso de regulación continua de los aprendizajes. Regulación en el sentido de adecuación de los procedimientos utilizados por el profesorado a las necesidades y dificultades que el alumnado encuentra en el proceso de aprendizaje (y que se detectan al evaluar). Continua, porque la regulación no es un momento específico de la acción pedagógica, sino que debe ser uno de sus componentes permanentes. La evaluación no ha de limitarse a determinar el número de alumnos que superan los objetivos programados sino a discernir el progreso de cada uno de ellos” (Sanmartí, 2002).

La evaluación que he podido realizar sobre la unidad didáctica que impartí se divide en diferentes secciones:

- Notas de trabajos: 20%
- Notas del examen: 70%
- Nota de comportamiento en clase: 10%

Las notas de diferentes trabajos corresponden al trabajo sobre los límites entre placas tectónicas y sobre la práctica de dinámica interna.

La nota del examen corresponde a la prueba final que se realizó al finalizar la unidad.

La nota de comportamiento en clase corresponde a su actitud en clase e interés y al hecho de que hayan hecho en casa las actividades exigidas.

Las actividades de deberes, sintetiza y razona, no son evaluadas en cuanto a su corrección porque su única finalidad es formativa, es decir, dan un feed-back instantáneo a los alumnos para cada día ir afianzando entre todos lo estudiado.

Hay que destacar, que al evaluar, no solo lo hacemos sobre el alumno y lo que de él emana sino también de nosotros como docentes y de la eficacia de la transmisión de información por lo que deberemos estar atentos a errores que se repitan con frecuencia entre los alumnos.

### **Actividad de límites entre placas tectónicas**

Para evaluar este trabajo utilicé una rúbrica dado que eran diversos los aspectos que quería observar en el trabajo de los alumnos. El objetivo de esta práctica era que trabajasen conceptos básicos de la unidad didáctica que estábamos estudiando.

- Presentación: en este apartado valoré la limpieza en la presentación, la claridad de lo expuesto y el detalle con el que los alumnos habían confeccionado los dibujos lo que demuestra el interés que toman en sus trabajos y la intención de trabajar bien. Este apartado era un 20% de la nota.

- Dibujos: en este caso indiferentemente de la presentación me fijé en la medida en que los dibujos mostraban el proceso que el alumno quería explicar y eran originales, por tanto valoré su detalle y corrección. Aquí conté el 30% de la nota.
- Explicación: es aquí donde el alumno justificaba la elección de la placa a estudiar y el resultado que había imaginado para ella por lo que valoré la corrección, la originalidad y uso de vocabulario específico sobre la ciencia que se está estudiando. Esto es el 50% restante de la nota del trabajo.

En el Anexo I se muestran, para observar la diferencia, el trabajo de la alumna más concienzuda (las dos primeras páginas) y el del alumno que menos esfuerzo demostró a la hora de hacerlo (tercera página). En pocos casos dentro de este grupo he observado que el alumno tenga grandes faltas de conocimiento, pero sí grandes faltas de energía puesta en sus actividades.

En cuanto a los errores o dificultades que han tenido los alumnos, el principal después de la falta de esfuerzo es el poco uso del vocabulario adecuado, por ejemplo: en vez de “los continentes divergen” muchos de los estudiantes escriben “los continentes se van uno para cada lado”. Otro error que observé también durante la corrección de ejercicios era el no razonar las respuestas, no solo porque piensen que no es necesario sino porque confunden razonar con contar lo que se ve a simple vista o explicar un proceso visible.

Por ejemplo, ante la pregunta: “¿cuál es la causa de que se separen los continentes a ambos lados de un límite divergente?” el alumno contesta: “Que los continentes se van alejando cada vez más.”

En todos los casos al final del trabajo añadí la nota junto a unas frases de recomendaciones de mejora o de reconocimiento de los puntos fuertes de su trabajo para que se centrasen en las partes más importantes de un trabajo.

### **Actividad de dinámica interna. Modelo de la Tectónica de Placas**

De la siguiente práctica valoré la participación en clase de los alumnos, en la que todos obtuvieron la máxima nota porque participaron y tuvieron un comportamiento excelente, y las respuestas al guión. Cada uno de los espacios se valora con un punto, hay 10 de ellos. Según el grado de corrección de la respuesta valoré cada pregunta con el punto entero, con la mitad o con un cero.

Como se observa, la corrección no es muy detallada y todos los alumnos consiguieron notas muy altas, esto es porque la finalidad de esta práctica era tener una evaluación formativa, es decir, obtener con ella información sobre los puntos flacos de los alumnos para trabajar esos aspectos antes de la evaluación final.

Ante las preguntas del guión que pedían una respuesta teórica según lo estudiado en el tema, todos los alumnos respondieron correctamente con mayor o menor extensión y

utilizando en algunos casos las mismas palabras que el libro pero en todo caso fueron capaces de extraer los conocimientos necesarios. Sin embargo, en las preguntas que pedían buscar similitudes entre el modelo de la práctica y lo que representaban realmente no todos los alumnos pudieron responder. Las respuestas a estas similitudes fueron variadas y muchas de ellas estaban razonadas de tal modo que siendo más o menos lógicas eran perfectamente aceptables pero otras quedaron sin responder o tenían respuestas totalmente fuera de lugar.

### **Examen**

Para elaborar esta prueba me basé en los contenidos mínimos definidos para esta unidad didáctica, como modo de atender a la diversidad, para que un alumno que hubiese conseguido manejarlos, fuese capaz de aprobar el examen. Tuve siempre en cuenta también que las actividades tuviesen relación con aquellas que habíamos trabajado en clase para no crear un exceso de confusión en los alumnos como recomienda Manassero (2001) para que haya así una coherencia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se detalla el modo de corrección que utilicé para evaluar a los alumnos:

#### **Pregunta 1: 2/10 puntos**

Hay que localizar y desarrollar los cinco argumentos que apoyaron la teoría de Wegener.

0.4 puntos cada argumento divididos en 0.2 puntos el título y 0.2 la explicación y posibles ejemplos.

#### **Pregunta 2: 2/10 puntos**

Son cinco afirmaciones sobre la teoría de la Deriva Continental y hay que elegir si son verdaderas o falsas.

0.4 puntos cada una.

#### **Pregunta 3: 2/10 puntos**

Hay que explicar cuál es esta teoría, en qué teorías anteriores se basa y qué explica. Los puntos se otorgarán según lo completa y correcta que esté la respuesta tomando como referencia las respuestas de alumnos mejores para establecer el nivel de exigencia.

#### **Pregunta 4: 2/10 puntos**

- a) 1 punto, para obtenerlo hay que nombrar durante la explicación de la formación del océano estas palabras clave: punto caliente, domo, punto triple, rift y dorsal. Cada una de ellas son 0.1 puntos y el otro medio punto es la explicación, si es correcta y completa.
- b) 0.5 puntos
- c) 0.5 puntos

**Pregunta 5: 2/10 puntos**

1 punto por responder qué representa cada letra (0.2 cada una).

1 punto por explicar la subducción que se produce en la imagen.

## Conclusiones

Esta reflexión final del trabajo, es la que también concluye para mí este Máster. Hemos recibido una formación necesaria aunque en mi opinión no siempre de manera óptima. Algunas asignaturas, creo que son esenciales para formarnos como docentes competentes para el desarrollo de nuestra labor y estoy encantada de haber podido aprender de ellas y quien nos las han impartido. Pero en la otra cara de la moneda están las asignaturas que pese a ser, en idea, muy interesantes y necesarias, no han cubierto las expectativas que yo, y creo que la labor docente necesitaríamos para estar satisfechos. Pienso que con los años que lleva en marcha este máster, estas carencias podrían estar ya subsanadas. A pesar de ello, la motivación que aún conservo, a pesar de unas asignaturas y gracias a otras, creo que hará que en un futuro sea mejor docente de lo que lo sería antes de este curso.

Este Trabajo de Fin de Máster me ha permitido extraer los aspectos que más he podido aprovechar y hacer de ellos una revisión a la que poder recurrir ya que resume 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> semestre. Como intento mostrar con mi elección de actividades de desarrollo, creo que la labor docente no se limita a la formación didáctica de los alumnos sino también a su formación como personas con capacidad para decidir y razonar sobre todo lo que la vida les pondrá delante tanto dentro como fuera de la escuela. Creo que podríamos desde el aula dar también parte de la formación que culturalmente se ha llamado “escuela de la vida” dado que tanto los alumnos como nosotros formamos parte de la misma sociedad y junto con sus padres, tenemos la capacidad de enseñar a los alumnos a ser miembros comprendidos dentro de misma.

Puede que lo que más me haya llamado la atención de este Máster haya sido observar desde fuera del sistema montado en torno a la educación en el que parte de los profesores se encuentran inmersos. No quiero decir en ningún momento que no considere necesario observar la didáctica de la enseñanza ya que tal y como se puede apreciar en otros campos, hasta que no se estabula y se pone por escrito un conocimiento, este no pasa a ser algo real y de importancia, pero creo que esta didáctica de la enseñanza trata de “poner puertas al campo”, es decir, intenta enseñar de manera teórica el “librillo” de cada “maestrillo”. Pero, repito, esta es mi humilde opinión a partir de lo que he podido observar en los textos que hemos tenido que leer dentro de las asignaturas y lo que los profesores nos han mostrado.

Desde luego, la experiencia más valiosa del curso ha sido el periodo de prácticas en el centro de secundaria. Ejercer la labor docente en un contexto real es importante, y creo que es justo sumergirte por primera vez en él haciéndolo de forma controlada. A fin de cuentas en el instituto contábamos con nuestro tutor que seguía siendo el responsable por lo que hemos tenido la experiencia docente sin la ansiedad que provoca el sentirte único responsable del progreso y control de los alumnos.

En mi caso los alumnos de todas las clases a las que asistí y en general del IES Andalán tenían un comportamiento respetuoso y propio de su edad. Salvo algunas excepciones no había grandes problemas de disciplina por lo que no he tenido que lidiar con ningún caso de violencia de cualquier tipo, lo que por una parte es relajante y por otra me ha ce preguntarme si no será este instituto una especie de oasis de paz. Realmente creo que puede que hay casos graves de falta de disciplina en los colegios pero no creo que haya que observar a los adolescentes como criminales en potencia sino como personas que tienen la energía y falta de control de niños ante opciones y aspiraciones de adultos, y es este balance el que intentan estabilizar durante los años en los que nosotros seremos sus profesores.

Por otra parte querría comentar las medidas de atención a la diversidad que he podido observar tanto de manera teórica en la legislación como de manera práctica en las aulas. Considero que queda un largo camino por recorrer para conseguir una atención real y tengo ciertas reticencias hacia la inclusividad proclamada y el modo de llevarla a cabo. En un instituto existe una diversidad que se muestra allá donde mires, hay alumnado inmigrante que no tiene conocimiento del idioma y por tanto pese a tener unas capacidades intelectuales iguales a las que se encuentran en la diversidad de alumnos de habla castellana no pueden seguir las clases. Lo que se plantea para ellos son unas horas de taller de lenguaje, pero, ¿y el resto de horas? En una de mis clases había dos chicas chinas que estaban un 90% del tiempo en clases normales y no se enteraban de nada y siendo que en la clase hay un currículo que cumplir y otros 27 alumnos con su diversidad intrínseca de grupo es imposible que la labor se lleve a cabo bien para todos. Situaciones similares ocurren con alumnos de capacidades más limitadas o con discapacidades de algún tipo. Es más, me aventuraría a plantear, que el hacer inclusivas las aulas públicas con la evidente falta de fondos para hacer esto no es una estrategia integradora sino que hace que realmente se esté fomentando que quien necesite una formación adaptada de calidad tenga que pagar por ella.

El mismo desequilibrio ocurre en el caso de las TIC, en mi centro había una dotación digital fabulosa: pizarras digitales en las clases, carros con miniportátiles para abastecer a todos los alumnos, proyectores... pero el ancho de banda que se había concedido al instituto era el limitado para que apenas pudiesen funcionar eficazmente los ordenadores de los departamentos y no todos a la vez. Y por supuesto, el mantenimiento y formación sobre el uso de estas tecnologías corría casi en su totalidad por cuenta del instituto en sí y de los mismos profesores.

Mi centro ha sido una gran experiencia además de por lo que ya he comentado por la gran acogida e interés que demostraron por nosotros desde el personal de administración hasta cada profesor aunque no fuese tutor nuestro. Nos han acogido en todas las actividades del centro durante nuestra estancia y nos han ayudado en todos los aspectos docentes y personales por lo que agradecería eso en especial a mi tutora del centro y a los demás profesores del departamento que me han transmitido conocimientos y motivación hacia la enseñanza.



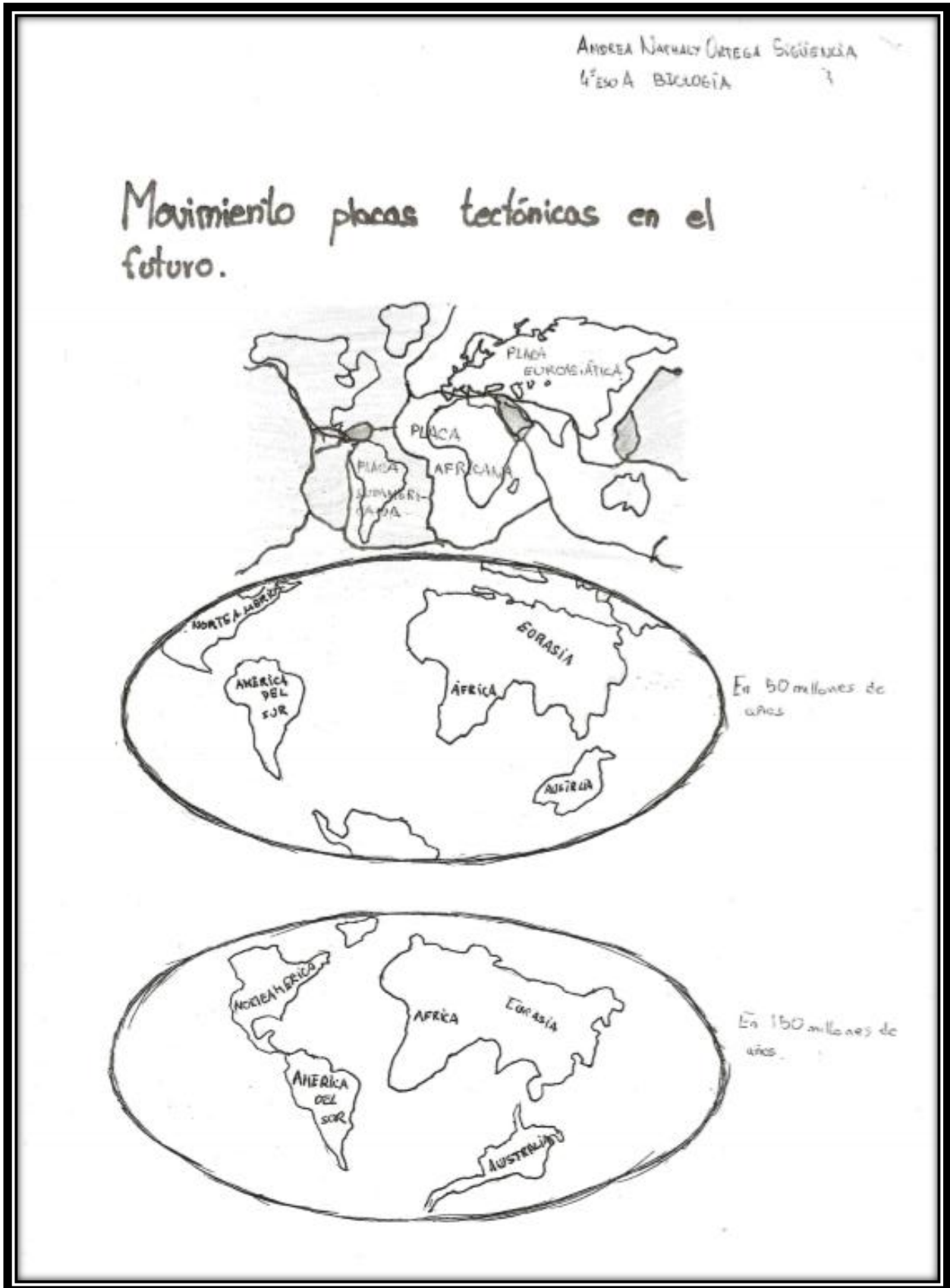
Me ha resultado muy estimulante preparar las clases y adaptarlas a los alumnos según el interés o cansancio que veía en sus caras, según la falta o exceso de conocimientos previos que me mostraron y en fin, todas esas cosas que hacen que para ser buen profesor, la experiencia propia y de otros profesores nos enriquezca más que cualquier otra cosa. También creo que es posible impartir clases magistrales dinámicas, aunque aún me falte mucho por aprender y conseguirlo plenamente y considero esencial acompañarlas de labores prácticas para que los alumnos integren esos conocimientos en su vida y procesos mentales habituales y para que se interesen más y más por la asignatura.

Para finalizar, me gustaría escribir que tras la agri dulce experiencia en este máster, me veo más preparada para continuar en el mundo de la enseñanza ya que creo que es una labor muy bonita formar a personas para su futuro, transmitir emoción por el conocimiento y si fuese posible motivarles a que nunca dejasen de aprender y poder ser, en ocasiones referencia para que en su desarrollo como personas pudiésemos ser, los profesores, ayuda de nuestros alumnos.

## Bibliografía

- Anguita, F. (1995): *La evolución de la tectónica de placas: el nuevo interior de la Tierra. Enseñanza de las ciencias de la Tierra* (3.3), 137-148.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983) *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México, Ed.: Trillas
- Chevallard, Y. (1997): *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. Ed.: AIQUE
- Flores Sarrión, M.J., Gómez Gómez, S. (1997) *Biología y Geología 4º de ESO*. Madrid. Ed.: Akal
- Huertas, J.A. (1997) *Motivación y aprendizaje*. Buenos Aires. Ed.: Aiqué.
- Lena, A., Blanco, A.G. y Rubio, M.D. (Coord.) (2007). *Ni Ogros Ni Princesas. Guía para la Educación Afectivo-Sexual en la ESO*. Consejería de Salud y Servicios Sanitarios. Principado de Asturias, 234 p.
- Manassero Mas, M.A., Vázquez Alonso, A. (2001) *Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad*. Enseñanza de las ciencias.
- Oliva, J.M. (2008) *Qué conocimientos profesionales deberíamos tener los profesores de ciencias sobre el uso de analogías*. Rev. Eureka de enseñanza y divulgación científica. 5p
- Sanmartí, N. (2002): *Didáctica de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Ed.: Síntesis 381 p.
- Orden de 1 de julio de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón.
- Orden del 9 de mayo de 2007 del Boletín Oficial de Aragón, por la que se establece el currículo aragonés de Educación Secundaria Obligatoria.
- Real Decreto 1631/2006, del 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria del Ministerio de Educación y Ciencia.

## Anexo I: Actividad de *Límites entre placas*





En 250 millones de años.

**PLACA SUDAMERICANA:** actualmente está moviéndose hacia el oeste. En unos 50 millones de años pueden aparecer nuevas zonas de subducción en la costa este de América y se transformará en una larga cadena montañosa a lo largo de todo el continente. En 250 millones de años mientras que Norteamérica colisionará con África, Sudamérica colisionará con el extremo sur de África.

**PLACA AFRICANA:** en 50 millones de años Europa y África chocarán creando una ~~cadena~~ larga montaña que se extienda hasta el actual Golfo Pérsico. En 250 millones de años la placa Africana se unirá con la placa Americana.

**PLACA EUROASIÁTICA:** en 50 millones de años el Mar Mediterráneo puede desaparecer, por lo que África y Europa chocarán.

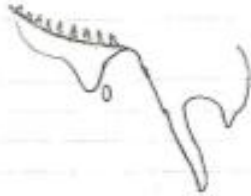
Se calcula que en 250 millones de años debido a las colisiones de las placas tectónicas, se formará un nuevo supercontinente (como Pangea).

(10) Perfecto: Muy bien explicado, has orientado muy bien los dibujos

Jorge Canales 4ºA

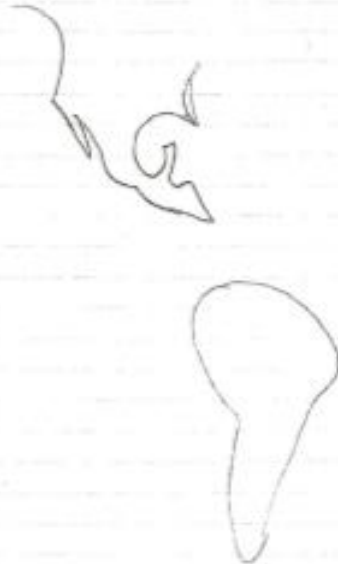
Límite de placas: movimientos en miles de años

1)



La India ha seguido moviéndose debajo de Asia y el Himalaya aumenta su altura

2)



América del Norte y América del Sur se separan.

3)



Madagascar se une con África.

(62) ¿Por qué se separan, unen, mueven? ¿Dónde está el límite en cuestión?

## Anexo II: Actividad de *Dinámica interna*

Nombre y apellidos:.....

# La causa del movimiento de las placas

## Teoría de las corrientes de convección

Diversos fenómenos geológicos nos demuestran que en el interior de la Tierra las temperaturas son muy elevadas.

**¿De dónde procede este calor?**

Este calor asciende de forma irregular desde las capas más profundas, hasta alcanzar las capas más superficiales.

Las diferencias de temperatura en el seno de un fluido, provocan movimientos ascendentes de las partículas que los constituyen, y reciben el nombre de.....

### **Materiales:**

- Dos recipientes
- Agua
- Papel
- Estufa

### **Protocolo:**

En uno de los recipientes ponemos agua y lo dejamos a un lado.

En el otro recipiente se pone también agua pero este se coloca sobre la fuente de calor tapado para que tarde menos en llegar a ebullición.

Cuando el agua de este recipiente comience a hervir partiremos el papel en trozos de  $1\text{cm}^2$  aproximadamente y los echaremos a ambos recipientes.

**Resultados:**

**¿Qué ocurre con los pedazos de papel en cada uno de los recipientes?**

**¿Qué está ocurriendo en la masa de agua de cada uno de los recipientes?**

**¿Qué mueve los pedazos de papel?**

**¿Qué función cumple la estufa?**

**¿Qué representan los pedazos de papel?, ¿Y el agua?**



**¿Cuál de los dos recipientes representa el actual estado de la Tierra? Explica la comparación.**



**¿Qué podría representar el otro? Explícalo.**





**Dibuja un modelo de la experiencia detallando las fuerzas que impulsan el movimiento de los pedazos de papel y compáralo con un modelo de lo que ocurre en la realidad en los procesos geológicos que representamos.**

## Anexo III: Examen

Nombre y apellidos:.....

# 9. LA TECTÓNICA DE PLACAS

1. Indica y explica brevemente los cinco argumentos que demuestran la deriva de los continentes.

2. Indica si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones sobre la teoría de la deriva continental:

- Hace unos 300 m.a. todos los continentes estaban unidos en un supercontinente llamado Pangea
- Los continentes no se han movido desde hace 1 m.a.
- La teoría de la deriva continental fue propuesta por Alfred Wegener.
- Según la teoría de la deriva continental, el movimiento de los continentes se producía por corrientes convectivas del manto.
- Según la teoría de la deriva continental, las cordilleras se forman por contracción de la superficie terrestre.

3. ¿Cuál es la idea básica de la tectónica de placas?

4. a) ¿Cuáles son los pasos fundamentales de la formación de un océano?

b) ¿Qué características de los sedimentos marinos indican la expansión del fondo oceánico?

c) ¿En qué zonas del fondo del océano Atlántico es más joven la litosfera oceánica?  
¿En cuáles es más antigua?

5. Analiza este dibujo (qué representa y breve definición del fenómeno) e identifica las partes indicadas con letras.

