

**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 2013-2014

La Salida de Campo como Estrategia Pedagógica

Autor: Roxana Cebrián Rodríguez

Tutor: Ángel Luis Cortés



**Universidad
Zaragoza**

ÍNDICE

Introducción.....	3
1. Justificación teórica.....	5
1.1. Planteamiento del problema	
1.2. Justificaciones	
2. Contextualización y características del alumnado.....	7
2.1. Del Centro	
2.2. De Geología de 2º de Bachillerato	
3. Reflexión crítica	9
4. Propuesta didáctica aplicada.....	13
4.1. Título y nivel de aplicación	
4.2. Objetivos	
4.3. Desarrollo	
4.4. Conclusiones	
5. Reflexión personal.....	20
6. Bibliografía.....	21

ANEXO I: Póster de *II Jornadas de Evaluación, Innovación e Investigación. Biología-Geología de Secundaria*

ANEXO II: Situación geográfica del IESVP

ANEXO III: Fichas de identificación para la salida de campo

ANEXO IV: Actividad '*Identificación de árboles y arbustos en el campus*'

ANEXO V: Presentación audiovisual

ANEXO VI: Blog <<comoseformanlasrocassedimentarias.blogspot.com.es>>

ANEXO VII: Impresión de pantalla del Blog

ANEXO VIII: Diseño de clave dicotómica

ANEXO IX: Discusión-debate sobre el agotamiento del petróleo

ANEXO X: Gráfico 'Pico de Hubbert'

ANEXO XI: Contenidos de la UD: 'La diagénesis y las rocas sedimentarias'

INTRODUCCIÓN

Mi nombre es *Roxana Cebrián Rodríguez* y durante este curso 2013-14 he sido estudiante del *Máster de formación de profesorado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, de la especialidad Biología-Geología, de la Universidad de Zaragoza (UZ)*. Soy licenciada en geología y después de acabar realicé unos *Estudios Propios sobre Educación y Comunicación en Museos*, también de la UZ, debido a mi interés sobre la conservación del patrimonio y diseño de recursos didácticos sobre el mismo para su aprovechamiento. Después de cinco años deambulando y sin conseguir una estabilidad he querido ampliar mi formación encaminada al ámbito educativo para abrir más puertas de cara al mundo laboral.

Nunca he tenido clara mi práctica como profesora en un centro educativo, de hecho siempre he dicho que *‘si hubiese querido ser maestra, hubiese estudiado magisterio’* pero por circunstancias de la vida he acabado por tomar esta decisión, aunque la realicé tardíamente (ya que me matriculé en octubre) y aún así seguí indecisa durante el primer mes, pero no me arrepiento porque de lo que más miedo tenía era de la realización de las prácticas en el instituto y precisamente ha sido la mejor experiencia en todo el curso.

Mis períodos de prácticas (I, II y III) han sido realizados en el *Instituto de Educación Secundaria Virgen del Pilar (IESVP)* de Zaragoza. La elección de este centro fue debido a mi interés por experimentar en un centro público y conocer la realidad educativa del mismo. Debido a mi formación académica en los *practicum II y III* he impartido las clases correspondientes a la *Unidad Didáctica (UD) ‘La diagénesis y las rocas sedimentarias’* (cuyos contenidos se encuentran en el *Anexo XI*) al grupo de alumnos de Geología de 2º de Bachillerato. La idea también era acabar dando la *UD ‘La evolución y el origen de la vida’* al grupo de alumnos de 4º A de ESO pero por circunstancias solo he podido participar en un par de clases con ellos. Pero esto último no me ha impedido elaborar una secuencia de actividades con el grupo de alumnos de geología, en la que destaca una propuesta de actividad consistente en una salida de campo que fue expuesta durante las *II Jornadas de la asignatura Investigación, innovación, Evaluación. Biología-Geología de Secundaria* (ver *Anexo I*).

Además, esta oportunidad educativa me ha ofrecido aplicar técnicas aprendidas durante las clases del máster, el uso de algunas tecnologías y el diseño de actividades y herramientas de interés en el proceso de enseñanza-aprendizaje como es la salida de campo. Es indiscutible que este tipo de técnica brinda un contexto inmejorable para el descubrimiento del paisaje, de sus relieves y de su geología. Sin embargo, este recurso muchas veces es desconocido por la mayoría del alumnado, pero lo he llevado a cabo porque *pretender que se aprenda esta disciplina sin realizar salidas de campo es como querer enseñar informática sin ordenadores o química sin actividades de laboratorio*.

Además, la enseñanza de la geología requiere que se utilicen una serie de técnicas didácticas en conjunto, a fin de obtener los resultados esperados. Dentro de estas técnicas se destaca el uso de prácticas de campo, las cuales nos permiten poner al estudiante en contacto directo con el elemento de estudio, reafirmando el conocimiento previamente adquirido. Y si se trata de gente joven, como es el caso, acercarlos a un entorno conocido y cercano para que lo vean con otros ojos.

1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

1.1. Planteamiento del problema

El **Real Decreto 1631/2006** menciona que entre los contenidos mínimos de biología-geología de segundo de bachillerato exigidos son *'la aplicación, uso e interés económico de las rocas sedimentarias'*, contenidos que no vienen definidos en el libro de texto usado para la asignatura debido a la antigüedad del mismo. Este problema debe ser genérico ya que es una asignatura en extinción y no existen libros de texto editados más actuales del 2003.

Por otro lado, finalizada la unidad una de las destrezas que debe adquirir el alumno es *la identificación de rocas sedimentarias*, con el añadido de la complejidad que conlleva el generar este conocimiento. De ahí, la necesidad de realizar actividades prácticas como el diseño de una clave dicotómica para facilitar el reconocimiento de una selección de rocas sedimentarias, realizada por los alumnos dentro del aula, y la salida de campo fuera de la misma.

A pesar de la necesidad de realizar actividades prácticas apenas se hacen debido a la inexperiencia por parte del profesor para prepararlas aunque también es debido a la falta de tiempo porque realiza otras labores dentro del centro, como es la de ser jefe de estudios.

Además, me encontré con el problema añadido del contexto en el que se encuentra esta asignatura en segundo de bachillerato (detallados en el apartado **2. Contextualización y características del alumno**). Los alumnos de este curso están presionados y en continua formación de preparación de exámenes de selectividad, salvo de geología porque no entra. Por ello, los alumnos no están tan implicados e interesados con respecto a otras asignaturas. Por lo que, en ocasiones, se les suele dejar el último cuarto de hora de las clases de esta asignatura como tiempo dedicado al estudio para exámenes de otras asignaturas.

Por otro lado es la primera vez que se les imparte geología como asignatura, ya que durante la educación secundaria se da biología y geología en una misma materia, y la parte de geología normalmente se daba en caso de que diera tiempo. Y dicho por los propios alumnos *<<es una materia muy técnica como para impartirse sólo en forma de clases teóricas>>*, esto implica la necesidad de realizar actividades prácticas para que el alumnado genere aprendizaje y conocimiento.

1.2. Justificaciones

Una vez definido el problema decir que la razón principal por la que se ha realizado una salida de campo es porque posibilitan el aprendizaje significativo de

asignaturas de ciencias y es una herramienta fundamental en la enseñanza de la geología (*Pulgarín, 1998*).

Por otro lado, se rompe con la rutina habitual de las clases y son motivadoras para el alumno, favoreciendo la participación de los mismos. Y traslada el aprendizaje y el conocimiento al mundo real, además de mantener un contacto y conocer el entorno que les rodea (*Moreira y otros, 2002*).

También según *Cañal (2011)*, la salida de campo es una metodología para el aprendizaje porque construye conocimiento sobre el lugar que se visita o estudia. Además, se genera un proceso de aprendizaje colaborativo y dinámico y en el que el alumno puede reflexionar aplicando los contenidos impartidos en clase durante la actividad en el campo.

Todas estas lecturas y la problemática detallada anteriormente me han servido como razón principal para la realización de la salida de campo como estrategia para que el alumno genere conocimiento y apliquen los contenidos impartidos dentro de un modelo práctico y real, y promover la comprensión del entorno. Además, la aplicación de esta actividad es necesaria e imprescindible para que el alumno sea enfrentado a una serie de tareas para demostrar sus conocimientos y aptitudes adquiridas durante las clases teóricas y un acercamiento al entorno que le rodea.

Por último, añadir que dicho entorno y como punto fuerte de la propuesta de actividad ha sido el aprovechamiento del enclave en el que se encuentra el instituto. Su posicionamiento forma parte del *Anillo Verde Sur* de Zaragoza. Donde se encuentra el km 23,3 del Canal Imperial e inicio del río Huerva que se cruzan y forman el denominado *Ojo del Canal*. En general, se podría definir como un sector en el que predominan zonas verdes sobre un medio construido de urbanizaciones y carreteras con acceso al *Parque J. A. Labordeta*, subida al *Parque de Atracciones*, y *Fuentes de La Junquera*, donde nos podemos encontrar con varios cortes de carretera y terrazas de río del Huerva a orillas del mismo (*ver Anexo II*).

En resumen la salida de campo:

- Posibilita el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje significativos al potenciar la observación, planteamiento de dudas y la interpretación de la información que se obtiene.
- El alumno logra acercarse a la realidad porque hay un contacto directo con el medio físico-social.
- Estimula el trabajo investigativo y el alumno disfruta de su aprendizaje y se recrea.
- Se confronta la teoría con la práctica, se corroboran conceptos y se construyen otros.

- Romper con la monotonía de la clase
- Permite una mayor socialización del grupo

2. CONTEXTUALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO

Del Centro:

El Instituto de Educación Secundaria ‘*Virgen del Pilar*’ (IESVP) es un centro público que se encuentra situado en el distrito Universidad, muy próximo al barrio de Casablanca, de Zaragoza, en el Paseo *Reyes de Aragón nº 20* (Ver *Anexo II*). No, por ello, el alumnado mayoritario procede de estos barrios, sino de los pueblos situados en las inmediaciones de la carretera de Valencia. Además, de los barrios más próximos como son Valdespartera, Montecanal y Casablanca, y de otros aunque en menor medida.

Su emplazamiento dentro del Parque y a orillas del Canal Imperial es en sí mismo un atractivo marco donde predominan las zonas verdes sobre el medio construido, exento por ello de las contaminaciones atmosféricas y acústicas propias del centro de la ciudad (*PEC, 2010*). No obstante, no es del todo correcto ya que hay tráfico propio de determinadas horas debido a los accesos en carreteras a las urbanizaciones anexas al río Huerva, al Parque José Antonio Labordeta y al Parque de Atracciones de Zaragoza. El centro además se sitúa al pie del paseo principal que sostiene el Canal Imperial donde hay un especial embotellamiento de autobuses escolares debido a la predominancia de centros educativos en la zona, equipos deportivos realizando entrenamientos (enfrente se sitúa *Stadium Casablanca*) y al tratarse de zonas ricas en arbustos en determinados momentos del año los auxiliares de jardinería del *Ayuntamiento de Zaragoza* hacen limpieza y poda con herramientas que generan bastante ruido (cortadoras, sopladores,...). Todo ello, puede perjudicar a las clases que se estén impartiendo en las aulas, especialmente, de la planta calle y primera planta del centro.

No obstante no deja de ser un emplazamiento cercano a la naturaleza por su abundante zona verde y con permanencia de animales en el ambiente (*Ojo del Canal, río Huerva, Pinares de Venecia,...*)

De Geología de 2º de Bachillerato:

Es un grupo de ocho alumnos que corresponden a la modalidad *Científico-Técnico* de Bachillerato. Este itinerario se compone de unas asignaturas comunes y otras a elegir propias de la modalidad como es el caso de la Geología (**Art. 7 y 16 del Real decreto (RD) 1467/2007, 2 noviembre**). En el caso de este centro se ofrece la

elección entre la asignatura de física y la de geología, y ninguno de los alumnos de este grupo ha elegido geología por interés ya que van a optar por salidas profesionales propias de ciencias de la salud o más técnico-tecnológicas como las ingenierías. Principalmente, la han elegido por evitar realizar Física durante este curso por diversas razones. Sumado a la futura implantación de la **Ley de Mejora de la Calidad de la Educación (LOMCE)** que va a conllevar a la 'posible' extinción de asignaturas científicas como es el caso de la geología, y que en la actualidad no entra para los *exámenes de selectividad (PAU)*. En general, se ve como una asignatura a la que dedicar menos tiempo e incluso descansar del resto de materias. Por otro lado es la primera vez que tienen esta asignatura como tal (no la dan junto a Biología) y es muy técnica y llena de un complejo contenido como para que se les imparta únicamente en forma de clases teóricas.

En cuanto al alumnado se trata de un grupo de ocho alumnos de entre 17-19 años, de los cuales dos son chicos y seis son chicas. Y hay una alumna más presente en el aula que no está matriculada en esta materia pero la profesora la permite estar ahí adelantando deberes de otras asignaturas. Algunos autores los incluirían dentro de una *etapa adolescente tardía* en la que la crisis de búsqueda de identidad se va resolviendo, y empieza a haber más autonomía e independencia personal, aunque sigue habiendo diferenciación con el mundo adulto, tanto en el externo, manifestado en el lenguaje y la vestimenta, como en el interno, en cuanto a las ideologías y pensamientos que produce en alguna ocasión confrontación y rebeldía.

En conclusión, se trata de un grupo muy pequeño que en su mayoría provienen de las localidades de Cuarte y María de Huerva, a excepción de dos alumnas que viven al norte de la ciudad, por lo que hay cierta cercanía entre ellos, generando un buen ambiente en el aula, además de '*buen rollo*' con la profesora ya que ésta es *Jefa de Estudios de Bachillerato y 4º de ESO* y a la mayoría les ha impartido clases en cuarto curso. En cuanto a la distribución en clase, hay tres grupos diferenciados: los chicos más tímidos y algo cohibidos debido a la dominancia femenina y sentados bastante lejos de la pizarra; una pareja de chicas sentadas en primera fila muy estudiosas, participativas y las más dominantes en el aula; y el resto sentadas junto a la ventana alguna más estudiosa que otra y con cierta variación en cuanto a su actividad en clase. En definitiva, hay un contraste entre la implicación y participación activa entre alumnado femenino y masculino, siendo la de éste último prácticamente nula.

En contextos generales al grupo les cuesta participar desde un primer momento, es necesario que el profesor les anime sobre todo durante los debates y discusiones generadas en las clases. En mi opinión, es debido a que no están acostumbrados a discutir temas de actualidad, razonar en grupo o ser los protagonistas durante las clases. Han sido adaptados a este tipo de dinámica, y a pesar de que esta asignatura no presenta las mismas condiciones que aquellas que sí entran para selectividad, no está siendo aprovechada a impartirla de una manera más práctica y motivadora.

Este grupo de alumnos se encuentran en un aula muy amplia y bien iluminada, situada en la planta más alta del edificio y, por tanto, exenta de molestias acústicas. Hay mobiliario suficiente y sobrante y con materiales y recursos geológicos que están arrinconados y cubiertos de polvo que pueden tener una buena función durante las clases teóricas, pero que a simple vista parece que no se les da uso, al menos habitualmente: varias colecciones de piedras, minerales, fósiles, posters científicos con esquemas muy visuales, bloques diagrama hechos de madera, etc.

3. REFLEXIÓN CRÍTICA

A lo largo de este curso hemos tenido varias materias, dos de las cuales me han servido como referencia para diseñar la propuesta de actividad durante el período de *prácticas II y III en el instituto*, y son: **Procesos de Enseñanza-Aprendizaje del primer cuatrimestre** y **Diseño, Organización y Desarrollo de actividades de Biología-Geología del segundo cuatrimestre**.

En cuanto a la primera materia me han servido varios de sus contenidos para la secuencia de actividades realizadas con los alumnos de segundo de bachillerato como son los *modelos de enseñanza-aprendizaje, la motivación en los procesos de interacción y comunicación y algunos métodos de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje*.

Las principales preguntas que me venían a la cabeza durante la elaboración de la propuesta didáctica eran *¿Qué evaluar?* y *¿Cómo evaluar?* y debido a ello pensaba en esta asignatura porque para la toma de decisiones sobre cómo se realiza la evaluación pensaba en el uso de instrumentos, procedimientos, momentos, indicadores y criterios que se utilicen en el proceso evolutivo.

Por ello, el contenido más relevante y que he considerado a la hora de organizar la secuencia de actividades han sido algunas técnicas de evaluación sabiendo que éstas forman parte del propio proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que no sólo tiene una función de control sino que aporta información de interés para modificar, mantener o cambiar determinados ámbitos de la actuación docente y del proceso que se ha diseñado, además de orientar en lo que hacemos tanto al profesor como al alumno.

La evaluación realizada ha sido formativa porque te permite ayudar a aprender y corregir errores a tiempo. Las técnicas de evaluación usadas han sido el *one-minute paper* al finalizar la unidad didáctica, y mediante observación y rúbricas para el *diseño de la clave dicotómica* y la realización de la *salida de campo* (mi propuesta de actividad), y un examen final de la unidad.

Principalmente me he centrado en el instrumento de evaluación **one-minute paper** que me ha resultado relevante para evaluar de una manera muy sencilla la unidad didáctica impartida, aunque previamente a la salida de campo. Hicimos un

ejercicio de este tipo en una de las clases de '*Procesos*' no muy elaborada porque era a modo de ejemplo, pero me pareció una técnica muy adecuada para saber si los alumnos realmente habían entendido algunos conceptos y contenidos impartidos en clase. Como mejora de este método lo realizaría al finalizar cada clase, pero no caí en la cuenta de hacerlo así, me conformaba con realizar las típicas preguntas de *¿Habéis entendido todo? ¿Tenéis alguna duda?*, por lo que lo hice al finalizar la unidad para saber *¿Qué es lo que más les ha gustado? ¿Si le ven algún tipo de aplicación? ¿Por qué? y ¿Qué es lo que no han entendido? ¿O les ha quedado menos claro de la unidad?*

La manera de proceder habitual es repartiendo unas papeletas y que los alumnos respondan a las preguntas expuestas pero debido a que el ejemplo que se vio durante el máster fue muy sencillo he leído más sobre esta técnica de evaluación para realizarlo de una manera más elaborada. El profesor prepara previamente las papeletas con un espacio estratégico para que no se enrolle demasiado el alumno escribiendo y deja cinco minutos para contestar (de ahí su nombre *one-minute paper*), y posteriormente en vez de proceder a recogerlas se reunieron todos los alumnos (en este caso se forma un grupo de ocho, todos los alumnos) y se ponen las respuestas en común viendo entre ellos que coincidían en algunos temas, generando así un *feed-back* alumno-profesor lo cual me permitió ir realizando otras preguntas para detallar con exactitud sus respuestas (Morales, 2011). Por otro lado, me permitió clarificar algunas de las ideas que habían expuesto por escrito, y aunque se les pedía que las justificaran realmente no lo hacían.

Respecto a la segunda pregunta (*¿Qué es lo que no han entendido? ¿O les ha quedado menos claro de la unidad?*), la cual me interesaba más de cara a las dudas y cuestiones planteadas por los alumnos me permitió darme cuenta de que algunos conceptos que, por mi parte, parecía que eran claros y sencillos y que, en su momento, el alumno parecía que los había entendido, realmente no era así. Es lo que se conoce como ***The curse of knowledge*** que sucede cuando existe un grado de dificultad de algunos conceptos (que el profesor puede considerar sencillos) pero desde la perspectiva del alumno igual no lo son (Wieman, 2007). Pero, a su vez, estas dudas me han permitido elaborar parte de las fichas para la salida de campo (ver Anexo III). De esta manera han sido aprovechadas para volver a ser preguntadas en las fichas para poner a prueba al alumno y resolver su problema en un medio más práctico e idóneo para su resolución. Por ejemplo, ha sido preguntado el concepto de fábrica (*orientación espacial del clasto*) el cual permite al estudiante hacer un dibujo y la angulosidad (o redondez) de los clastos que eran alguna de las dudas o eran una de las dificultades que planteaban alguno de los estudiantes.

Por otro lado, el número reducido de alumnos me ha permitido tener un mayor acercamiento y conocer con cierta profundidad las necesidades del grupo. Y teniendo en cuenta otras circunstancias como es la propia contextualización de la asignatura de Geología de segundo de Bachillerato en el centro y en el sistema educativo, la inexperiencia de la profesora en la materia, y la monotonía de las clases han desarrollado en los alumnos un desinterés general por la asignatura y poca participación en clase. Por ello también he considerado conveniente los contenidos de

la asignatura de '*Diseño de Actividades*' para desarrollar una serie de tareas realizadas dentro (*diseño de una clave dicotómica*) y fuera del aula (*la salida de campo*) por la necesidad de la realización de actividades prácticas en una asignatura tan técnica como es la geología.

En concreto, me ha servido como experiencia previa una actividad realizada en esta asignatura: '***Identificación de árboles y arbustos en el campus***' (ver Anexo IV), siendo que este recurso didáctico permite:

- Familiarizar al alumnado con el objeto a estudiar, aplicar una metodología muy determinada y entender aspectos geométricos, morfológicos y genéticos difíciles de trabajar o de ver en una clase teórica.
- Enfrentar al alumnado con problemas reales 'in situ' que obligan a buscar soluciones y desarrollar iniciativas.
- Enseñar al alumnado la metodología específica del trabajo de campo: toma de datos y muestras, realización de esquemas, etc.
- Su utilización es positiva por el simple hecho de salir del entorno habitual del centro educativo, entrar en contacto con el 'medio natural' aprender a valorar el patrimonio natural de entorno, verlo con otros ojos, etc.

Aunque el principal objetivo de la actividad de la '*Identificación de árboles*' era que los propios alumnos del máster viésemos y reflexionáramos sobre las dificultades que conlleva diseñar una actividad de estas características, y ponernos en el lugar del alumno a la hora de valorar las limitaciones de los recursos que se estaban utilizando. Por otro lado, varios de los contenidos realizados en una actividad u otra son coincidentes. Sobre todo, a la vuelta del *practicum* tras poner en común las reflexiones y conclusiones de los compañeros respecto a esta actividad, he considerado las limitaciones de los recursos preparados para mi propuesta didáctica en el instituto. Pero no sólo porque tuviese que haber unas limitaciones en sí sino por las propias restricciones en cuanto a tiempo disponible para impartir los contenidos de la unidad y realizar la salida de campo (de una duración de dos horas). Además, ha existido una condición muy importante durante la actuación de los grupos en las paradas, y ha sido la delimitación del afloramiento en el que tenían que trabajar, por lo que el profesor debe hacer de guía en algunos momentos durante la salida.

Pero para desarrollar autonomía por parte del alumno es necesaria una observación dirigida por el profesor. Por ello, debe haber una planificación detallada de la salida por parte del profesor, una selección de objetivos y actuaciones para cada parada y una valoración del tipo de observaciones que pueden realizarse, las que deben realizarse y cómo deben registrarse. Con todo ello se puede confeccionar una guía para entregar a los estudiantes, que trabajan de forma más o menos autónoma en el campo (*Del Carmen y Pedrinaci, 1997*). Por este motivo, se decidió realizar una salida de campo semi-dirigida con un guión de trabajo con tareas a realizar por parte de los estudiantes (*Brusi, 1992*). Lo cual es recomendable en este tipo de actividades para

que el alumno no esté totalmente guiado y se pueda mover por sí solo y aportar protagonismo.

Además, hay otras variables que el profesor debe considerar para evitar los numerosos problemas que puede acarrear una salida de campo. Algunas de estas limitaciones han sido comentadas y también forman parte de los contenidos de la asignatura de '*Diseño de Actividades*', específicamente de una salida de campo al *Galacho de Juslibol* que no se ha llegado a realizar pero que está expuesta en la plataforma digital de la asignatura (bb.unizar.es).

Estas limitaciones son expuestas a continuación algunas de las cuales no han aportado problemas durante la propuesta de actividad realizada en el período de prácticas, pero aportan posibles soluciones en caso de que se hubiese dado el caso contrario:

De tipo administrativo: la dificultad que puede conllevar incluir una actividad una vez empezado el curso, por ello hay que planearlo desde un principio e incluirla dentro de la programación didáctica de la asignatura. La ventaja que tiene esta propuesta es que solo hace falta la disposición de dos horas, las cuales encajan perfectamente en las horas lectivas de geología de los miércoles (en IESVP tienen dos horas seguidas ese día), por lo que también hay que considerar el tiempo disponible para su organización.

Económicos: Otra ventaja con la que nos encontramos es el emplazamiento en el que se encuentra el centro, éste debe ser aprovechado para evitar problemas económicos (como la contratación de autobús) y de logística. Éste problema es una de las principales razones por las que no se pueden realizar este tipo de salidas.

De accesibilidad: El profesor debe considerar las necesidades de los alumnos, entre ellas, la accesibilidad a determinadas zonas. Esto implica dificultades para acceder a zonas pedregosas a las que normalmente es necesario ir para acercarse a afloramientos rocosos, yacimientos, etc. En el caso particular de este grupo de alumnos no hay ningún problema. Si lo hubieran presentado no hubiesen podido acceder a, al menos, una de las tres paradas establecidas, ya que se trata de una zona urbana pero es rica en zonas verdes y con accesos bajos al río Huerva. Siendo ésta una de las paradas con mayor dificultad de acceso. En caso contrario, una solución alternativa hubiese sido buscar otra parada de mejor acceso o incluso tacharla del itinerario.

Inclemencias climáticas: El clima puede perjudicar y hacer que acabes anulando la salida por lo que hay que elegir unas fechas adecuadas para su realización, por lo que lo recomendable es realizarlo durante fechas primaverales o principios de otoño.

De organización: la salida debe estar adecuadamente organizada, saber el itinerario y paradas a realizar, hacer una prospección de la zona en caso de que haga falta, saber

cuándo debe actuar el alumno y cuando el profesor, preparación de materiales, tener claro los objetivos y las tareas a realizar, etc.

4. PROPUESTA DIDÁCTICA APLICADA

4.1. Título y nivel de desarrollo

La propuesta didáctica es *La salida de campo <<El interés de las rocas sedimentarias>>* dirigido a un grupo de alumnos de geología de segundo de bachillerato (de entre 17 a 19 años).

4.2. Contexto de la Propuesta

Esta propuesta de actividad se encuentra dentro de un contexto compuesto por una secuencia de actividades realizadas dentro del aula:

- **Presentación audiovisual** de la UD '*La diagénesis y las rocas sedimentarias*' cuyo desarrollo se encuentra en el Anexo V.
- **Blog** <<*comoseformanlasrocas sedimentarias.blogspot.com.es*>> cuyo desarrollo se encuentran en los Anexo VI y VII.
- **Clave dicotómica para identificación de rocas sedimentarias** cuyo desarrollo se encuentran en el Anexo VIII.
- **Discusión-debate** sobre el agotamiento del petróleo cuyo desarrollo se encuentran en los Anexos IX y X
- **La salida de campo** <<*El interés de las rocas sedimentarias*>> que se compone de dos tareas. La primera dedicada trabajo de campo y la aplicación de contenidos teóricos en un contexto práctico, y la segunda tarea sobre el uso e interés económico de las rocas sedimentarias. En el siguiente apartado son desarrollados en detalle.

4.3. Objetivos

Esta propuesta didáctica se compone de dos tareas, por lo que distinguimos entre objetivos planteados en la primera y en la segunda tarea.

De la primera tarea:

- Identificar y clasificar la roca sedimentaria conociendo las características (textura, grado de empaquetamiento,...) de las mismas.

- Extraer información que nos puede aportar las rocas sedimentarias tras el conocimiento de sus características (posible origen, corrientes,...).

- Uso correcto y adecuado de las herramientas de campo.

- Trabajar en equipo

De la segunda tarea:

- Conocer la importancia e interés económico de las rocas sedimentarias.

En ambas tareas:

- Comunicar sus opiniones y razonamientos argumentándolos con precisión y rigor, aceptando la discrepancia y los puntos de vista distintos como vía de enriquecimiento personal.

- Conocer y observar de otra manera el entorno que les rodea.

4.4. Desarrollo:

Antes de la convocatoria:

- En primer lugar, el profesor deberá hacer una exploración de la zona donde se va a realizar la salida de campo para tener claro el itinerario a seguir y comprobar los resultados que se quiere obtener por cada uno de los grupos.
- Previamente avisar al alumno que debe calzado cómodo y algunos materiales de ayuda como carpeta para apoyarse en el momento de tomar apuntes, lápiz y goma.
- Convocar a los alumnos en el hall del centro el día de la salida de campo para aclarar el procedimiento a seguir y reparto de materiales que van a utilizar y que han sido preparados por el profesor anteriormente, y que son detallados a continuación:

Materiales:

Los materiales aportados por el profesor son el pico y lupa de geólogo, cuentagotas con HCl diluido al 10%, unas fichas a rellenar (usadas durante la primera tarea), unas papeletas a repartir para la segunda tarea y un itinerario geológico con paradas a realizar (ver *Anexo II*).

En el *Anexo III* están reflejadas las fichas que el profesor ha realizado y que han servido como tareas a realizar por parte del alumno durante esta actividad en el campo. Estas fichas permiten al alumno aplicar algunos de los contenidos vistos en

clase a la práctica. Entre estos contenidos están las características de la roca (el tamaño de grano, textura, grado de empaquetamiento de los clastos,...) y algunas propiedades como que los clastos reaccionen con HCl diluido para conocer la naturaleza de los mismos. Una vez diferenciado el tamaño de grano prácticamente pueden clasificar la roca, pero la observación en detalle de la misma puede dar información de interés como el posible origen de la roca, la dirección de corrientes, área fuente, etc. Observar y el planteamiento de estas últimas preguntas genera en el alumno un estímulo investigativo.

Metodología

...de la primera tarea:

- Organización en grupos hechos por el profesor con el fin de que sean equitativos, para que no estén los alumnos más activos juntos y viceversa. En este caso, debido al reducido número de alumnos (tan sólo ocho) salen 3 grupos de dos y tres personas, pero la idea es que saliera un grupo por cada parada.
- Reparto de materiales y explicación de su correcto uso en el campo. Explicar la finalidad de porque se usan y se procede a darlas al primer grupo, ya que es el primero que los va a usar en la parada 1., después se procederá a pasarlas al segundo y así sucesivamente.
- Reparto de fichas, una por cada grupo, y se le explica cómo hay que cumplimentarlas.
- Mientras se procede a la actuación de un grupo el resto de alumnos no deben estar de brazos cruzados sino que deben observar y plantear dudas o ayudar a resolver las generadas por el grupo que está actuando en ese momento.
- Una vez obtenidos los resultados deberán ser expuestos al resto de compañeros. Lo más importante de este apartado no es que el resultado final sea correcto (el tipo de roca clasificada) sino que el razonamiento o justificación de cómo han llegado hasta ahí sea el idóneo debido a la limitación de los materiales y contenidos, y la complejidad que conlleva el clasificar una roca en detalle ya que harían falta más contenido teórico, más técnico y detallado del visto durante las clases.

El papel del profesor: preparación previa de los materiales y de las fichas a rellenar y prospección de la zona. Y durante la actividad, guiar al alumno durante el itinerario a seguir, en qué sector del afloramiento fijarse para realizar las tareas, resolver dudas y plantearlas, orientar durante las conclusiones, animar al resto de compañeros a participar y ayudar a resolver problemas generados por el grupo que está actuando.

Metodología

...de la segunda tarea

- Tiene lugar desde cualquier punto del Canal Imperial porque se trata de una avenida amplia con visión a todo el medio construido y que permita la observación de materiales de construcción.
- Se procede al reparto aleatorio de unas papeletas (una por alumno). Estas papeletas contienen nombres de rocas sedimentarias y otras de sus usos o aplicaciones en el medio donde nos encontramos.
- A continuación deben encontrar su pareja, una vez encontrada intentar explicar porque la han elegido y observar el entorno para encontrar su utilización en el medio.

Las parejas realizadas han sido las siguientes: arcilla-ladrillo (fachada del edificio), bloques de calizas-base de construcción del Canal Imperial, margas-para la elaboración de cementos, pizarras-cubierta de tejados (tejado de una casa similar a la de una del Pirineo), cuarzo y areniscas ricas en cuarzo-vidrio (ventanas), granito-como roca ornamental en forma de columnas decorativas que bordean en Canal Imperial y otros. Este último caso no trata de una roca sedimentaria pero es puesta porque se usa como roca ornamental y apostó para que se dieran cuenta los alumnos. En mi caso, hice más papeletas que números de alumnos porque es un grupo muy reducido (8 alumnos) para que repitieran.

El papel del profesor: la preparación previa de los materiales y prospección de la zona. Y durante la actividad orientar en caso de dudas como no encontrar la pareja o justificar la razón, y animar a la observación del medio.

En general, la metodología usada en ambas tareas ha dado lugar a un **aprendizaje cooperativo, colaborativo y dinámico**.

Competencias:

Por otro lado, en el marco de la propuesta realizada por la Unión Europea, desarrollada en el *Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre*, se establecen ocho competencias básicas, de las cuales cinco son tratadas en esta propuesta:

Competencia en comunicación lingüística: en el que el alumno debe usar el lenguaje para comunicarse y conversar entre ellos cuando están trabajando en equipo y para dirigirse al resto del grupo una vez exponen sus conclusiones. Al contrario, también se debe escuchar cuando procede. Además, se valora la utilización activa y efectiva de códigos y habilidades lingüísticas y no lingüísticas durante la exposición de las conclusiones. Leer y escribir, comprender y saber comunicar.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales (las terrazas del río Huerva) como en los generados por la acción humana (la construcción del Canal Imperial). Esta competencia hace posible identificar preguntas o problemas y obtener conclusiones basadas en pruebas (como la utilización del HCl diluido al 10% sobre unos clastos para determinar que son de naturaleza calcárea), con la finalidad de comprender, tomar decisiones sobre el mundo físico y sobre los cambios que la actividad humana produce sobre el medio ambiente, la salud y la calidad de vida de las personas. Esta competencia implica realizar observaciones directas con conciencia del marco teórico, formular preguntas, localizar, analizar, representar información cualitativa y cuantitativa, plantear soluciones, identificar el conocimiento disponible y necesario para responder a las preguntas científicas, y para obtener y comunicar conclusiones. Asimismo, significa reconocer la naturaleza y los límites de la actividad investigadora.

Competencia social y ciudadana: se hace posible comprendiendo la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática. En ella están integrados los conocimientos diversos y habilidades que permiten participar y tomar decisiones.

Competencia para aprender a aprender: supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma. Significa ser consciente de lo que se sabe y de lo que es necesario aprender. Esta competencia se aplica principalmente durante el trabajo en equipo.

Autonomía e iniciativa personales: hace referencia a la adquisición de la conciencia y aplicación de un conjunto de valores y actitudes personales interrelacionadas. Remite a la capacidad de elegir con criterio propio y de llevar adelante las acciones necesarias para desarrollar las opciones y planes personales o colectivos. Esta competencia la aplica el alumno cuando defiende sus ideas ante las conclusiones que ha obtenido tras lo observado y las pruebas que han sido necesarias realizar (examen, blog, discusión sobre el agotamiento del petróleo).

¿Cómo se ha evaluado?

Con rúbrica, mediante observación directa, cuyos ítems son:

- Asignación de tareas a los integrantes y cumplimiento de las mismas (por ejemplo que un alumno tome apuntes otro que use las herramientas de campo, etc.)

- Correcto uso de los materiales de ayuda (pico, lupa,...)
- Evidencias fotográficas
- Correcta exposición y justificación de los resultados y dirigirse con respeto al resto de alumnos oyentes.

También se ha valorado el correspondiente relleno de las fichas por grupo que posteriormente han sido recogidas. Esto además me ha servido para comprobar la asistencia a la salida.

4.5. Conclusiones

En cuanto a los resultados obtenidos de la salida de campo han sido satisfactorios, ya que la organización en grupos tan reducidos (de dos y tres personas) me ha permitido observar con más detalles sus actuaciones y su trabajo en equipo y comprobar si cumplían los objetivos que se les había expuesto. Por otro lado, el trabajo cooperativo ha permitido que participen, e incluso, expongan las conclusiones obtenidas aquellos alumnos que suelen presentar una actividad nula en clase. Además, la interpretación de los datos y justificación de los mismos han sido adecuados, lo que les ha permitido pensar, deducir y consultar. En ocasiones se generaban dudas que los propios alumnos del grupo lo acababan resolviendo o les ayudaban el resto de compañeros, o el profesor planteaba una pregunta para orientarlos.

En conclusión, la salida de campo ha servido como herramienta fundamental y es muy recurrente en geología, por ello la propuesta no es innovadora aunque sí ha sido novedosa en el centro, aparte de ser fundamental debido al contexto en el que se encuentra esta asignatura. No obstante, como punto alternativo ha sido el uso de una técnica de evaluación e innovación, el *one-minute paper*, realizada al finalizar las clases teóricas cuyos resultados (principalmente las dudas planteadas) han sido aprovechables para preparar parte de la ficha usada para la salida de campo.

A pesar de los buenos resultados obtenidos, el examen final de la unidad reflejaba lo mismo, casi un 40% de suspensos. Se trataba de un examen con distintos tipos de preguntas: de respuesta corta, de desarrollo, de definir, con imágenes y de reflexión. En mi opinión hubo varios factores que influyeron a obtener estos resultados:

- Fecha de examen tardía: debido a que es un curso con varias fechas ocupadas por exámenes y otras tareas. El día del examen de esta unidad, siendo que acabó el último día antes de comenzar las vacaciones de Semana Santa (con una duración de quince días), se dejó para el siete de mayo. En mi opinión se dejaron demasiados días, teniendo en cuenta que los alumnos aprovecharon para irse de vacaciones e incluso algunos llegaron más tarde del comienzo de las clases de vuelta de Semana Santa. E incluso se procedió a realizar repaso de la unidad (a la vuelta de vacaciones) pero estaban más pendientes de otros

exámenes que el de esta asignatura, además de que normalmente un alumno no suele tener el estudio al día.

- Tipo de preguntas: el examen se lo preparé yo siendo que están acostumbrados al procedimiento que lleva a cabo su profesor habitual, principalmente preguntas de desarrollo y alguna de razonamiento.
- Distinta profesora: a pesar de la insistencia de cómo se les iba a evaluar y de que lo iba a hacer yo personalmente, algún alumno preguntaba hasta el final si se iba a tener en cuenta las notas de esta unidad para la nota final de la asignatura. El que no esté su profesora habitual se lo han tomado como una desconexión sin que tenga que ser así realmente.

La suma de estos factores ha provocado que algún alumno bajara la guardia, mientras que otros se lo tomaron en serio y sacaron buenas notas. No obstante, la principal razón fue la fecha de examen tan tardía con respecto a la finalización de la unidad, con vacaciones de por medio, y con la misma dinámica de estar al 100% para los exámenes de las asignaturas que entran para selectividad.

Por otro parte, mejoraría otras circunstancias del período de prácticas como es el mejor aprovechamiento de las clases para realizar más actividades prácticas, pero las clases teóricas siempre conllevan una dedicación, además de otras sesiones perdidas por dejar tiempo para repasos o por salidas de otras asignaturas que estaban programadas. Considerando que por un lado están las limitaciones del período de prácticas y por otro el de las sesiones que tienes programadas (*en total realicé siete sesiones con el grupo de alumnos de geología, incluyendo la salida de campo*).

Haría falta tener un mayor conocimiento geológico de la zona u obtener más información para diferenciar más en detalle las rocas sedimentarias, pero esto conllevaría a bombardear con alumno con demasiados conceptos teóricos. Por ello, hay que dejar claro la complejidad que conlleva el clasificar una roca y las limitaciones con las que se está jugando, este tema de discusión de introdujo durante el *feed-back* del *one-minute paper* y, por ello, se le dio más importancia a que el alumno sepa justificar o razonar los resultados obtenidos durante la actividad que el nombre de la roca sea la científicamente correcta.

Otra opción sería llevarlos a una zona de campo diferente y más conocida para lo cual habría que estudiar las limitaciones de la misma antes de organizar la salida.

Cabe destacar como reflexión final, que diferentes especialistas han reseñado que el uso adecuado del trabajo de campo como estrategia didáctica ha permitido crear en los estudiantes un interés significativo hacia el conocimiento global del planeta, del ambiente y de su área de acción, promoviendo la investigación científica de situaciones reales de la comunidad, donde el estudiante-docente es el actor principal.

Adicionalmente este aprendizaje significativo les ha motivado a poner en práctica no sólo los conocimientos adquiridos en el escenario natural con el cual han

tenido contacto, aunque no esté impresa, en este caso en el programa de estudio. Por otro lado, habría que observar y analizar esta actividad año tras año teniendo en cuenta la limitación de período de prácticas y del número de sesiones que acabas dando.

5. REFLEXIÓN PERSONAL

A pesar de encontrarme totalmente perdida desde un primer momento en el período de prácticas he obtenido unos resultados satisfactorios en cuanto a experiencia y aprendizaje ya que he usado alguna de las herramientas, según las circunstancias, que me han enseñado durante las clases del máster. Esto no significa que haya aplicado todas estas técnicas de la manera más correcta, ya que haría falta años de aplicación de esta propuesta para ir comparando año a año y viendo otras posibles mejoras de la misma. Pero el mero hecho de llegar a esta conclusión y de reflexionar sobre en qué momento es el adecuado para aplicar ciertas herramientas o instrumentos de evaluación me he permitido actuar de una manera u otra, y analizar los resultados obtenidos, tanto los positivos como los negativos.

Por otro lado, hay que tener en cuenta el contexto del instituto en general y del grupo de alumnos y sus necesidades en particular para orientarte como profesor a la hora de realizar actividades, para ello hace falta conocer previamente al alumnado del aula, algo que conlleva un tiempo y que por tanto es normal que desde un primer momento no se acierte con las necesidades del propio alumnado. Aunque para ello se pueden utilizar algunos instrumentos de evaluación inicial como ayuda para aportar datos de interés.

En conclusión esta experiencia en general me ha permitido plantear algunas técnicas educativas, aunque hay otras que no he llegado a usar pero sí darme cuenta de que las podía haber usado en algún momento determinado. En términos generales lo mejor de este máster a mi parecer ha sido la experiencia práctica adquirida, aunque está claro que para ello es necesaria la impartición de clases teóricas. Simplemente añadir que algunas materias han estado mejor organizadas que otras por lo que me ha permitido obtener los resultados y reflexiones de una manera más clarificadora.

6. BIBLIOGRAFÍA

- BOE (2006). REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. BOE núm. 5 (viernes 5 enero 2007): 677.
- BOE (2007). REAL DECRETO 1467 /2007, del 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. BOE 266 (6 de noviembre 2007): 45381.
- BRUSI, D. y otros (1992). Reflexiones en torno a la didáctica de las salidas de campo en la geología (I): aspectos funcionales. Ponencia presentada en: III Simposio sobre enseñanza de la geología. España
- CANO, I. y CAÑAL, P (2006). Las actividades prácticas en la práctica: ¿Qué opina el profesorado? *Alambique*, 47, 9-22.
- CAÑAL, P. (2011). BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. Investigación, innovación y buenas prácticas. Ed. Graó, Vol. III
- DE PEDRAZA, J. y otros. Geología 2º Bachillerato. Ed. Anaya
- Del Carmen, L. y Pedrinaci, E. (1997). El uso del entorno y del trabajo de campo. En L. del Carmen (coord.). La enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en educación secundaria (pp. 133-154). *Cuadernos de Formación del Profesorado*, 9. Barcelona: ICE, Universitat de Barcelona – Horsori.
- GARCÍA DE LA TORRE, E. (1994). Metodología y Secuenciación de las actividades didácticas de geología de campo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 6 (3), 242-250.
- LÓPEZ MARTÍN, Juan Antonio (2007), Las salidas de campo: mucho más que una excursión. Educación Secundaria. *Educación en el 2000: revista de formación para el profesorado*. Murcia, 2007, n. 11, noviembre; p. 100-103.
- MOREIRA, J; PRAIA, J; SOFRÉ, F. La construcción de materiales didácticos en geología de campo: un estudio sobre alumnos de Enseñanza Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2002 (10.2), 185-192.
- PULGARÍN S, Raquel & otras. (1998): Las salida de campo como estrategia fundamental en el aprendizaje de las ciencias sociales. Editorial Zuluaga, Medellín.
- SAMPLE, MARK (2010). A Rubric for Evaluating Student Blogs, September 27. <http://chronicle.com/blogs/profhacker/a-rubric-for-evaluating-student-blogs/27196>

- WIEMAN, CARL (2007) "The 'Curse of Knowledge,' or Why Intuition About Teaching Often Fails; *American Physical Society*, Vol. 16, No. 10. <http://www.aps.org/publications/apsnews/200711/backpage.cfm>
- MORALES VALLEJO, PEDRO (2011). Escribir para aprender, tareas para hacer en casa. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Disponible en: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/OneMinutePaper.pdf>

WEBGRAFÍA

bb.unizar.es

www.google.es/maps

ANEXO I: Póster 'La Salida de Campo como Estrategia Pedagógica' de las II Jornadas de la asignatura de Evaluación, Innovación e Investigación. Biología-Geología en Secundaria

LA SALIDA DE CAMPO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA.
Propuesta didáctica << El interés de las rocas sedimentarias >>
 Roxana Cebalán Rodríguez

Antecedentes: Según Folgarín (1998) y Moreña y otros (2002)
 Las salidas de campo posibilitan el aprendizaje significativo de asignaturas de ciencias (Geología) y contribuyen a la educación ambiental de los alumnos (2º Bachillerato).
 El trabajo de campo es una herramienta fundamental en la enseñanza de la geología.
 Rompe con la rutina habitual de las clases y son motivadoras para el alumno.
 Translada el aprendizaje y el conocimiento al mundo real.
 Según Cebalán (2011) la salida de campo es una metodología para el aprendizaje:
 Construye conocimiento sobre el lugar que se visita o estudia.
 Hay un proceso de aprendizaje colaborativo y dinámico.
 El alumno reflexiona.

Formulación del problema: Real Decreto 1631/2006
 Identificación de rocas sedimentarias. Necesidad de realizar actividades prácticas.
 Su aplicación e interés económico no definidos en libro de texto.
 El contexto de la asignatura de geología en 2º de bachillerato.
 Inexperiencia en la materia por parte del profesor.
 Limitaciones de las salidas de campo: tipo administrativo, logístico, económico, de accesibilidad, buena planificación, inclemencias climáticas, etc.

Justificación:
 Ha tenido lugar en las inmediaciones del centro aprovechando el anclaje en el que se encuentra.
 Para promover la comprensión del entorno aplicando los contenidos vistos durante la unidad "La Sedimentación y las rocas sedimentarias".
 La aplicación de esta actividad es necesaria e imprescindible para que el alumno sea enfrentado a una serie de tareas que demuestren sus conocimientos y actitudes adquiridos durante las clases teóricas y un acercamiento al entorno que le rodea.

Objetivos 1ª tarea:
 - Clasificar la roca sedimentaria mediante identificación de características físicas (textura, tamaño, grano, etc.).
 - Extraer información tras estudio de la roca (corrientes, posibles origen, etc.).
 - Trabajo en equipo y uso adecuado de las herramientas de campo.

Objetivos 2ª tarea:
 - Conocer la importancia e interés económico de las rocas sedimentarias.

Objetivos en común:
 - Exponer las conclusiones obtenidas argumentándolas con precisión y rigor.
 - Conocer y observar de otra manera el entorno que los rodea.

Materiales:
 Goma, lápiz, carpeta...
 Itinerario Geológico detallado.
 Papeles rocas industriales.
 Fichas para rellenar.

Metodología: Aprendizaje Cooperativo
 1. Organización en grupos equitativos.
 2. Reparto de materiales y tareas.
 3. Explicación final.
 4. Observación y planteamiento de dudas por parte del resto de compañeros.
 5. Exposición de conclusiones.
 CCL, CCM, CNYC, CFAA y AP.

Buena por observación JUBRICA

Activación Grupo 1: [Imagen de un grupo de estudiantes observando una roca]

Activación Grupo 2: [Imagen de un grupo de estudiantes observando una roca]

Activación Grupo 3: [Imagen de un grupo de estudiantes observando una roca]

Situación: Arroyo Verde Sur de Zaragoza (ARVS). Es el km 23,3 del Canal Imperial, en Navarra, a 100m del río Huerva (en Aragón, predominan zonas verdes sobre un medio construido). Accesos a carretera hay cortos y a orillas del río alguna terraza.

3ª Tarea:
 En cualquier punto del canal.
 Reparto de papeletas (una por alumno).
 Búsqueda de panjas y "porquís".
 Observación del medio construido.
 Ejemplo: Arroyos, Ladrillos.
 Otros: Mergas (ladrillos Calcinados) para la producción de cemento, bloques de caliza como base de la construcción del Canal Imperial.

Las salidas de campo no son innovadoras, aunque sí lo son en el centro.
 Punto innovador con una-mañana para al finalizar la UD, aunque previa a la salida de campo para aprovechar resolver esas dudas planteadas y usarlas para planificar parte de la salida.
 Técnica de evaluación por ejemplares: observación del trabajo en equipo, de cómo trabajan en el campo, utilización de materiales, etc.

RÚBRICA 1 (correspondiente al grupo 1) Acciones a evaluar	Registro de cumplimiento		Observación
	SI	NO	
1. Se asignan tareas a cada integrante del equipo y cumplen con las mismas.			
2. El equipo evidencia con fotografías y demás el trabajo realizado.			
3. Explican y se dirigen con respeto al resto de compañeros.			
4. Exponen en equipo sus resultados obtenidos.			

Máster en formación para el profesorado 2013-14

ANEXO II: Situación geográfica del IESVP en Zaragoza, con alguna de las actuaciones de los alumnos en las correspondientes paradas. El instituto se encuentra formando parte del Anillo Verde Sur donde se cruzan en Canal Imperial (en naranja) y el río Huerva (en azul).



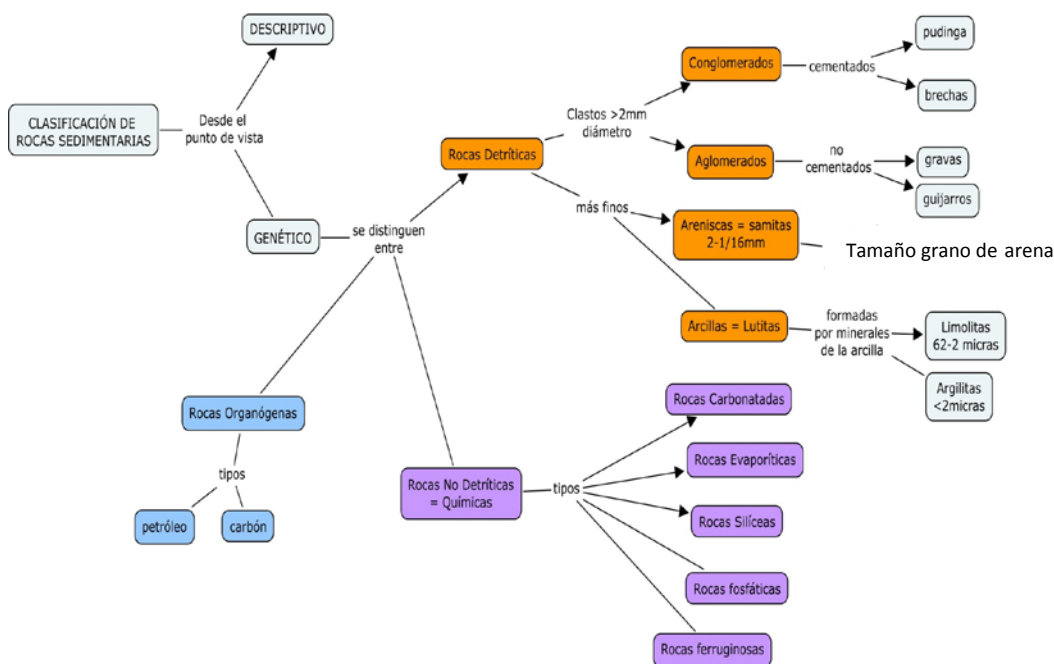
Fotografía de arriba a la izquierda: actuación Grupo 1, fotografía arriba a la derecha: actuación Grupo 2, fotografía abajo: actuación Grupo 3.

ANEXO III: Fichas con tareas a realizar durante la salida de campo

LOS COMPONENTES DEL EQUIPO 1:

VA A APLICAR LO APRENDIDO EN CLASE...

1. ¿Qué tipo de roca estás observando en el afloramiento nº 1?
Elige entre las siguientes opciones y razona a que se debe vuestra elección.



2. Describe la roca sedimentaria observada en el afloramiento nº 1.
Elegir la opción que mejor consideréis según lo observado, luego tenéis que explicar porqué habéis elegido esa opción.

2.1. TIPO DE TEXTURA

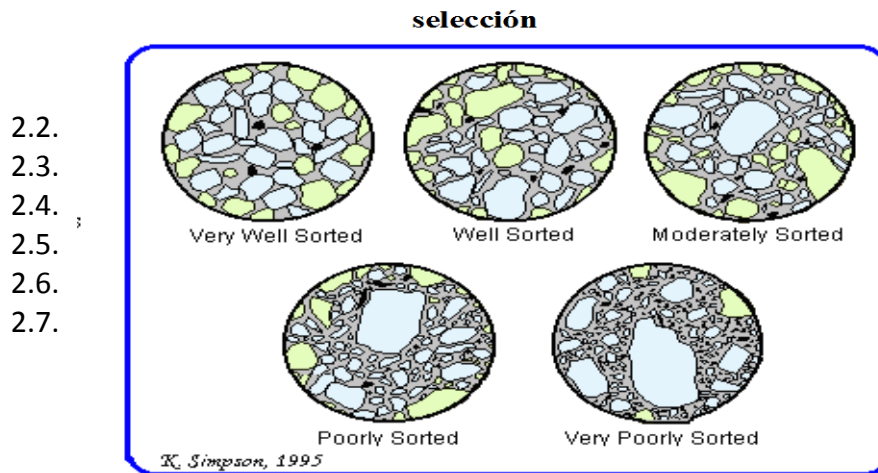
A. TEXTURA CLÁSTICA (= roto o fragmentado)	Sigue página 2
B. TEXTURA NO CLÁSTICA	1. TEXTURA BIOGÉNICA (construcciones de seres vivos)

	<p>2. TEXTURA DE CRISTALIZACIÓN DE SOLUCIONES</p> <p>(por precipitación directa de material disuelto en agua)</p>
--	---

SI HABÉIS OPTADO POR UNA TEXTURA CLÁSTICA PODÉIS IDENTIFICAR OTRAS CARACTERÍSTICAS COMO:

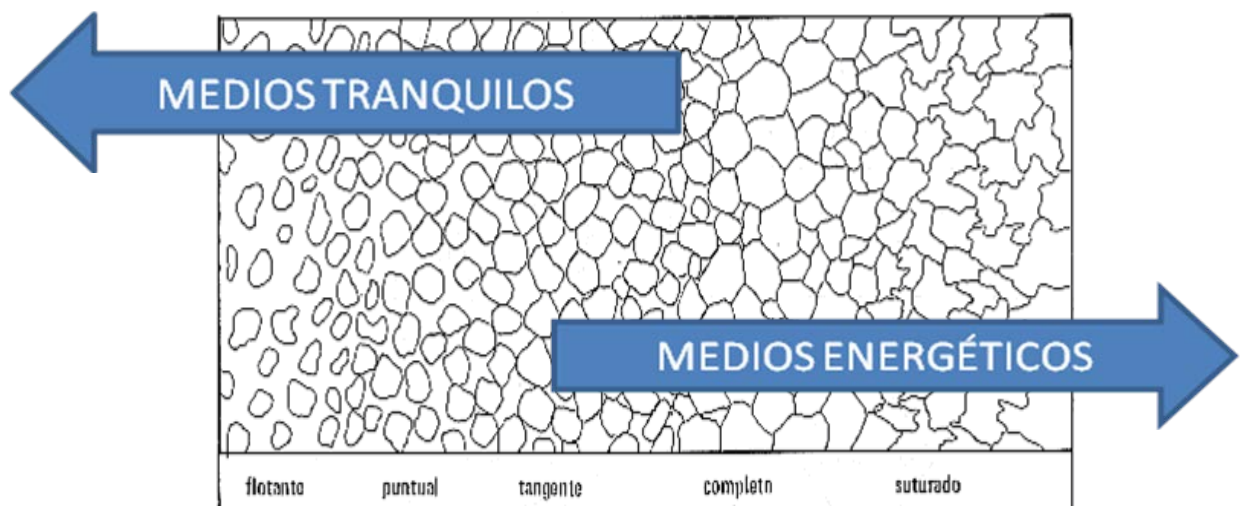
2.2. SELECCIÓN/GRANOSELECCIÓN

Es posible que no se vea muy claro

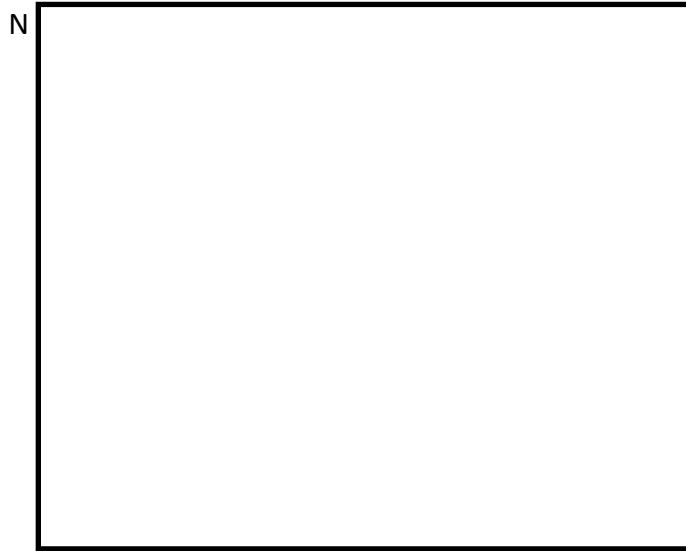


2.3. GRADO DE EMPAQUETAMIENTO DE LOS CLASTOS/FRAGMENTOS

¿Qué medio indicarías qué es en función del grado de empaquetamiento?



- 2.4. INDICA LA FÁBRICA, RECUERDA QUE ES LA ORIENTACIÓN ESPACIAL DE LOS CLASTOS. HAZ UN SENCILLO DIBUJO EN CASO DE QUE HAGA FALTA E INDICA LA DIRECCIÓN (APROXIMADA) DE LA CORRIENTE.



3. Escribid a continuación vuestras conclusiones

¿Podrías aportar más información? Por ejemplo, el origen de esta roca sería fluvial, glacial, lacustres, marina,... ¿sabrías decir por qué?

¿De qué naturaleza son los clastos? ¿Cómo podemos comprobarlo? Si averiguamos la naturaleza de los mismos podríamos saber ¿dónde está el área fuente?

ANEXO IV: Actividad '*Identificación de árboles y arbustos en el campus*' de la asignatura '*Diseño, Organización y Desarrollo de Actividades de Biología-Geología*'

ACTIVIDAD DE IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS REALIZADA EN EL CAMPUS

El día 11 de Marzo realizamos en grupo (Grupo B: *Arantxa Ibarzo, Cinta Marin, Karinne Romero, Javier Betteridge, Leyre Otal y yo*) una actividad didáctica por el Campus Universitario de Zaragoza con el fin de identificar árboles con ayuda de una base de orientación. Y posteriormente, en el aula con la ayuda de unas guías (*nuestros amigos los árboles y arbustos <<Descúbrelos en el Parque Municipal y otros lugares de Teruel>> versión 1989 y 2001*). En total hemos identificado 5 muestras.

Una vez identificadas las muestras hemos procedido a realizar una reflexión individual y posteriormente en conjunto como puesta en común del grupo y para ver las diferencias de opinión, no sólo dentro de los que hacíamos del papel de alumno, sino también entre alumno y profesor. Primero se muestra las reflexiones hechas en grupo:

1. ¿Cuál consideras que ha sido el objetivo de la práctica? Justifica tu respuesta.

Objetivos de la práctica como alumnos.

- Identificar las especies vegetales empleando una clave dicotómica.
- Emplear guías de identificación de botánica.
- Ver de un modo más práctico el reino vegetal.

Objetivos de la práctica como docentes:

- Ser capaces de identificar las posibles dificultades con las que se puedan encontrar nuestros alumnos en la práctica.
- Conocer los materiales que se les puede proporcionar a los alumnos y hasta donde se puede llegar con ellos.
- Conocer las diversas orientaciones que se le pueden dar a una misma práctica.
- Darse cuenta de la necesidad de poseer ciertos conocimientos previos sobre el tema del que versa la práctica.
- Ver los diferentes roles que puede adoptar el profesor para la misma práctica.

2. ¿Cómo han sido los problemas con los que te has encontrado? ¿cómo consideras que se han ido superando?

- Falta de conocimientos previos.
- Los profesores explicaban los conceptos a un nivel superior del que se podía comprender, es decir, nos faltó que adecuaran el nivel de la explicación al de los alumnos (en este caso nosotros).
- No tener una orientación precisa sobre lo que teníamos que observar de cada especie para llegar a clasificar los ejemplares empleando la clave dicotómica. Así pues, nos hubiese servido de mucha ayuda disponer de la clave para tomar mejor los datos.

Estos problemas se han tratado de solucionar de diversas formas:

- Preguntando al profesor las dudas que iban surgiendo.
- Tratando de resolver las dudas con nuestros compañeros de clase.
- Tratando de recordar los conocimientos sobre especies vegetales que teníamos.
- Intentando sacar el mayor partido al material proporcionado.

3. ¿Cómo crees que serían las dificultades que encontrarían los alumnos de secundaria? ¿Y las formas de solucionar el problema?

- Falta de conocimientos previos sobre el tema.
- El que los profesores no adecuen el nivel de la explicación al nivel de los alumnos.
- Falta de orientación precisa sobre lo que se les pide observar de cada especie.
- Desconocer el manejo de una guía de botánica.
- No saber aplicar una clave dicotómica para llegar a clasificar los ejemplares.
- No saber relacionar e integrar los conceptos.
- Falta de capacidad de abstracción.

Las formas de superar estas dificultades serían las siguientes:

- Preguntando al profesor lo que no se conoce.

- Podrían buscar información adicional en la base de orientación.
- Preguntar a los compañeros.
- Buscar información por otros medios.

4. ¿Cuál ha sido el papel del profesor durante el desarrollo de la actividad?

El papel del profesor ha sido distinto de un profesor a otro:

- En uno de los casos, el profesor proporcionaba más información de la necesaria a los alumnos con conceptos para tratar de dar explicación a la duda planteada. El profesor muchas veces explicaba el concepto en lugar de dejar que los alumnos le plantearan las dudas, es decir daba primero el concepto teórico y luego dejaba que los alumnos se fijaran en lo explicado.
- En otro de los casos, el profesor trataba de guiar más la actividad dejando que los alumnos se fijasen en la especie, se plantearan preguntas y mostrando los elementos en los cuales los alumnos se debían de fijar para identificar los ejemplares.

5. En relación con todo lo anterior, ¿cómo mejorarías la actividad propuesta?

Mejoraría la actividad proporcionando una serie de conocimientos previos teóricos sobre las características que se emplean para la identificación de especies. Esto podría realizarlo el profesor mediante una explicación previa o bien proporcionar a los alumnos una introducción teórica escrita donde apareciesen dichos conceptos y sus definiciones.

A continuación, se muestra la reflexión individual o autoanálisis respecto al Grupo B (del que formo parte). Como se podrá observar hay muchos comentarios que coinciden tanto en el análisis individual como grupal referentes al Grupo B. De hecho el análisis grupal se encontrará más completo debido a que lo hemos realizado conjuntamente y hemos puesto en común algunos comentarios y opiniones que yo no he llegado a percibir u observar con tanto detalle como algunos de mis compañeros:

1. ¿Cuál crees que ha sido el objetivo de la práctica? Justifica tu respuesta. (El mismo que en el grupo B)

Objetivos de la práctica como alumnos:

- Identificar las especies vegetales empleando unas claves
- Emplear guías de identificación de botánica
- Ver un modo más práctico el reino vegetal

Objetivos de la práctica como docentes:

- Conocer las posibilidades, opciones y recursos que tenemos como profesores.
- Ser capaces de identificar las posibles dificultades con las que se puedan encontrar nuestros alumnos en la práctica
- Conocer los materiales que se les puede proporcionar a los alumnos y hasta donde se puede llegar con ellos
- Darse cuenta de la necesidad de poseer ciertos conocimientos previos sobre el tema del que versa la práctica.
- Ver los diferentes roles que puede adoptar el profesor para la misma práctica

2. ¿Cómo han sido los problemas con los que te has encontrado? ¿Cómo consideras que se han ido superando?

- Limitados recursos de ayuda de identificación de árboles. Sólo usamos la base de orientación.
- Conocer los caracteres en los que te tienes que centrar para empezar a usar la base de orientación y de manera correcta.
- Falta de conocimientos previos sobre botánica y jardinería.
- La gran variedad de especies de árbol como para llegar a encontrar y conocer todos los caracteres que hacen falta para clasificar ese árbol.
- Las distintas visiones y puntos de vista que tiene cada alumno a la hora de aportar información y por tanto elegir la morfología de una hoja, por ejemplo.
- Los materiales de ayuda tienen sus limitaciones. Este grupo hacía únicamente uso de una base de orientación (en papel) que no han diseñado ellos, y que tiene información limitada. Por ejemplo, veías un contorno de hoja que no correspondía con ninguno de los que te encuentras en la base.

Muchos de estos problemas se han ido superando gracias a las indicaciones e información que nos ha ido aportando el profesor, que ha actuado como guía en todo momento. El trabajo en equipo también ha ayudado para llegar a algunas conclusiones y poder ir avanzando, además de los conocimientos previos especialmente de botánica, que tiene una de las compañeras.

3. ¿Cómo crees que serían las dificultades que presentarían los alumnos de secundaria? ¿Y las formas de solucionar el problema?

Prácticamente los mismos, e incluso, más perdidos porque seguramente no tendrían ningún conocimiento sobre qué es y cómo se usa una base de orientación. Además de la falta de madurez añadida.

Las formas de solucionarlo sería hacer esta actividad vinculada a la unidad didáctica correspondiente, por lo que habría una relación entre las clases teóricas que se dan y la actividad práctica. Aportaría unos conocimientos previos sobre el tema. Por otro lado, una sesión explicativa sobre el uso y correcto funcionamiento de una base de orientación, y sobre los recursos materiales que se van a usar durante la actividad y sus limitaciones. Ya que finalizada la sesión de campo, utilizamos en clase la guía para

completar datos, en la cual también vimos sus limitaciones, ya que se trata de una guía centrada en una zona de Aragón que no corresponde con lo que hemos estado trabajando.

Otra forma de solucionar el problema sería definir los objetivos de la actividad. No es lo mismo que el objetivo sea saber usar adecuadamente una base de orientación, que hacer el papel de investigadores botánicos y obtener toda la información posible sobre la especie que hemos estudiado. Para saber si han logrado el objetivo es haciéndoles exponer sus conclusiones justificadas o razonamientos obtenidos finalizada la actividad. (¿Por qué han llegado a esas conclusiones?)

4. ¿Cuál ha sido el papel del ‘profesor’ durante el desarrollo de la actividad? (en caso de haber actuado como ‘profesor’, ¿Cuál ha sido tu papel?)

En este grupo han actuado dos profesores. El profesor 1, formado en ingeniería de montes, ha hecho de guía aunque en ocasiones aportaba demasiada información. Quería transmitir demasiado, en vez de seleccionar. Lo cual se avanzaba menos con respecto a otros grupos. Por otro lado plantea muchas preguntas para generar dudas que no correspondían. En muchas ocasiones explicaba el concepto en lugar de dejar que los alumnos le plantearan las dudas.

En cuanto al profesor 2, formado en ingeniería agrícola, ha hecho de guía y nos ha orientado en todo momento, en cuanto nos veía perdidos y desorientados nos situaba. Facilitaba fácilmente la información que necesitábamos para avanzar y obtener los resultados. Guía más la actividad dejando que los alumnos se fijen en la especie.

Mi papel ha sido el de alumno del grupo B

5. En relación con todo lo anterior, ¿Cómo mejorarías la actividad propuesta?

Con unas sesiones previas de teoría (de la unidad didáctica que corresponde) para adquirir unos conocimientos previos sobre botánica y jardinería, sobre el correcto uso de una base de orientación y las limitaciones de los recursos utilizados durante la actividad.

Informar al alumno sobre la definición de unos objetivos claros, establecimiento de problemas que solo puedan resolverse con este tipo de salidas (fuera del aula), el tipo de evaluación, la colaboración del alumno para el diseño y preparación de la salida (como diseñar la base de orientación, elegir unas guías previamente conocidas por ellos o usadas en clase,...).

Y, finalmente, que la práctica sea semi-dirigida en la que el profesor prepara un guión de trabajo con actividades para realizar por parte del estudiante.

ANEXO V: Presentación audiovisual U. D.: La diagénesis y las rocas sedimentarias

<p><u>Justificación:</u> Uso de las nuevas tecnologías para facilitar contenidos de la unidad a los alumnos. Este soporte sirve como apuntes para el examen de la unidad, el cual puede ser subido al blog al que tienen acceso (o en su defecto a la plataforma digital del instituto). Además, sirve como soporte de otros recursos como fotografías, gráfica, esquemas, bloques diagrama, videos, etc., que son muy visuales y útiles para entender algunos conceptos y los procesos geológicos</p>
<p><u>Metodología:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- El profesor procede realizar y actualizar, siempre que sea necesario, la presentación audiovisual por su cuenta, tomando como referencia los contenidos del libro de texto y otros libros de geología como referencia.- Incorporar otros recursos en la presentación: plantear preguntas, mapas conceptuales, imágenes, vídeos, etc.- Preparar una presentación clara, no cargada, con poco texto, letra grande, colores apropiados, que sea legible por parte del estudiante que se encuentra sentado en el aula.- Correcta conexión de los materiales informático.
<p><u>Duración estimada:</u> indefinida</p>
<p><u>Realización individual o en grupo:</u> individual (por parte del profesor)</p>
<p><u>Materiales necesarios:</u> ordenador, proyector, pantalla, enchufes, cables de conexión, altavoces, fotografías, mapas conceptuales, bloques diagramas, tiza, pizarra, muestras de rocas y minerales para pasar a los alumnos.</p>
<p><u>Papel del profesor:</u> Hace el papel de comunicador de los contenidos propios de la unidad expuestos en las diapositivas.</p>
<p><u>Propuestas de mejora:</u> Para que una presentación sea idónea debe contener muy poco texto y que no esté cargada de imágenes y fotografías. En este caso, me ha resultado difícil poner poco texto en cada diapositiva ya que hay mucho contenido que expresar. Y, no ha sido cargada de imágenes, pero el uso de las mismas y de algunas fotografías es imprescindible para ver ejemplos de rocas, génesis y formación de alguna de ellas, de medios sedimentarios, etc.</p>

ANEXO VI: Blog <<comoseformanlasroccasedimentarias.blogspot.com.es>>

<p><u>Justificación:</u> Herramienta y uso de nuevas tecnologías para promover formas de expresión. La utilización de internet como forma de expresión es cada vez más frecuente, promoviendo motivación y autonomía personal. También puede ser usado como medio para facilitar a los alumnos otros recursos usados durante la unidad (presentación audiovisual, video, clave dicotómica, noticias)</p>
<p><u>Duración estimada:</u> indefinida</p>
<p><u>Realización individual o en grupo:</u> individual, desde casa</p>
<p><u>Materiales necesarios:</u> confirmación por parte del grupo de alumnos que todos tienen acceso a un ordenador con conexión a internet</p>
<p><u>Papel del profesor:</u> el profesor debe facilitar y actualizar el blog según contenidos vistos en la unidad, y debe promover la discusión y ‘el pensar’ en el alumno.</p>
<p><u>Evaluación:</u> se valora positivamente la participación en el blog (participación activa) y correcta expresión de los comentarios. Se evalúan los comentarios con una sencilla rúbrica con una escala de 5 puntos, en el que se clasifica cada post de acuerdo con el nivel de pensamiento crítico y el compromiso mostrado (<i>Sample, M. 2010</i>).</p>
<p><u>Resultados obtenidos tras la evaluación:</u> todos los alumnos han entrado en el blog para la consulta de apuntes y otros datos, pero no ha participado en las discusiones ni un 4% de los alumnos.</p>
<p><u>Propuesta de mejora:</u> Añadir un foro en el blog favorece y facilita la comunicación e intercambio de ideas y opiniones entre los alumnos. Esta propuesta ha sido sugerida a partir de blogs elaborados por otros profesores del centro, pero nos encontramos con el típico problema que pueden generar las redes sociales, como comentarios indebidos. Aunque este problema se puede solucionar restringiendo el acceso a un grupo de alumnos que, en este caso, son de segundo de bachillerato y se caracterizan por sus actos más responsables y su madurez.</p>

ANEXO VII: Impresión de pantalla del Blog que muestra alguno de los comentarios y participación activa de los alumnos.

<<comoseformanlasrocasdedimentarias.blogspot.com.es>>

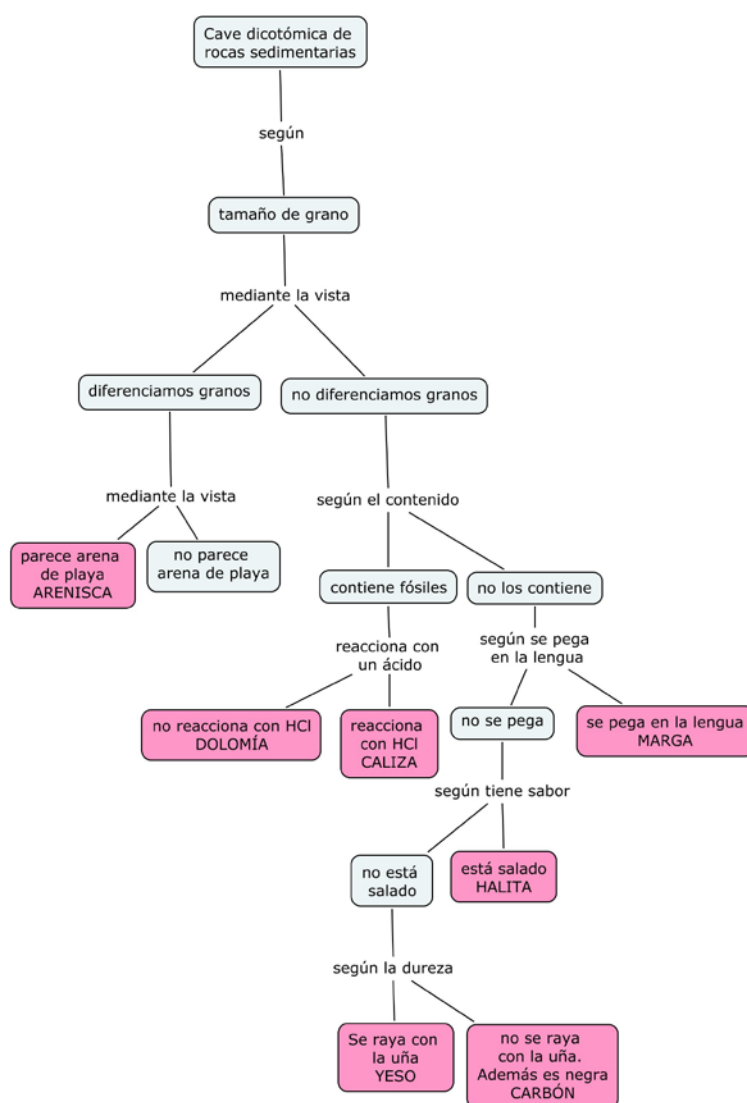


ANEXO VIII: Clave dicotómica para la identificación de rocas sedimentarias

<p><u>Justificación:</u> Finalizado el apartado de clasificación de rocas sedimentarias (que incluyen rocas detríticas, carbonatadas y evaporíticas) se les ha aportado mucha información a los alumnos sobre este tema por lo que deben seleccionar conceptos y empezar a aplicarlos de manera práctica con el fin de identificar un grupo de rocas sedimentarias a través de una clave dicotómica diseñada por los alumnos.</p>
<p><u>Metodología:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Preparar el grupo de rocas sedimentarias y materiales de ayuda- Recordar qué es una clave dicotómica y como se diseña. Las claves que se pueden usar: características y propiedades vistas en clase- Explicar el uso correcto de los materiales de ayuda- Reagrupar a los alumnos y explicar la manera de proceder ya que realizarán la clave dicotómica en grupo. Aplicación de materiales y manipulación de rocas- El profesor procederá a escribirla en clase, con orientación de los alumnos, para que reflexionen de una manera clara y organizada.- Diseñada la clave posteriormente es subida al blog.
<p><u>Duración estimada:</u> una hora</p>
<p><u>Realización individual o en grupo:</u> en grupo – trabajo cooperativo en el aula</p>
<p><u>Materiales necesarios:</u> bandeja con grupo de rocas sedimentarias: <i>halita, caliza oolítica, arenisca, dolomía, carbón, marga y yeso</i> seleccionadas de entre las colecciones que hay en el aula, materiales de ayuda: cuentagotas con HCl diluido al 10% (para reaccionar con carbonato cálcico), cuentagotas con agua (para lavar o detectar porosidad) y lupa de geólogo.</p>
<p><u>Papel del profesor:</u> orientar y guiar a los alumnos siempre que se sientan perdidos, aportarles información adicional en caso de que haga falta, e ir haciendo la clave en la pizarra con ayuda de los alumnos y solucionar dudas generadas.</p>
<p><u>Evaluación:</u> se valora positivamente la participación activa durante el procedimiento de esta actividad y el trabajo en equipo. Observación directa.</p>
<p><u>Resultados obtenidos tras la evaluación:</u> El resultado ha sido positivo. Todos los alumnos han participado y ha existido motivación por parte de aquellos que no suelen</p>

participar en las clases teóricas, sobretodo en la manipulación de las rocas (tacto, sabor, reacciones, etc.). En particular, una alumna procedía a usar todos los materiales sobre las rocas sin llegar a ningún tipo de conclusión, en situaciones como ésta es cuando el profesor debe orientar al alumno. En general, les cuesta llegar a algunas conclusiones y empezar a diseñar la clave, pero una vez definida la primera la participación se vuelve más activa. Expresado por los propios alumnos <<nos parece interesante esta actividad pero nos hemos dado cuenta de la complejidad que conlleva el clasificar una roca >>, a raíz de este comentario se les explica que al igual que ha salido esta clave podía haber salido de otra manera. Se lo demostré enseñándoles una clave diseñada por mí el día anterior, el conocer algunas de las características físicas y propiedades de las rocas facilita la identificación de las mismas. Por otro lado, esta actividad me ha servido para darme cuenta de que claves les cuesta observar o aplicar, como es el tamaño de gran, y en concreto, identificar la arenisca.

Resultado obtenido por parte de los alumnos:



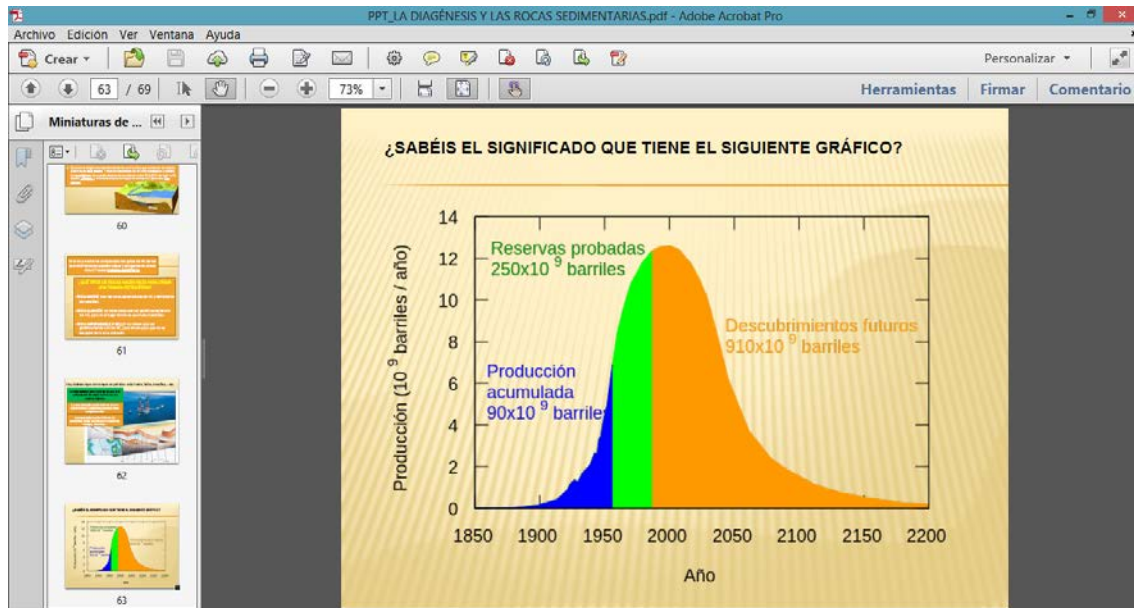
ANEXO IX: Discusión-debate sobre el agotamiento del petróleo

<p><u>Justificación:</u> actividad orientada a promover la forma de expresión, opinión personal, generar discusión crítica, sociedad democrática y participación activa. Además, de generar un acercamiento entre los contenidos vistos en clase con temas socioeconómicos reales y de actualidad y su visión futura. Generar feedback y retroalimentación entre profesor-alumno.</p>
<p><u>Metodología:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Tras finalizar el apartado de rocas organógenas (petróleo y carbón) se procede a sacar unos temas de discusión actual en clase (el agotamiento del petróleo) y en el blog (el fracking). En el blog crea autonomía e iniciativa personal, desde casa, por parte del alumno a la hora de buscar información, aportar datos y opinar.- En cuanto al debate generado en clase, el profesor pone una imagen de una gráfica (el pico de Hubbert, <i>Anexo X</i>) y comienza a plantear preguntas a los alumnos: ¿Conocéis esta gráfica? ¿Sabéis lo que significa?- Tras realizar estas primeras preguntas los alumnos ya empezaron a aportar datos y conclusiones. Después el profesor les dirige que se fijen en la evolución del agotamiento en el futuro. ¿Pensáis que os va a afectar en el futuro, por ejemplo en el 2050? Si es así, ¿cómo os afectará?, ¿posibles soluciones o propuestas de mejora?,...
<p><u>Duración estimada:</u> treinta minutos</p>
<p><u>Realización individual o en grupo:</u> autonomía personal, en grupo</p>
<p><u>Materiales necesarios:</u> gráfica pico de Hubbert, proyector, pantalla, ordenador portátil, presentación audiovisual con la imagen seleccionada, cables para la conexión, enchufes.</p>
<p><u>Papel del profesor:</u> en este caso el papel del profesor consiste en generar debate planteando preguntas al grupo de alumnos. Debe apoyar varias ideas y hacer que los estudiantes entiendan y acepten todas las ideas y contribuciones.</p>
<p><u>Evaluación:</u> se valora positivamente la participación activa durante la discusión del tema. Mediante observación directa.</p>
<p><u>Resultados obtenidos tras la evaluación:</u> Los alumnos han sabido descifrar el significado de la gráfica pero tras ello les ha costado ver como les va a afectar en el futuro. Dicho por ellos <<les ha impactado el tema porque sí que han oído hablar de ello pero no habían pensado en cómo les iba a afectar>>. A pesar de que se ha generado discusión e impacto, la valoración no ha sido tan positiva porque han</p>

participado los mismos alumnos de siempre.

Propuestas de mejora: Disponer de más tiempo para organizar grupos de debate con un procedimiento claro a seguir para que todos participen y aporten información, ya que en ocasiones no lo hacen durante las discusiones en clase porque temen que sus ideas no sean respetadas o sean muy diferentes a la de los demás. Otra propuesta sería que el educador usara alguna técnica para dirigir discusiones grupales involucrando a una variedad de estudiantes dentro de la discusión haciéndoles preguntas y pidiendo opinión individual

ANEXO X: Pico de Hubbert. Gráfico usado durante la discusión sobre el agotamiento del petróleo, cuyo soporte ha sido la presentación audiovisual usada durante la unidad didáctica.



ANEXO XI: Contenidos de la UD ‘La diagénesis y las rocas sedimentarias’ de la asignatura de geología de segundo de bachillerato. Según el **Real Decreto 1467/2007, de 6 de noviembre** estos contenidos se incluyen dentro del bloque de ‘Geodinámica externa e historia de la Tierra’.

Contenidos
<i>1. Concepto de roca sedimentaria, concepto de cuenca sedimentaria y área fuente.</i>
<i>2. Transformación del sedimento en roca sedimentaria. Diagénesis. Litificación. Procesos diagenéticos (compactación, cementación, disolución, metasomatismo o reemplazamiento y recristalización). Cemento, matriz y clastos. Tipos de cemento más comunes. Etapas de la diagénesis (Sindiagénesis o Etapa de Diagénesis temprana, Anagénesis o etapa de enterramiento durante la diagénesis, Epidiagénesis). Proceso de fosilización.</i>
<i>3. Características de las rocas sedimentarias. Disposición en estratos. El color. Textura, tipos y parámetros (el tamaño de clasto o grano, selección, la morfología de los clastos, grado de empaquetamiento y fábrica). Estructuras sedimentarias. Composición de los sedimentos.</i>
<i>4. Clasificación de rocas sedimentarias desde el punto de genético. <u>Rocas sedimentarias detríticas</u>, clasificación. <u>Rocas sedimentarias químicas</u>, clasificación. Rocas carbonatadas, minerales del grupo Carbonato, factores que favorecen la precipitación de carbonatos, componentes de las rocas carbonatadas, clasificación en función de su composición química. Rocas evaporíticas, factores que favorecen la precipitación de evaporitas, indicadores paleoclimáticos de aridez. <u>Rocas sedimentarias organógenas</u>. Combustibles fósiles. Carbón, génesis y tipos según su grado de maduración. Petróleo, génesis, trampa petrolífera y tipos de rocas que la forman.</i>
<i>5. Rocas sedimentarias y tectónicas de placas.</i>