



LA ENSEÑANZA DE LAS ROCAS
EN EDUCACIÓN SECUNDARIA A
TRAVÉS DEL ESTUDIO DE LAS IDEAS
PREVIAS DE LOS ALUMNOS.
PROPUESTA DIDÁCTICA PARA
MODELO DE ROCA.

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y
ENSEÑANZA DE IDIOMAS



Universidad de Valladolid

2020/2021

AUTORA: NATALIA GARCÍA GARCÍA

TUTOR: JAIME DELGADO IGLESIAS

RESUMEN.

En las asignaturas de Ciencias, el aprendizaje significativo por parte de los alumnos suele ser una tarea ardua ya que estas asignaturas se ven afectadas por diferentes factores que pueden conllevar al fracaso escolar. Por ello, la detección por parte de los docentes de las ideas previas que tienen los alumnos de ciertos aspectos científicos es clave en el desempeño de esta profesión.

Gracias al estudio previo de estos conceptos por parte de otros autores (Campanario y Otero, 2000; Ausubel, Novak y Hanesian, 1983; Hernández, Bell y Guerrero, 2006...etc) se conoce la naturaleza de estas ideas y sus posibles causas.

En base a esto, esta memoria de Trabajo de Fin de Máster hace una propuesta didáctica para llevar a cabo en la asignatura de Biología y Geología del primer curso de Educación Secundaria Obligatoria. Gracias a ella, el docente podrá desempeñar su función con una metodología que fomente la participación activa por parte de los alumnos con actividades novedosas. Esta propuesta utiliza una Guía de rocas y minerales para que los alumnos se enfrenten a las ideas previas de estos conceptos y puedan tener un aprendizaje mayor.

De esta manera, se deja clara la importancia de la investigación de las ideas previas en docencia. Su utilización para poder determinarlas, subsanarlas y utilizarlas como medio para el aprendizaje debería ser un método de docencia más habitual e implantado en las aulas de forma constante.

ABSTRACT.

In sciences subjects, significant learning by students is a difficult task because these subjects are affected by different causes which could entail in school failure. Therefore, teachers need to detect the student's previous concept in different scientific aspects.

Thanks to the previous study of this concepts by other authors (Campanario y Otero, 2000; Ausubel, Novak y Hanesian, 1983; Hernández, Bell y Guerrero,2006...etc) we can know the nature of these ideas and their possible causes.

Based on this, this memory of TFM makes a didactic proposal to do in Biology and Geology subject of first year of Secondary Education. Thanks to this, the teacher could work with a methodology which encourage the active participation by students with new activities. This proposal uses a "Rock and minerals guide" in order to students confront to the previous ideas of this concepts and could have better learning.

In this way, it is clear the importance of investigation in previous ideas in teaching. His use to determinate, correct and utilize them like a way to learn, should be a more regular method on teaching.

Índice

1. Introducción.....	9
2. Justificación.....	9
3. Objetivos.....	10
4. Fundamento teórico.....	11
5. Metodología.....	17
5.1. Guía de rocas.....	18
5.2. Unidad Didáctica: La Tierra en el Universo.....	21
5.2.1. Identificación y Justificación.....	21
5.2.2. Contextualización.....	21
5.2.3. Competencias clave trabajadas.....	22
5.2.4. Objetivos generales y didácticos.....	23
5.2.5. Contenidos.....	23
5.2.6. <i>Metodología</i>	24
5.2.7. Actividades.....	26
5.2.8. Evaluación.....	40
5.2.9. Atención a la diversidad.....	43
6. Conclusiones y Reflexión.....	44
7. Bibliografía.....	45
8. Anexo I (Unidad Didáctica).....	47
8.1. Competencias clave trabajadas en la Unidad Didáctica.....	47
8.2. Objetivos generales y didácticos trabajados en la Unidad Didáctica.....	49
8.3. Contenidos.....	51
8.3.1. Contenidos mínimos trabajados en la Unidad Didáctica.....	51
8.3.2. Contenidos para la educación en valores o elementos transversales.....	51
9. Anexo II. Instrumentos de evaluación para las actividades.....	54
10. Anexo III. Material aportado por el profesor para las actividades.....	62

1. Introducción

El aprendizaje significativo de las Ciencias a nivel de Educación Secundaria es una tarea difícil de desempeñar debido a diferentes factores que afectan tanto a los alumnos como a los profesores. Este hecho, es algo que no sorprende a los diferentes docentes de Ciencias, ya que no es una novedad y se ha intentado abordar desde diferentes puntos de vista. Aun así, el elevado índice de fracaso en las asignaturas de Ciencias está determinado por varias causas que son difíciles de abordar de forma general.

Por ello, muchos investigadores han intentado estudiarlas de forma independiente, distinguiendo así las causas o factores comunes. Los autores Campanario y Otero, (2000) en su estudio “Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias” determinan cuatro tipos de causas diferentes. De esta manera, engloban diferentes aspectos y diferencian: lo que los alumnos saben (ideas previas), lo que los alumnos saben hacer (estrategias de razonamiento), lo que los alumnos creen (concepciones epistemológicas) y lo que creen que saben (metacognición) (Campanario, 2000)

Por tanto, el primer tipo de causa del fracaso del aprendizaje en las asignaturas de Ciencias es dificultad en la detección de ideas previas. En muchos casos, esta detección se realiza de forma muy pobre o casi nula, lo que conlleva a que el aprendizaje no sea significativo o, incluso, que llegue a fracasar (Campanario, 2000).

Para la realización de este TFM, el estudio se centrará en la detección de ideas previas en las asignaturas de Ciencias, más concretamente en la asignatura de Biología y Geología de 1º de Educación Secundaria Obligatoria.

2. Justificación

Este Trabajo de Fin de Máster se encuadra dentro del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y

Enseñanza de Idiomas. Durante el transcurso de este Máster se han estudiado diferentes modelos, estilos y metodologías de trabajo que se llevan a cabo en la práctica docente.

A lo largo de este curso se han podido estudiar estos conceptos de forma teórica y su implementación en las Prácticas Externas en Biología y Geología. En mi corta experiencia en un centro escolar, pude ver la importancia de la detección de ideas previas de los alumnos para poder llevar a cabo un aprendizaje significativo.

El presente trabajo se ha planteado como una investigación acerca de la detección de estas ideas y su utilización para realizar una guía de estudio sobre rocas. Para ello, en primer lugar, se realizará una revisión bibliográfica de los estudios realizados anteriormente por otros autores en el ámbito de las Ciencias, indagando en el concepto de “idea previa” y su clasificación en función de los criterios y de su relación con el ámbito científico en el aula.

Posteriormente, en base a esta revisión bibliográfica se planteará un modelo de guía de rocas mediante el cual los alumnos puedan estudiar las diferentes rocas dentro de la Unidad Didáctica “La Tierra en el Universo” de primer curso de ESO.

3. Objetivos

En base a todo lo anterior, este TFM tiene como principales objetivos los siguientes aspectos:

En primer lugar, establecer el concepto de *idea previa*, determinar sus posibles causas y su clasificación gracias a la revisión bibliográfica de autores previos.

En segundo lugar, diseñar una guía para la clasificación de las diferentes rocas y minerales en función de las ideas previas de los alumnos. Para ello, se justificará la utilización de esta guía dentro de una Unidad Didáctica en la que se llevaría a cabo la propuesta. De esta manera, se elaborará una propuesta de guía práctica que desarrolle, facilite y profundice la asimilación de los contenidos relacionados con el concepto de roca.

En tercer lugar, la aplicación de metodologías activas que fomenten el cooperativismo y la capacidad de trabajar en equipo. Éstas son unas

metodologías basadas en actividades diseñadas dentro del concepto de cambio conceptual, como es la utilización de un modelo de guía de rocas.

Por último, esta memoria, al pertenecer al Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, servirá como vía para poder aprender a tomar decisiones ante problemas reales y aplicar de forma eficaz los conocimientos estudiados en el módulo teórico. Así mismo, se utilizará para aprender a planificar y llevar a cabo un proyecto; reconociendo un problema real, planificando la estrategia de resolución, la realización de aspectos prácticos y la interpretación de los resultados.

Este trabajo, por tanto, tiene como objetivo servir de herramienta útil a todos los futuros docentes de Ciencias, más concretamente de la asignatura de Biología y Geología que enseñen el concepto de roca mediante este método.

4. Fundamento teórico

Son varios los autores que han basado sus investigaciones educativas en la detección de ideas previas. Ausubel, Novak y Hanesian, (1983), para determinar la importancia de este estudio y su conocimiento señalan que, si tuviese que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio, sería: *“el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente”* (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983).

Son muchos los factores que determinan la existencia de ideas previas (escuela media-superior, medios de comunicación, aspectos de la vida diaria... etc.), pero todas las ideas previas se pueden determinar por los siguientes criterios (Hernández, Bell y Guerrero, 2006):

- Grado de relación entre las ideas previas

Este criterio se refiere a los conceptos con alto grado de aislamiento o conocimientos memorísticos que dependen unos de otros. Por ejemplo: célula/tejido/órgano/sistema de órganos.

- Nivel de aproximación al contenido científico

Este criterio hace referencia a las ideas correctas, que serán ampliadas gracias al aprendizaje, o a las incorrectas (respecto al conocimiento científico) que deben ser cambiadas drásticamente. Por ejemplo: un estudiante es capaz de explicar rápidamente qué entiende por espermatozoide.

- Importancia de los contenidos

Este tercer criterio clasifica las ideas previas valorando su relevancia o importancia respecto al objetivo del tema que se está estudiando en ese proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo: el docente determina las ideas previas al principio del tema (que están relacionadas con los objetivos de ese tema), retomándolas más adelante a lo largo de ese proceso.

Los autores Osborne y Freyberg (1991) en su libro *El aprendizaje de las ciencias: influencia de las ideas previas de los alumnos* ponen de manifiesto que cuando un profesor explica el contenido en el aula, hace un esquema en la pizarra, explica un mural o pide a un alumno que lea en voz alta, el pensamiento del docente no es transferido de forma automática al alumno. Esto se debe a que los estudiantes, que están presentes en estos escenarios, forman sus propias ideas a partir de estímulos, palabras leídas u oídas que hay en cada uno de los entornos de los alumnos.

De esta manera, el grado de semejanza entre el pensamiento construido gracias al proceso de aprendizaje y el que el profesor se propuso enseñar dependerá, de forma directa, en la manera en la que un alumno se enfrente al lenguaje del docente. Por ello, estos autores diferencian cinco formas diferentes de reaccionar ante el lenguaje del ámbito científico y del aula:

Ignorar lo que dice el profesor

Si los alumnos no están familiarizados con el lenguaje que emplea el profesor, no comprenderán los conceptos y, por tanto, no podrán construir ideas nuevas a partir de la clase oral.

Por consiguiente, es frecuente encontrar situaciones en las que los alumnos comienzan a elaborar un pensamiento a partir de lo que se les está diciendo, pero este proceso de “construcción” desencadena la asociación de una serie de ideas extraídas del almacén de la memoria propia del alumno (Edwards y Marland, 1982).

En estos casos, los alumnos se encuentran distraídos en el aula fomentando que la comprensión del tema no se lleve a cabo. Por otro lado, en los casos en los que el propio profesor no tiene las ideas claras es probable que utilice un lenguaje técnico que tampoco ayuda al alumno.

Expresiones que “suenan” a científicas

Cuando un profesor insiste mucho en el uso correcto de las palabras hace que los alumnos se ocupen más de las palabras que de los propios conceptos (Barnes, 1976).

Las observaciones en el aula realizadas por Osborne y Freyberg, (1991) confirmaron este hecho ya que observaron que un alumno, aunque no tenía claros los conceptos, se le felicitó con la frase “Bien hecho, ahora estás pensando como un científico”. Este alumno había realizado respuestas incoherentes que “sonaban” como científicas, aunque carezcan de sentido para ellos (Osborne y Freyberg, 1991).

Ignorar el lenguaje de los alumnos

Si el profesor no conoce el lenguaje de los alumnos puede conllevar a un descontrol de la situación y del tema, haciendo que los alumnos se pierdan y el proceso de aprendizaje no se lleve a cabo. Esto suele ir acompañado de frecuentes cambios de tema que hacen difícil la interacción para los alumnos.

El mal emparejamiento sin identificar

Esta situación se produce cuando el profesor utiliza a menudo palabras familiares para los alumnos, pero con significado científico en el aula. De esta

manera pueden surgir serias dificultades ya que tanto el alumno como el profesor pueden ser incapaces de identificar la fuente del problema.

El emparejamiento identificado

Este escenario, totalmente diferente del anterior, se caracteriza por una identificación del emparejamiento entre el significado que le da el docente a una palabra y el que ellos le dan.

Palabras vulgares

Estos autores (Osborne y Freyberg, 1991) definen este tipo de situaciones cuando se produce una variación de significado en palabras que son más comunes para los alumnos. Por ejemplo, en el caso del verbo “hacer” en la frase “las plantas pueden fabricar su propio alimento usando la energía solar, pero los animales son incapaces de hacer lo mismo” una alumna lo comprendió de forma errónea ya que atribuyó este término a la capacidad de los animales de fabricar el alimento con sus propias manos.

El análisis de las repercusiones didácticas de algunas intuiciones de los estudiantes hace entrever que la estrategia que se utiliza en un aula depende de la posible existencia de ideas previas de los alumnos y de su situación respecto a los puntos de vista de los científicos (Strauss, 1981).

Por otro lado, los autores (Osborne y Freyberg, 1991) establecen que los alumnos *siempre* tienen ideas previas sobre cualquier tema. Por tanto, si los jóvenes han de cambiar estas ideas, deben primero experimentar que las anteriores han de ser erróneas, aunque la insatisfacción con éstas puede no ser un motivo suficiente para cambiarlas (Posner, Strike, Hewson y Gertzog, 1982).

Los niños necesitan una idea nueva disponible para poder rechazar la anterior. Por ello, esta idea ha de ser (Osborne y Freyberg, 1991):

- Inteligible: coherente y consistente.
- Plausible: conciliable con otros criterios que ya tenga.
- Fructífera: preferible al anterior punto de vista por su utilidad.

Además de esto, los alumnos suelen considerar puntos de vista diferentes por muchos motivos, incluida la aceptación de sus compañeros.

Por ello, muchos autores han establecido diferentes estrategias para abordar estas ideas previas e intentar solventarlas. Los autores Mahmud y Gutiérrez (2010) en su investigación *“Estrategia de enseñanza basada en el cambio conceptual para la transformación de ideas previas en el aprendizaje de las ciencias”* determinan que gracias a una metodología basada en actividades diseñadas para el cambio conceptual estas ideas previas disminuían.

La metodología utilizada por estos autores se basa en la utilización de dos instrumentos de evaluación que denominan como “pre-prueba” y “post-prueba” a modo de examen para poder determinar la existencia de ideas previas y su posible cambio tras la aplicación de actividades en el aula que fueron diseñadas para el cambio conceptual. Gracias a este estudio, realizado para 20 estudiantes de Universidad, se pudo determinar que las ideas previas existían ya que el porcentaje de ítems correctos en la pre-prueba era sólo del 40%, mientras que en la post-prueba era del 60% (Mahmud y Gutiérrez, 2010). El porcentaje obtenido en la última prueba, al ser tan bajo, determina que las ideas previas, aunque hayan disminuido, siguen existiendo. De esta manera, se confirma que estas ideas son persistentes y perduran en el tiempo (Mahmud y Gutiérrez, op cita).

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de las Ciencias, la metodología a aplicar es uno de los mayores problemas de nuestro sistema educativo. Actualmente se considera que la metodología de transmisión de conocimientos es bastante tradicional ya que aún hay un sector, bastante amplio, de docentes que se resisten al cambio y siguen anclados en las metodologías tradicionales (Olivia y Acevedo, 2013). La evolución de estas metodologías no suele evolucionar al mismo tiempo que la sociedad por varias razones. Principalmente, por falta de motivación por parte del docente, de conocimientos, de formación o de interés por mejorar tanto por parte del profesorado como del alumnado.

Más concretamente en la rama de geología es muy llamativo que su importancia se vea disminuida con respecto a otras asignaturas. Esto conlleva una serie de problemas (como son la ignorancia del temario geológico, la desmotivación por estudiarlo... etc) debido a diferentes razones. Las razones más importantes son la escasez de profesores especializados en este tema, la escasez de

especialistas geólogos que se interesen por la docencia, la dificultad de los conocimientos geológicos o la escasez de conocimientos de esta área en niveles básicos respecto a otras asignaturas (Gallegos, 1996). Aportaciones recientes sobre "Didáctica de la Geología" en revistas españolas.).

De la misma manera, ocurre igual en la etapa educativa de Primaria, donde los contenidos de Ciencias de la Tierra no son evidenciados de forma clara debido a la expresión con la que aparecen los contenidos y estándares de aprendizaje de esta materia. Así mismo, uno de los principales problemas es la heterogeneidad de estos contenidos en las diferentes comunidades autónomas. Esto conlleva un diferente grado de alfabetización en Ciencias de la Tierra para las diferentes comunidades (Delgado y Calonge, 2018).

Por todo ello, es importante que la metodología utilizada a lo largo de todo el proceso sea una metodología activa, basada en la participación constante tanto por parte del profesor como del alumno. De esta manera, la motivación de ambas partes por mejorar aumentará, viéndose así mejorados los resultados de aprendizaje.

La Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, establece, en su Anexo I. A. los principios metodológicos que se han de llevar a cabo en esta etapa. De forma general, este anexo establece que *"este proceso debe proporcionar al alumno un conocimiento sólido de los contenidos, al mismo tiempo que propiciar el desarrollo de hábitos intelectuales propios del pensamiento abstracto, tales como la observación, el análisis, la interpretación, la investigación, la capacidad creativa, la comprensión y expresión y el sentido crítico, y la capacidad para resolver problemas y aplicar los conocimientos adquiridos en diversidad de contextos, dentro y fuera del aula, que garanticen la adquisición de las competencias y la efectividad de los aprendizajes"* (Boletín Oficial del Estado nº 86 Página 32051 Ministerio de Educación Cultura y Deporte).

De esta manera, se establecen las siguientes recomendaciones:

- Utilizar una metodología orientada a aprender mediante el fomento de las competencias clave, de forma activa y participativa, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).
- Las metodologías activas que se utilicen han de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, mediante la resolución conjunta de tareas, conociendo las estrategias utilizadas por los compañeros y pudiendo ser aplicadas a situaciones similares.
- Para todo ello, el rol del profesor es fundamental a la hora de presentar los contenidos con una estructuración clara en sus relaciones, diseñar secuencias de aprendizaje integradas que interrelacionen todos los contenidos de la materia.
- El profesor ha de afrontar la diversidad en el aula adaptando el proceso de enseñanza- aprendizaje a todos los distintos ritmos de aprendizaje en función de las necesidades educativas, especiales, altas capacidades intelectuales, integración tardía o dificultades específicas de aprendizaje.

Respetando lo más estrictamente posible los contenidos y criterios de evaluación asociados a los estándares de aprendizaje evaluables de las materias que integran el ámbito, estos contenidos se presentan del modo más abierto posible. De esta manera, el docente tiene total libertad, dejando a su criterio propio la organización y desarrollo del curso.

5. Metodología

La propuesta didáctica que se desarrolla a lo largo de este TFM se basa en una mejora del estudio del concepto de rocas por parte de los alumnos, basándose en todo caso en sus ideas previas.

Para ello se va a desarrollar una guía didáctica a partir de la cual los alumnos puedan desarrollar el concepto de roca, haciendo hincapié en los diferentes aspectos que engloban este concepto.

Esta guía estará formada por una serie de preguntas que conformarán un cuestionario que los alumnos han de responder al comienzo de la Unidad Didáctica. De esta manera, esta prueba abarcará preguntas que se responderán

a lo largo de ella y que conformarán un concepto de roca más detallado y específico.

Las sesiones impartidas por el profesor se caracterizarán por ser clases activas, lejos de las antiguas clases magistrales donde el profesor tomaba la palabra y los alumnos simplemente escuchaban.

Esta metodología se caracterizará por la realización de actividades que fomenten el interés de los alumnos, tanto en grupo como individuales. Se utilizarán todo tipo de recursos (digitales, artísticos, realización de debates... etc), que ayuden al alumno a mantenerse motivado e interesado por la asignatura.

Estas actividades se dividirán en cinco tipos: (1) actividades de conocimientos previos, (2) actividades para afianzar contenidos teóricos, (3) actividades para poner en práctica los contenidos aprendidos, (4) actividades de síntesis y (5) actividades de evaluación.

1. Actividades de conocimientos previos: mediante este tipo de actividades se pretende conocer lo que saben los alumnos. Son fundamentales para conseguir un aprendizaje mayor en cada tema.
2. Actividades para afianzar contenidos teóricos: trabajan los contenidos estudiados previamente.
3. Actividades para poner en práctica los contenidos aprendidos: trabajan, mediante la práctica, los contenidos estudiados.
4. Actividades de síntesis: mediante este tipo de actividades se pretende comprobar si los alumnos han asimilado bien los conceptos.
5. Actividades de evaluación: mediante este tipo de actividades el docente podrá realizar un seguimiento a los alumnos.

5.1. Guía de rocas

Mediante esta propuesta didáctica se formula una “Guía de rocas” basada en el estudio de éstas en una Unidad Didáctica dirigida a 1º de la ESO, en la asignatura de Biología y Geología, dentro del bloque temático “La Tierra en el Universo”. Esta propuesta no se ha aplicado aún, pero está diseñada para un

centro escolar en el que los grupos de alumnos estén formados por 20 integrantes.

La guía de rocas establecida para realizar por los alumnos estará formada por las siguientes cuestiones (Anexo III. Material aportado por el profesor para las actividades):

1. ¿Qué es una roca?
2. ¿Cómo se forman las rocas?
3. ¿Qué es un mineral?
4. ¿Cómo se forma un mineral?
5. A partir de un conjunto de rocas, ¿qué criterios utilizarías para ordenarlas?
Por ejemplo: color, tamaño...
6. ¿Crees que dos rocas de colores y minerales parecidos se han formado de igual manera?
7. ¿Crees que dos rocas de colores y minerales muy diferentes pueden originarse desde el mismo material?
8. ¿Qué aplicación pueden tener las propiedades físicas de una roca? Por ejemplo: ornamentación, permeabilidad...
9. ¿Crees que todas las rocas sirven para el mismo fin? ¿Por qué?

Mediante estas nueve preguntas, los alumnos abordarán este concepto desde los siguientes aspectos:

- El estudio de las ideas previas

Los alumnos extraerán sus propias ideas previas del concepto mediante las cuestiones 1, 2, 3 y 4, en las que responderán con el concepto que ellos tienen de roca y su formación.

- Criterios de clasificación

En la pregunta cinco, los alumnos deberán responder estableciendo sus propios criterios. De esta manera, serán los alumnos los que establezcan sus propias hipótesis acerca de cada uno de los criterios de clasificación.

- Verificación de la idea “igual aspecto conlleva el mismo origen”

Esta parte del concepto la abordarán respondiendo a las preguntas seis y siete, ya que se centrarán en el aspecto de la roca y su relación con el origen.

- Formación de hipótesis sobre el uso de las rocas

Los alumnos, en las preguntas ocho y nueve intentarán establecer las diferentes hipótesis que ellos pueden formular respecto a los diferentes usos de las rocas. De esta manera, se podrá establecer una relación entre el uso de las rocas, su origen o formación y su aspecto.

5.2. Unidad Didáctica: La Tierra en el Universo

5.2.1. Identificación y Justificación

Esta Unidad Didáctica está diseñada para la asignatura de Biología y Geología de 1º de Educación Secundaria Obligatoria. Esta etapa educativa tiene carácter obligatorio y, concretamente en este curso, supone un cambio importante al pasar de Primaria a Secundaria.

Por tanto, este curso supone, generalmente, un año de cambios drásticos para los alumnos. Cambian de etapa educativa, presentan cambios en su madurez personal y, en muchas ocasiones, de centro escolar. Por todo ello, los alumnos que se enfrentan a esta asignatura deberán tener una educación basada en la adaptación a las características y necesidades específicas de cada alumnado.

En cuanto a los conocimientos previos, los alumnos, al alcanzar este nivel educativo, han cursado previamente los diferentes cursos de Educación Primaria. En esta etapa educativa, los contenidos se dividen en áreas de conocimiento que, a su vez, conllevan diferentes bloques temáticos. Más concretamente, en la asignatura de Ciencias Sociales, en el Bloque 2 de segundo curso “El mundo que vivimos”, los alumnos se enfrentan por primera vez al concepto de “roca”. Este aspecto es importante tenerlo en cuenta a la hora de detectar las ideas previas que tengan los alumnos ya que han transcurrido cuatro años desde su estudio.

5.2.2. Contextualización

Esta Unidad Didáctica se impartirá en el segundo trimestre, más concretamente en el mes de marzo, y precisará de once sesiones con la distribución que figura en la Tabla 1.

Los alumnos que pertenecen al grupo en el que se va a impartir esta Unidad Didáctica conforman un grupo de 20 personas. Estos alumnos estudian en un centro escolar de carácter público que cuenta con todos los recursos necesarios (tanto de instalaciones como de material escolar).

L	M	X	J	V	S	D
1 Primera sesión	2	3 Segunda sesión (Actividad 1)	4	5 Tercera sesión	6	7
8 Cuarta sesión (Actividad 2)	9	10 Quinta sesión (Actividad 3)	11	12 Sexta sesión	13	14
15 Séptima sesión (Actividad 4)	16	17 Octava sesión	18	19 Novena sesión (Comienzo de actividad 5)	20	21
22 Décima sesión (Actividad 5)	23	24 Onceava sesión (examen)	25	26	27	28

Tabla 1. Distribución de las sesiones para el estudio de esta Unidad Didáctica.

Para la realización de esta Unidad Didáctica, se utilizarán catorce sesiones, de las cuales la última corresponderá al examen que realizarán los alumnos para evaluar los contenidos estudiados.

Las sesiones primera, tercera, sexta y octava son las elegidas para impartir los contenidos teóricos sin actividades prácticas establecidas. Por ello, estas sesiones tienen carácter magistral, siempre fomentando un ambiente distendido que permita una participación activa por parte de los alumnos.

5.2.3. Competencias clave trabajadas

En esta asignatura se trabajarán todas las competencias básicas que ha de adquirir el alumno, según la Ley de Educación. Estas competencias tienen

carácter transversal y han de trabajarse de manera continuada y diferenciando siete tipos: lingüística, matemática y básica en Ciencias y tecnología, digital, aprender a aprender, social y cívica, iniciativa y espíritu emprendedor y conciencias y expresiones culturales (Anexo I).

5.2.4. Objetivos generales y didácticos.

Los objetivos generales y didácticos que se trabajan en esta Unidad Didáctica son los que establece el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Dentro de este Trabajo de Fin de Máster, estos objetivos se presentan en el Anexo I.

5.2.5. Contenidos

Dentro de esta Unidad Didáctica se tratarán una serie de contenidos que se dividirán en los siguientes tipos:

5.2.5.1. *Contenidos mínimos*

Este tipo de contenidos recoge los contenidos básicos que se han de tratar según la *Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León*, más concretamente en el *Bloque 2: La Tierra en el Universo* de Primer curso (Anexo I).

5.2.5.2. *Contenidos para la educación en valores o elementos transversales*

Estos contenidos corresponden con una serie de valores que todas las asignaturas deben tratar, por lo tanto, esta Unidad Didáctica debe abordarlos. Estos elementos vienen recogidos por la ley en el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación*

Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Estos elementos son necesarios para contribuir a que el alumno adquiera las diferentes competencias clave (Anexo I).

5.2.5.3. Contenidos interdisciplinares

Estos contenidos son los que contribuyen a que todas las competencias básicas se adquieran gracias a todas las asignaturas. Por tanto, los contenidos interdisciplinares requieren de la coordinación y el trabajo conjunto de las diferentes asignaturas (Anexo I).

5.2.5.4. Contenidos propios de la Unidad Didáctica.

Dentro de esta Unidad, los contenidos que se especificarán vendrán determinados por los siguientes:

1. Identificación de los materiales terrestres según su abundancia y distribución en las grandes capas de la Tierra.
2. Reconocimiento de las propiedades y características de los minerales y de las rocas, distinguiendo sus aplicaciones más frecuentes y destacando su importancia económica y la gestión sostenible.

5.2.6. Metodología.

La metodología utilizada en esta Unidad Didáctica será una metodología activa, a través de la cual los alumnos podrán alcanzar las competencias básicas. Gracias a esta metodología se busca que el alumno no sea un mero receptor, sino que participe en todo el proceso de aprendizaje. Así, el profesor pasa a ser un simple guía para el alumno.

Esta asignatura pertenece al primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria y, por tanto, hay que tener en cuenta la cantidad de cambios a los que están sometidos los alumnos tanto personales como educativos.

Por regla general, los alumnos de este curso suelen ser más “revoltosos” y activos en el aula ya que experimentan cambios en su personalidad que deben adaptar al grupo dentro del aula. Por ello, la docencia en este tipo de cursos

exige una metodología activa y cercana al alumno, alejándolo de la rutina y despertando su interés.

Para la realización de estas metodologías se utilizarán diferentes estrategias o técnicas como pueden ser:

- El uso sistemático del debate.
- La detección de ideas previas.
- Actividades prácticas disponibles en los recursos
- Actividades para afianzar conocimientos

Para poder obtener un aprendizaje significativo es esencial que ellos mismos perciban la conexión que existe entre los contenidos que estudian en el aula y la realidad social en la que viven, desde el punto de vista científico, social, cultural y tecnológico.

Esta metodología siempre debe estar ligada a trabajar desde la motivación, fomentando el interés y la autoestima a través de actividades próximas a la vida cotidiana, adaptadas a sus capacidades y que les supongan un reto.

Esta metodología, por tanto, se llevará a cabo con las siguientes características:

1. Atención individualizada: debido al reducido número de alumnos el ritmo de aprendizaje es más adecuado, se llevará a cabo una revisión diaria del trabajo del alumnado e, incluso, se hará partícipe al alumno de la evolución de su propio aprendizaje.
2. Metodología que fomente la participación activa de los alumnos mediante el uso de actividades que puedan resultar atractivas. De esta manera se potencian las actividades que motiven a los alumnos y no permitan caigan en la rutina.
3. Debe ser una metodología que haga hincapié en el resumen y reflexión de las ideas principales estudiadas en el aula. Mediante este aspecto se intenta que los alumnos trabajen los contenidos en el aula para que su estudio resulte más sencillo y poder fomentar así la competencia de aprender a aprender.

Por tanto, para el desarrollo de esta Unidad Didáctica las clases se caracterizará por un método docente eminentemente constructivista, en el que el alumno sea el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje. Mediante este método, él construye su propio aprendizaje y sus ideas previas son clave para ello. El profesor orientará al alumno para que reconstruya su propio conocimiento. Para

que esta metodología concluya en un aprendizaje significativo, debe ser formativa y continua.

Todas las clases se impartirán siguiendo la siguiente secuencia como principio metodológico:

1. Exploración de ideas previas de los alumnos.
2. Formulación de un nuevo concepto.
3. Reconstrucción.
4. Asimilación.
5. Verificación.

Por otro lado, debido a la espontaneidad que pueda surgir gracias al trato cercano con los alumnos, el estilo de enseñanza que se llevará a cabo en el aula será tanto reflexivo como activo. Esto se debe a que en el aula se fomentará tanto la reflexión y argumentación de los diferentes debates que surjan como la realización de actividades novedosas y el trabajo en equipo.

5.2.7. Actividades

A lo largo de esta Unidad, se propondrán una serie de actividades para cada uno de los contenidos que se tratarán en la materia. Estas actividades se dividirán en cinco tipos: (1) actividades de conocimientos previos, (2) actividades para afianzar contenidos teóricos, (3) actividades para poner en práctica los contenidos aprendidos, (4) actividades de síntesis y (5) actividades de evaluación. Se agruparán por bloques en referencia a los contenidos que se van a tratar en la Unidad Didáctica y trabajando en todas ellas las competencias clave establecidas por el currículum. Esta distribución se realizará de la siguiente manera (Tabla 2):

Actividad	Contenido trabajado
Actividad 1. Mural de las capas de la Tierra	1. La geosfera. Estructura y composición de corteza, manto y núcleo.
Actividad 2. Distribución mundial de diferentes imágenes	2. Corteza continental y corteza oceánica. El relieve submarino.
Actividad 3. Guía de rocas	3. Los minerales y las rocas: propiedades, características y utilidades.
Actividad 4. Clasificación de rocas	4. Rocas magmáticas, sedimentarias y metamórficas.
Actividad 5. Debate geológico	5. Problemas de la extracción y el uso de las rocas y los minerales.

Tabla 2. Distribución de contenidos para cada actividad.

Las actividades 1 y 2, que son grupales, se realizarán estableciendo una serie de roles para grupos de 5 alumnos que serán los siguientes:

- Coordinador/a: organiza el trabajo y dirige los turnos de palabra
- Controlador: vigila que todo quede limpio y recogido, supervisa el nivel de ruido del equipo, controla el tiempo y custodia los materiales.
- Portavoz: comunica en voz alta las dudas que surgen en el equipo. Habla en nombre de todos los integrantes y responde a las preguntas del profesor.
- Secretario: avisa y controla el tiempo en las tareas. Rellena el cuestionario, formulario o cuaderno y recuerda las tareas pendientes.
- Moderador: mantiene el silencio en el grupo. Controla que todos realicen el trabajo correctamente

Para este tipo de medidas, los roles asignados irán cambiando para cada actividad, haciendo que todos los alumnos cambien su rol y no repitan.

5.2.7.1. Actividad 1: Mural de las capas de la Tierra.

Esta actividad se realiza al inicio de la Unidad Didáctica, tras haber impartido los contenidos correspondientes a “La geosfera. Estructura y composición de

corteza, manto y núcleo”. Corresponderá a la segunda sesión asignada para esta Unidad Didáctica, en la cual se emplearán los 25 primeros minutos para la asignación de tareas y realización del mural, los siguientes 15 para la exposición por parte de cada grupo de su mural final y los últimos 10 para la evaluación y resolución de dudas.

Para esta actividad, los alumnos realizarán, sobre un papel o cartulina grande, un esquema de la distribución de las diferentes capas que componen la Tierra. Para ello, han de representar el volumen de cada una de estas capas, haciendo hincapié en la proporción de unas capas respecto de otras mediante el cálculo del volumen que representan. De esta manera, obtendrán un esquema a escala de la distribución terrestre.

Para ello, los alumnos se asociarán en grupos de cinco, de manera que trabajen cuatro grupos diferentes, obteniendo así cuatro murales diferentes. Todos los alumnos pertenecientes a cada grupo tendrán asignadas una serie de tareas con el fin de repartir el trabajo realizado. Estas tareas serán las siguientes: (1) cálculo de proporciones del dibujo, (2) dibujar el esquema que van a realizar, (3) colorear y dar forma al dibujo, (4) establecer etiquetas y títulos correspondientes y (5) establecer una leyenda y su descripción.

Para la realización de la actividad, los recursos utilizados serán los siguientes: una cartulina por grupo de tamaño DIN A3 aportada por el profesor, pinturas para colorear y reglas para escalar el dibujo.

Estos murales han de cumplir una serie de requisitos básicos que establece el docente, y que serán evaluados de forma específica mediante una rúbrica. Este instrumento de evaluación estará formado por una serie de ítems que se presentarán de forma previa al alumno (Anexo II. Instrumentos de evaluación para las actividades). De esta manera se pretende que los alumnos sepan con anterioridad cómo se va a evaluar esta actividad y en qué deben basar su trabajo.

Descripción de la actividad	Realización de un mural para representar las capas que conforman la Tierra
Contenidos trabajados	La geosfera. Estructura y composición de corteza, manto y núcleo
Competencias básicas trabajadas Comunicación lingüística: CCL Competencia matemática y en ciencias y tecnología: CMCT Competencia digital: CD Aprender a aprender: AA Competencias sociales y cívicas: CSC Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: SIEE Conciencias y expresiones culturales: CEC	CL CMCT AA
Duración	Segunda sesión
Trabajo en grupo o individual	En grupo
Recursos materiales	Cartulina aportada por el profesor, pinturas y regla para escalar el dibujo
Criterios de calificación	8 % (del 40 % de evaluación continua)
Criterios de evaluación	Los alumnos deberán describir las características generales de los materiales más frecuentes en las zonas externas del planeta y justificarán su distribución en capas en función de su densidad.
Instrumento de evaluación	Tabla 11. Rúbrica utilizada para evaluar la actividad 1.

Tipo de actividad	Actividades para afianzar contenidos teóricos
Recursos específicos de la actividad	Contenido impartido previamente en el aula

Tabla 3. Actividad 1.

5.2.7.2. Actividad 2: *Distribución mundial de diferentes imágenes.*

La segunda actividad propuesta para esta Unidad Didáctica se relaciona con el contenido “Corteza continental y corteza oceánica. El relieve submarino.” (Tabla 4. Actividad 2.) Mediante esta actividad se fomentará el estudio de las diferencias entre los dos tipos de corteza desde el punto de vista tanto composicional como estructural. Para ello, el docente entregará a los alumnos una serie de imágenes de diferentes zonas de corteza tanto continental como oceánica. Estas imágenes deben ser claras, precisas y muy diversas. Con todo esto se pretende conseguir que los alumnos vean que los dos tipos de corteza, a su vez, pueden encontrarse de forma diferente en la naturaleza.

El objetivo de la actividad es que los alumnos, tras el estudio de los diferentes tipos de corteza, sean capaces de determinar el origen de las imágenes y de distribuirlas en un mapa. Para ello, en primer lugar, los alumnos deben clasificar las imágenes entre corteza continental y oceánica mediante un trabajo en grupo. Posteriormente, todos los grupos deben determinar a qué continente consideran que pertenecen los lugares fotografiados.

Toda la actividad fomenta el trabajo en equipo mediante el debate y el diálogo. Cada alumno representará un rol (controlador, coordinador, portavoz, secretario y mediador) y finalmente expondrán sus conclusiones frente al resto de la clase.

Esta actividad corresponderá a la cuarta sesión de esta Unidad Didáctica y se distribuirá de la siguiente manera: 10 minutos para la formación de grupos y asignación de roles, 25 minutos para la realización de la tarea y 15 minutos para exposición de conclusiones por parte de cada grupo y corrección. La evaluación de esta actividad se realizará mediante una rúbrica (Anexo II. Instrumentos de

evaluación para las actividades) que se aplicará por parte del docente a lo largo de la realización de la actividad.

Los recursos utilizados en esta actividad son: imágenes aportadas e impresas por el profesor, papel y bolígrafo. Estas imágenes son obtenidas de la página web oficial de National Geographic (<https://www.nationalgeographic.com.es/temas/geologia/fotos/1/7>) debido a que es una fuente fiable de veracidad en cuanto al origen y descripción de cada una de las fotografías. Estas imágenes serán tanto de lugares emblemáticos del mundo como de minerales específicos de cada zona del globo terrestre.

Descripción de la actividad	Clasificación de imágenes en corteza continental y oceánica, así como la determinación de su distribución global.
Contenidos trabajados	- Corteza continental y corteza oceánica. El relieve submarino
Competencias básicas trabajadas Comunicación lingüística: CCL Competencia matemática y en ciencias y tecnología: CMCT Competencia digital: CD Aprender a aprender: AA Competencias sociales y cívicas: CSC Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: SIEE Conciencias y expresiones culturales: CEC	CCL CMCT AA
Duración	Cuarta sesión
Trabajo en grupo o individual	En grupo

Recursos materiales	Imágenes impresas, papel y bolígrafo
Criterios de calificación	6 % (del 40 % de evaluación continua)
Criterios de evaluación	Los alumnos describirán las características generales de la corteza, el manto y el núcleo terrestre y los materiales que los componen, relacionando dichas características con su ubicación.
Instrumento de evaluación	Tabla 12. Rubrica de evaluación de la actividad 2.
Tipo de actividad	Actividades de síntesis
Recursos específicos de la actividad	Imágenes de corteza oceánica y continental aportadas por el profesor a partir de: https://www.nationalgeographic.com.es/temas/geologia/fotos/1/7

Tabla 4. Actividad 2.

5.2.7.3. Actividad 3: Guía de rocas

La tercera actividad propuesta para esta Unidad Didáctica corresponde con la quinta sesión. Esta actividad está asociada al contenido de “Los minerales y las rocas: propiedades, características y utilidades” y pretende conocer las ideas previas de los minerales y rocas que tengan los alumnos (Tabla 5. Actividad 3.). Para ello, deberán contestar una serie de preguntas de una guía que les aportará el profesor (Anexo III. Material aportado por el profesor para las actividades).

Esta actividad se realizará al inicio de la quinta sesión y llevará unos 10 minutos. Tiene carácter individual y será evaluada mediante una lista de control como

instrumento de evaluación (Anexo II. Instrumentos de evaluación para las actividades).

Descripción de la actividad	Detección de ideas previas de los alumnos mediante un cuestionario acerca de rocas y minerales aportada por el profesor
Contenidos trabajados	Los minerales y las rocas: propiedades, características y utilidades
Competencias básicas trabajadas Comunicación lingüística: CCL Competencia matemática y en ciencias y tecnología: CMCT Competencia digital: CD Aprender a aprender: AA Competencias sociales y cívicas: CSC Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: SIEE Conciencias y expresiones culturales: CEC	CMCT
Duración	Quinta sesión
Trabajo en grupo o individual	Individual
Recursos materiales	Papel y bolígrafo
Criterios de calificación	9 % (del 40 % de evaluación continua)
Criterios de evaluación	Los alumnos deberán identificar minerales y rocas utilizando criterios que permitan diferenciarlos

Instrumento de evaluación	Tabla 13. Lista de control para evaluación de la actividad 3.
Tipo de actividad	Actividades de detección de ideas previas
Recursos específicos de la actividad	Guía aportada por el profesor

Tabla 5. Actividad 3.

5.2.7.4. Actividad 4: Clasificación de rocas.

La cuarta actividad propuesta para esta Unidad Didáctica se realizará en la séptima sesión, tras haber estudiado los tipos de rocas y sus características. En esta actividad se trabajan el contenido de “Rocas magmáticas, sedimentarias y metamórficas” (Tabla 6. Actividad 4.).

A lo largo de esta sesión, los alumnos se enfrentarán a una serie de muestras que aportará el docente de rocas de diferentes tamaños, colores, texturas, composición... etc, que tendrán que clasificar entre rocas magmáticas, sedimentarias o metamórficas. Para ello, los alumnos deben haber estudiado con anterioridad en el aula estos tipos y sus características (Anexo II. Instrumentos de evaluación para las actividades).

Esta actividad, comúnmente conocida como “visu”, aportará a los alumnos la asimilación de conceptos teóricos, así como la capacidad de decisión al realizar la clasificación y el acercamiento con la naturaleza.

Esta actividad será evaluada mediante la realización de una tabla de respuestas en la que los alumnos deban asociar el nombre de la muestra con el tipo de roca que es (Anexo II. Instrumentos de evaluación para las actividades). De esta manera, en función del porcentaje de aciertos o errores se obtendrá una nota final.

Los recursos utilizados para esta actividad son las rocas aportadas por el docente, papel y bolígrafo.

Descripción de la actividad	Visu de rocas magmáticas, sedimentarias y metamórficas.
Contenidos trabajados	Rocas magmáticas, sedimentarias y metamórficas
Competencias básicas trabajadas Comunicación lingüística: CCL Competencia matemática y en ciencias y tecnología: CMCT Competencia digital: CD Aprender a aprender: AA Competencias sociales y cívicas: CSC Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: SIEE Conciencias y expresiones culturales: CEC	CMCT AA
Duración	Séptima sesión
Trabajo en grupo o individual	Individual
Recursos materiales	Rocas aportadas por el profesor, papel y bolígrafo
Criterios de calificación	9 % (del 40 % de evaluación continua)
Criterios de evaluación	Los alumnos deberán identificar minerales y rocas utilizando criterios que permitan diferenciarlos
Instrumento de evaluación	Tabla 14. Cuestionario para evaluación de la actividad 4.
Tipo de actividad	Actividades de evaluación
Recursos específicos de la actividad	Tabla 17. Rocas aportadas en muestra de mano para la actividad 4.

Tabla 6. Actividad 4.

5.2.7.5. Actividad 5. Debate geológico.

La última actividad propuesta para esta Unidad Didáctica se llama “Debate geológico” y corresponde al contenido trabajado de “Problemas de la extracción y el uso de las rocas y los minerales” (Tabla 7. Actividad 5.).

Esta actividad da comienzo al final de la novena sesión, en la que se imparten los contenidos teóricos de esta parte de la Unidad y se desarrolla en mayor parte en la décima sesión.

En esta actividad los alumnos se dividirán en dos grupos a elección del profesor. A cada uno de estos grupos se les asignará un punto de vista a favor o en contra de la extracción y uso de las diferentes fuentes de rocas y minerales. Posteriormente, en la décima sesión, los alumnos deberán llevar a cabo un debate que será mediado por el profesor con preguntas preestablecidas que conocerán los alumnos (Anexo III. Material aportado por el profesor para las actividades).

De esta manera, los alumnos deberán ser capaces de defender su “rol” independientemente de su opinión personal. Para ello, entre la novena y la décima sesión deberán investigar de manera autónoma los pros y contras de la extracción y uso de los diferentes recursos. Deberán hacer hincapié en los daños al medioambiente y las ventajas que aportan a la vida diaria.

Esta actividad se evaluará mediante una rúbrica a cada grupo (Anexo II. Instrumentos de evaluación para las actividades), de manera que el grupo con mayor nota ganará un pequeño premio como incentivo a la participación. Este premio consistirá en la elección de una de las preguntas del examen, que tendrá lugar en la siguiente sesión.

Los recursos utilizados para esta actividad son muy escasos ya que sólo se utilizará el proyector y el ordenador del docente dónde plasmará las preguntas que realizará a los dos grupos, así como el tiempo de intervención.

Descripción de la actividad	Juego de rol para la realización de un debate moderado por el profesor.
Contenidos trabajados	Problemas de la extracción y el uso de las rocas y los minerales
Competencias básicas trabajadas Comunicación lingüística: CCL Competencia matemática y en ciencias y tecnología: CMCT Competencia digital: CD Aprender a aprender: AA Competencias sociales y cívicas: CSC Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: SIEE Conciencias y expresiones culturales: CEC	CL CMCT AA CSC SIEE CEC
Duración	Novena y décima sesión
Trabajo en grupo o individual	En grupo
Recursos materiales	Ordenador y proyector
Criterios de calificación	10 % (del 40 % de evaluación continua)
Criterios de evaluación	Los alumnos deberán reconocer la importancia del uso responsable y la gestión sostenible de los recursos minerales.
Instrumento de evaluación	Tabla 15. Rúbrica para la evaluación de la actividad 5

Tipo de actividad	Actividades para poner en práctica los contenidos trabajados.
Recursos específicos de la actividad	Tabla 18. Preguntas aportadas por el profesor como moderador del debate de la actividad 5.

Tabla 7. Actividad 5.

5.2.7.6. Actividades adicionales de las Sesiones 1, 3, 6 y 8

A lo largo de todas las sesiones en las que se imparte el contenido teórico que pertenece a esta Unidad Didáctica, se realizarán una serie de actividades de evaluación que tendrán como fin el aprendizaje significativo por parte del alumno (Tabla 8. Actividades para afianzar contenidos teóricos mediante Plickers.).

Estas actividades se caracterizan por ser la realización de un cuestionario que formula el profesor mediante la aplicación Plickers (Anexo III. Material aportado por el profesor para las actividades). Esta aplicación permite al profesor preguntar una serie de cuestiones para comprobar el aprendizaje de los contenidos que se han impartido en esa sesión. De esta manera, el profesor proyecta las preguntas y, mediante la aplicación del móvil, chequeará las respuestas de los alumnos. Éstos responderán mediante unos códigos QR impresos en papel (Ilustración 1. Código para la realización de la actividad) que, en función de la posición en la que se coloquen a mano alzada, corresponderán con las diferentes respuestas. Estos códigos serán diferentes para cada uno de los alumnos para evitar que copien las respuestas.

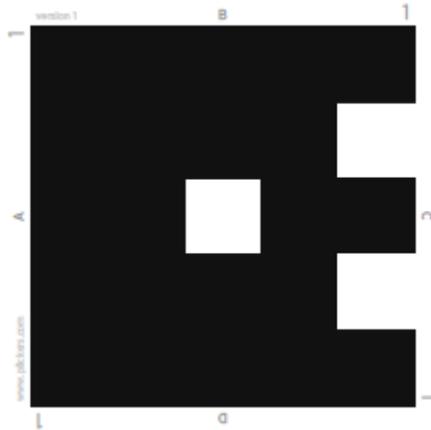


Ilustración 1. Código para la realización de la actividad

Estas actividades tendrán una duración de 10 minutos al final de cada sesión teórica y serán de gran ayuda para el docente. Esto se debe a que, gracias a esta plataforma, el profesor podrá obtener los datos de cuál es la pregunta en la que más han fallado, cuál en la que menos, qué preguntas han acertado o fallado cada alumno, y poder revisarlo posteriormente. De esta manera, el profesor sabe cuál es el contenido en el que debería incidir más o comprobar si han quedado dudas sin resolver.

Descripción de la actividad	Juegos de Plickers.
Contenidos trabajados	Todos los impartidos en esta Unidad Didáctica
Competencias básicas trabajadas Comunicación lingüística: CCL Competencia matemática y en ciencias y tecnología: CMCT Competencia digital: CD Aprender a aprender: AA Competencias sociales y cívicas: CSC Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: SIEE	CMCT AA CD

Conciencias y expresiones culturales: CEC	
Duración	Primera, tercera, sexta y octava
Trabajo en grupo o individual	Individual
Recursos materiales	Ordenador, proyector y códigos impresos en papel
Criterios de calificación	No es calificable
Instrumento de evaluación	Cuestionario
Tipo de actividad	Actividades para afianzar contenidos teóricos
Recursos específicos de la actividad	Tabla 19. Cuestionario de Plickers de una de las sesiones teóricas.

Tabla 8. Actividades para afianzar contenidos teóricos mediante Plickers.

5.2.8. Evaluación

5.2.8.1. Evaluación continua y final

La evaluación de esta Unidad Didáctica tendrá carácter tanto continuo como final. Esta evaluación se llevará a cabo siempre atendiendo a los criterios y estándares de aprendizaje que marca el currículo para cada uno de los contenidos trabajados por el alumno:

CONTENIDOS

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

1. La geosfera. Estructura y composición de corteza, manto y núcleo.	1. Describe las características generales de los materiales más frecuentes en las zonas externas del planeta y justifica su distribución en capas en función de su densidad.
2. Corteza continental y corteza oceánica. El relieve submarino.	2. Describe las características generales de la corteza, el manto y el

	núcleo terrestre y los materiales que los componen, relacionando dichas características con su ubicación.
3. Los minerales y las rocas: propiedades, características y utilidades.	3. Identifica minerales y rocas utilizando criterios que permitan diferenciarlos.
4. Rocas magmáticas, sedimentarias y metamórficas.	4. Describe algunas de las aplicaciones más frecuentes de los minerales y rocas en el ámbito de la vida cotidiana.
5. Problemas de la extracción y el uso de las rocas y los minerales.	5. Reconoce la importancia del uso responsable y la gestión sostenible de los recursos minerales.

Tabla 9. Estándares de aprendizaje asociados con cada contenido trabajado.

En el primer caso, se trata de todas las actividades que se han ido realizando en el transcurso de la Unidad. Estas actividades serán evaluadas con diferentes instrumentos de evaluación (Anexo II. Instrumentos de evaluación para las actividades) conformando así el 40 % de la nota final. Este porcentaje, a su vez, engloba cada actividad con un peso diferente (Tabla 10. Criterios de calificación para cada una de las actividades). Esto se debe a que cada una de las actividades no implica el mismo trabajo por parte del alumno, y por tanto debe evaluarse de forma proporcional.

ACTIVIDAD	PORCENTAJE DE LA EVALUACIÓN CONTINUA
ACTIVIDAD 1. MURAL DE LAS CAPAS DE LA TIERRA	6 %
ACTIVIDAD 2. DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE DIFERENTES IMÁGENES	6 %
ACTIVIDAD 3. GUÍA DE ROCAS	9 %
ACTIVIDAD 4. CLASIFICACIÓN DE ROCAS	9 %
ACTIVIDAD 5. JUEGO DE ROL	10 %
PORCENTAJE TOTAL	40 %

Tabla 10. Criterios de calificación para cada una de las actividades

Por otro lado, la evaluación final consistirá en un cuestionario escrito en el que se evaluarán los contenidos estudiados para esta Unidad Didáctica. Este cuestionario, a modo examen, corresponderá con el 60% de la nota final.

Para que esta Unidad Didáctica deba considerarse como superada, el alumno ha de superar la nota de 5 tanto en la evaluación continua como en la evaluación final.

En cuanto a la nota final del trimestre, todas las Unidades Didácticas impartidas en él tienen el mismo peso, dando lugar a la nota mediante una media aritmética.

5.2.8.2. Recuperación.

En el caso de que algún alumno no supere esta Unidad Didáctica, tendrá otra oportunidad a modo de recuperación al final del curso. En este caso, el examen se corresponderá con el 80%, mientras que la evaluación continua pasará a ser el 20% de la nota final. Si se da esta situación, el alumno conservará la nota obtenida a lo largo del curso en las actividades que conforman la evaluación continua, pasando a valer de un 40% a un 20%.

5.2.9. Atención a la diversidad

La Educación Secundaria Obligatoria se caracteriza por ser una etapa educativa obligatoria que, además del objetivo de la formación, tiene una finalidad preparatoria para posibles estudios posteriores (como Formación Profesional, Bachillerato o la Universidad) y una finalidad orientadora en la formación de itinerarios personalizados en las aptitudes del alumno, respondiendo así a los intereses y motivaciones profesionales o culturales.

Las adaptaciones debidas a la atención a la diversidad deben atender a la realidad educativa del centro en cuanto a instalaciones y medios materiales, la realidad social y cultural del entorno, el carácter de la modalidad a través de la cual han optado a esta asignatura, las características propias del grupo de alumnos... etc. Estas medidas son necesarias para que los alumnos que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por cualquiera de sus causas, puedan alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado.

Para esta Unidad Didáctica, debemos tener en cuenta que el grupo de alumnos con el que vamos a trabajar está formado por 20 alumnos, de los cuales uno es repetidor y otro está diagnosticado con TDAH. Atendiendo a la diversidad del alumnado, las medidas que se adoptarán serán las siguientes:

5.2.9.1. Medidas ordinarias de atención a la diversidad.

Como medidas ordinarias de atención a la diversidad se van a realizar agrupamientos para las diferentes actividades como se menciona en el apartado Actividades para cada una de ellas. La realización de trabajos se hará en grupos flexibles para que los alumnos con diferentes conocimientos y capacidades puedan apoyarse entre ellos (asignando: coordinador, controlador, portavoz, secretario y moderador).

Por otro lado, se realizarán explicaciones de refuerzo individuales y resolución de dudas mientras el resto de los alumnos hacen otras tareas, ejercicios o trabajos. En el caso del alumno repetidor, se hará hincapié en esta medida. De

esta manera, el docente realizará un seguimiento mayor, percatándose de las dudas que le puedan surgir y asegurándose de que no pierde el interés.

Además, todos los alumnos que no alcancen un nivel aceptable tendrán que realizar algunas actividades de refuerzo que serán indispensables. Para ello, el docente incluirá este tipo de actividades como se ha hecho en el apartado 5.2.7 de esta Unidad.

Se ampliará el tiempo de duración de las pruebas finales (el examen) para aquellos alumnos que presenten algún trastorno de aprendizaje, diagnosticado, como es el caso del alumno con TDAH que contará con dos opciones a elegir por él. Este alumno elegirá entre contar con más tiempo para la realización de esta prueba o que se le evalúe mediante una prueba similar, pero con menos número de preguntas o apartados.

Por último, los alumnos que deseen ampliar su formación en este temario podrán realizar, de forma optativa, actividades de ampliación que aumenten su interés y sirvan como reto para ellos.

5.2.9.2. Medidas extraordinarias de atención a la diversidad.

En el caso de las medidas extraordinarias, para esta Unidad Didáctica se han utilizado un gran número de actividades propuestas por el docente con el fin de mantener el interés y la motivación por parte del alumno con TDAH. De esta manera, los alumnos nunca estarán en una clase de 50 minutos sentados de forma estática, sino que se levantarán, cambiarán el tipo de atención y aprenderán de forma activa.

6. Conclusiones y Reflexión

A lo largo de este trabajo se ha llevado a cabo una propuesta didáctica para el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria en torno a unos objetivos establecidos al principio de esta memoria.

En primer lugar, la detección de ideas previas se ha llevado a cabo a través de algunas actividades específicas que han sido propuestas por parte del docente. De esta manera, los alumnos dejan claras las ideas previas que tienen pudiendo así desarrollarse la propuesta de forma más efectiva.

Por otro lado, como objetivo secundario, gracias a esta propuesta didáctica, se ha diseñado una guía para la clasificación de diferentes rocas y minerales. Gracias a ella, los alumnos obtendrán una asimilación mayor de los contenidos y un aprendizaje más significativo.

A lo largo de toda la memoria se llevan a cabo actividades novedosas, con metodologías activas, que promueven la participación activa.

Esta propuesta, a su vez, tiene diferentes limitaciones como puede ser la imposibilidad de llevarla a cabo. Esto se debe a que pertenece a la asignatura final del máster, cuando ya se han finalizado las prácticas en los centros educativos. Si se pudiera haber llevado a cabo, podríamos ser más conscientes de ciertas limitaciones, como podría ser el acceso a diferentes recursos por parte del centro escolar o una mayor diversidad por parte del alumnado.

Por tanto, como reflexión personal cabe destacar que esta memoria de Trabajo de Fin de Máster ha sido desarrollada en base a una situación escolar simulada, lo más cercana posible a la realidad. Gracias a las prácticas realizadas en este máster, se ha podido reflejar esta situación de una forma lo más realista posible, pero no deja de tener sus propias limitaciones.

Por último, en cuanto al trabajo personal, este TFM me ha permitido indagar en un tema tan importante y necesario como es la detección de ideas previas. Gracias a ello, y a los contenidos aportados por este máster, creo que mi formación como docente se ha visto incrementada con el fin de desarrollar esta profesión de forma más eficiente

7. Bibliografía

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas 2ª. México.

Barnes, D. (1976). *From Communication to Curriculum*. Hammondsworth, Inglaterra: Penguin Books.

Campanario, J. M. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18 (2), 155-169.

Delgado, J. y Calonge, A. (2018). Estudio de la presencia de la Geología en currículos oficiales autonómicos de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 26 (2), 154-162

Edwards, J y Marland, P. (1982). Student thinking in a secondary biology classroom. *Research in Science Education*, 12, 32-41.

Gallegos, J. A. (1996) La elaboración del concepto de mineral y su aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 4 (3), 212-217

Hernández, J. M. F., Bell, M. G., y Guerrero, R. F. (2006). Las ideas previas y su utilización en la enseñanza de las ciencias morfológicas en carreras afines al campo biológico. *Tarbiya, revista de Investigación e Innovación educativa*, (37), 117-123.

Mahmud, M. C., y Gutiérrez, Ó. A. (2010). Estrategia de enseñanza basada en el cambio conceptual para la transformación de ideas previas en el aprendizaje de las ciencias. *Formación universitaria*, 3(1), 11-20

Oliva J. M. y Acevedo, J. A. (2013). La enseñanza de las ciencias en Primaria y Secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2 (2). (pp. 241-250).

Osborne, R., y Freyberg, P. (1991). *El aprendizaje de las ciencias: influencia de las" ideas previas" de los alumnos* (Vol. 121). Narcea Ediciones. Madrid

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., y Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66 (2), 211-227.

Strauss, S. (1981). Cognitive development in school and out. *Cognition*, 10 (1-3), 295-300.

8. Anexo I (Unidad Didáctica)

8.1. Competencias clave trabajadas en la Unidad Didáctica

En esta asignatura se trabajarán todas las competencias básicas que ha de adquirir el alumno, según la Ley de Educación. Estas competencias tienen carácter transversal y han de trabajarse de manera continuada y diferenciando siete tipos:

- Comunicación lingüística: competencia a través de la cual se pretende reconocer el diálogo como herramienta primordial para la convivencia, tener interés en la interacción con los demás y ser conscientes de la repercusión de la lengua en otras personas. La adquisición de esta competencia se realiza a través de dos vías. La primera es la precisión de los términos que se utilizan, el encadenamiento adecuado de las ideas o la expresión verbal de los contenidos. Por otro lado, la adquisición de los contenidos de esta materia hace posible comunicar adecuadamente aspectos de la vida cotidiana y comprender los necesarios para vivir en sociedad.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología: competencia mediante la cual se consigue saber sistemas físicos, sistemas de la Tierra y del Espacio, usar datos y procesos científicos, y asumir los valores éticos asociados a la ciencia y a la tecnología.
- Competencia digital: competencia a través de la cual se utilizarán recursos tecnológicos para la comunicación y resolución de problemas, usar y procesar información de manera crítica y sistemática, y respetar principios éticos en su uso. Esta competencia se trabajará mediante la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza de formas muy diversas (verbal, numérica, simbólica o gráfica).

- Aprender a aprender: competencia mediante la cual se pretende saber los procesos implicados en el aprendizaje, saber hacer estrategias de planificación de resolución de una tarea, y saber tener la percepción de autoeficacia y confianza en sí mismo. Esta competencia se trabajará mediante los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico.
- Competencias sociales y cívicas: competencia para comprender códigos de conducta aceptados en distintas sociedades y entornos, comprender los conceptos de igualdad, no discriminación entre mujeres y hombres, diferentes grupos étnicos o culturales, la sociedad y la cultura, y tener disposición para superar los prejuicios y respetar las diferencias. Esta competencia se trabajará mediante el conocimiento de cómo se han producido determinados debates que han sido esenciales para el avance de la ciencia. Contribuye a un mejor entendimiento de la sociedad tanto de épocas pasadas como actuales.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: competencia para saber comprender el funcionamiento de las sociedades, saber tener la capacidad de adaptación al cambio y resolución de problemas, saber tener autoconocimiento y autoestima. Esta competencia se trabajará mediante fomentar la importancia de señalar el papel de la ciencia como método para potenciar el espíritu crítico, enfrentándose a problemas complejos o al desarrollo de soluciones.
- Conciencias y expresiones culturales: competencia mediante la cual se pretende llegar a aplicar diferentes habilidades de pensamiento, perceptivas, comunicativas, de sensibilidad y sentido estético, y respetar el derecho a la diversidad cultural, el diálogo entre culturas y sociedades, junto con la valoración individual y colectiva de la libertad de expresión.

8.2. Objetivos generales y didácticos trabajados en la Unidad

Didáctica.

En primer lugar, los objetivos generales que se van a abordar son los que establece el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. En este currículo se entiende por objetivos los referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, siendo el resultado de las experiencias del proceso de enseñanza-aprendizaje que se ha planificado. En esta etapa, por tanto, los alumnos desarrollarán las capacidades que les permitan obtener los siguientes objetivos:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apremiar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

Los objetivos específicos de esta Unidad Didáctica serán los siguientes:

1. Los alumnos deberán describir las características generales de los materiales más frecuentes en las zonas externas del planeta y justificarán su distribución en capas en función de su densidad.
2. Los alumnos describirán las características generales de la corteza, el manto y el núcleo terrestre y los materiales que los componen, relacionando dichas características con su ubicación.
3. Los alumnos deberán identificar minerales y rocas utilizando criterios que permitan diferenciarlos
4. Los alumnos describirán algunas de las aplicaciones más frecuentes de los minerales y rocas en el ámbito de la vida cotidiana
5. Los alumnos deberán reconocer la importancia del uso responsable y la gestión sostenible de los recursos minerales.

8.3. Contenidos

8.3.1. Contenidos mínimos trabajados en la Unidad

Didáctica

Los contenidos mínimos que se abordan en esta Unidad Didáctica son los siguientes:

1. La geosfera. Estructura y composición de corteza, manto y núcleo.
2. Corteza continental y corteza oceánica. El relieve submarino.
3. Los minerales y las rocas: propiedades, características y utilidades.
4. Rocas magmáticas, sedimentarias y metamórficas.
5. Problemas de la extracción y el uso de las rocas y los minerales.

8.3.2. Contenidos para la educación en valores o elementos transversales

Estos elementos son necesarios para contribuir a que el alumno adquiera las diferentes competencias clave y serían los siguientes:

1. Comprensión lectora, expresión oral y escrita, comunicación audiovisual.
2. Tecnologías de la información y la comunicación.
3. Calidad, equidad e inclusión de personas con discapacidad. Igualdad de oportunidades y no discriminación por discapacidad. Accesibilidad universal y diseño para todos.
4. Educación cívica y constitucional.
5. Resolución pacífica de conflictos.
6. Igualdad entre hombres y mujeres y prevención de la violencia de género.
7. Desarrollo sostenible y medio ambiente.
8. Riesgos de la explotación y el abuso sexuales.
9. Riesgos derivados de la utilización de las TIC.
10. Protección ante emergencias y catástrofes.
11. Desarrollo y afianzamiento del espíritu emprendedor.
12. Actividad física y dieta equilibrada.
13. Educación y seguridad vial

8.3.3. *Contenidos interdisciplinarios*

En esta Unidad Didáctica se trabajarán los siguientes contenidos interdisciplinarios:

1. Contenidos interdisciplinarios referentes a la comunicación lingüística:
 - Expresión oral: mediante el uso de exposiciones orales.
 - Expresión escrita: mediante la redacción de actividades individuales de carácter científico.
 - Comprensión oral: mediante la realización de trabajos que requieran comprensión de charlas, seminarios o vídeos de conferencias.
 - Comprensión escrita: mediante la realización de resúmenes de los contenidos incluidos en el libro de texto
2. Contenidos interdisciplinarios referentes a la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
 - Mediante la realización de actividades que requieran cálculos matemáticos o la comprensión de la duración en tiempo geológico de los diferentes procesos.

- Mediante la realización de actividades que requieran un juicio crítico sobre hechos científicos y tecnológicos.
3. Contenidos interdisciplinarios referentes a la competencia digital:
 - Mediante la realización de tareas que requieran manejo de diferentes softwares de ordenador que permitan la visualización de videos.
 4. Contenidos interdisciplinarios referentes a aprender a aprender:
 - Mediante la realización de tareas que potencien los diferentes tipos de aprendizaje, realizando mapas conceptuales, resúmenes, esquemas... etc.
 5. Contenidos interdisciplinarios referentes a las competencias sociales y cívicas:
 - Mediante la comprensión de los aspectos principales de temas de impacto ambiental y sus consecuencias.
 6. Contenidos interdisciplinarios referentes al sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:
 - Mediante el uso del debate en clase sobre la importancia de la concienciación del estudio científico y la utilización de argumentos basados en evidencias científicas. Para ello se utilizará el debate sobre temas actuales que requieran cierta polémica.

9. Anexo II. Instrumentos de evaluación para las actividades

ITEM	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Mal (1)
Título	El título es informativo, está centrado y es más grande que el texto.	El título es informativo y más grande que el texto.	El título es informativo y está centrado.	El título está incompleto y no indica claramente que se está representando .
Etiquetas	Cada elemento que necesita ser identificado tiene una etiqueta. Está claro qué etiqueta va con qué estructura.	Casi todos los elementos (90%) que necesitan ser identificados tienen etiquetas. Está claro qué etiqueta va con qué estructura.	La mayoría de los elementos (75-89%) que necesitan ser identificados tienen una etiqueta. Está claro qué etiqueta va con qué estructura.	Menos del 75% de los elementos que necesitan estar identificados tienen etiquetas o no está claro que etiqueta va con qué artículo.

<p>Dibujo (General)</p>	<p>Las líneas son claras y sin manchas. casi no hay borrones o marcas en el papel. Se usa el color cuidadosamente para realzar el dibujo. En general, la calidad del dibujo es excelente.</p>	<p>Hay unos pocos borrones, manchones o marcas en el papel, pero estos no distraen mayormente del dibujo. El color es usado cuidadosamente para realzar el dibujo. En general, el dibujo es bueno.</p>	<p>Hay algunos borrones, manchones o marcas en el papel, lo que distrae del dibujo o el color no está usado cuidadosamente . En general, la calidad del dibujo es buena.</p>	<p>Hay varios borrones, manchas o marcas en el papel, lo cual resta valor al dibujo. En general, la calidad del dibujo es pobre.</p>
<p>Precisión</p>	<p>95% o más de las estructuras asignadas están dibujadas con precisión y son reconocibles. Todas las estructuras asignadas están etiquetadas con precisión.</p>	<p>94-85% de las estructuras asignadas fueron dibujadas con precisión y son reconocibles. Todas las estructuras asignadas están etiquetadas con precisión.</p>	<p>94-85% de las estructuras asignadas están dibujadas con precisión y son reconocibles. 94-85% de las estructuras asignadas están etiquetadas correctamente.</p>	<p>Menos del 85% de las estructuras asignadas están dibujadas Y/O etiquetadas correctamente .</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ortografía</p>	<p>Todas las palabras están escritas correctamente en el título, en las etiquetas y la descripción.</p>	<p>Todas las palabras comunes están escritas correctamente en el título, en las etiquetas y en la descripción. 1-2 palabras científicas están incorrectamente escritas.</p>	<p>75% de las palabras comunes están escritas correctamente en el título, las etiquetas y en la descripción.</p>	<p>Menos de un 80% de las palabras están escritas correctamente en el título, en las etiquetas y en la descripción.</p>
--	---	---	--	---

Tabla 11. Rúbrica utilizada para evaluar la actividad 1.

ITEM	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Mal (1)
y Participación y colaboración	Todos los miembros del grupo han participado activamente en las tareas propuestas	La mayor parte de los miembros del grupo han participado activamente en las tareas propuestas	La mitad de los miembros del grupo ha participado activamente en las tareas propuestas	Uno o ningún miembro del grupo ha participado de forma activa en las tareas propuestas
Distribución de las tareas	Todas las tareas se han repartido de forma equitativa	La mayor parte de las tareas se han repartido de forma equitativa	La mitad de las tareas se han repartido de forma equitativa	El reparto de tareas se ha realizado de forma desigual e injusta
Trabajo final	Todas las imágenes aportadas por el profesor están clasificadas y distribuidas	La mayor parte de las imágenes aportadas por el profesor están clasificadas y distribuidas	La mitad de las imágenes aportadas por el profesor están clasificadas y distribuidas	Una o ninguna de las imágenes aportadas por el profesor están clasificadas y distribuidas
Interacción entre los miembros del equipo	Todos los miembros del grupo han expresado libremente sus opiniones o puntos de vista y escuchado las de los demás	La mayor parte de los miembros del grupo han expresado libremente sus opiniones o puntos de vista y escuchado las de los demás	La mitad de los miembros del grupo han expresado libremente sus opiniones o puntos de vista y escuchado las de los demás	Uno o ningún miembro del grupo han expresado libremente sus opiniones o puntos de vista y escuchado las de los demás

Tabla 12. Rubrica de evaluación de la actividad 2.

	SÍ	NO
EL ALUMNO RESPONDE A TODAS LAS CUESTIONES		
LAS RESPUESTAS SON ELABORADAS Y COHERENTES		
TIENE MÁS DE TRES FALTAS DE ORTOGRAFÍA		
EL CUESTIONARIO TIENE BORRONES O TACHONES		
EL CUESTIONARIO SE HA ENTREGADO EN EL TIEMPO ESTABLECIDO POR EL PROFESOR		

Tabla 13. Lista de control para evaluación de la actividad 3.

ROCA	CLASIFICACIÓN (Roca magmática, sedimentaria o metamórfica)
Muestra 1	
Muestra 2	
Muestra 3	
Muestra 4	
Muestra 5	
Muestra 6	
Muestra 7	
Muestra 8	
Muestra 9	
Muestra 10	
Muestra 11	
Muestra 12	

Tabla 14. Cuestionario para evaluación de la actividad 4.

ITEM	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Mal (1)
Intervención	Todos los miembros del grupo han participado activamente en el debate	La mayor parte de los miembros del grupo han participado activamente en el debate	La mitad de los miembros del grupo ha participado activamente en el debate	Uno o ningún miembro del grupo ha participado de forma activa en el debate
Distribución de las preguntas	Todas las preguntas se han repartido de forma equitativa	La mayor parte de las preguntas se han repartido de forma equitativa	La mitad de las preguntas se han repartido de forma equitativa	El reparto de preguntas se ha realizado de forma desigual e injusta
Imparcialidad	Todos los miembros del grupo han argumentado su postura desde la imparcialidad	Algunos miembros del grupo han argumentado su postura desde la imparcialidad	La mitad de los miembros del grupo han argumentado su postura desde la imparcialidad	Uno o ninguno de los miembros del grupo han argumentado su postura desde la imparcialidad
Interacción intragrupal	Todos los miembros del grupo han expresado libremente su postura y escuchado las de los demás	La mayor parte de los miembros del grupo han expresado libremente su postura y escuchado las de los demás	La mitad de los miembros del grupo han expresado libremente su postura y escuchado las de los demás	Uno o ningún miembro del grupo han expresado libremente su postura y escuchado las de los demás

Interacción intergrupal	Todos los miembros del grupo han respetado la postura del grupo opositor y han hablado desde el respeto y educación	Algunos de los miembros del grupo han respetado la postura del grupo opositor y han hablado desde el respeto y educación	La mitad de los miembros del grupo han respetado la postura del grupo opositor y han hablado desde el respeto y educación	Uno o ninguno de los miembros del grupo han respetado la postura del grupo opositor y han hablado desde el respeto y educación

Tabla 15. Rúbrica para la evaluación de la actividad 5

10. Anexo III. Material aportado por el profesor para las actividades.

Cuestión	Respuesta
¿Qué es una roca?	
¿Cómo se forman las rocas?	
¿Qué es un mineral?	
¿Cómo se forma un mineral?	
A partir de un conjunto de rocas, ¿qué criterios utilizarías para ordenarlas? Por ejemplo: color, tamaño...	
¿Crees que dos rocas de colores y minerales parecidos se han formado de igual manera?	
¿Crees que dos rocas de colores y minerales muy diferentes pueden originarse desde el mismo material?	
¿Qué aplicación pueden tener las propiedades físicas de una roca? Por ejemplo: ornamentación, permeabilidad...	
¿Crees que todas las rocas sirven para el mismo fin? ¿Por qué?	

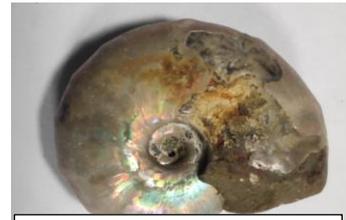
Tabla 16. Propuesta de guía didáctica para Actividad 3.



TRILOBITE (FÓSIL)



ARENISCA CON LEPTOLEPIS (FÓSIL)



DESMOCERAS



CUARZO



CONGLOMERADO



PIRITA (MINERAL)



GRANODIORITA



GRANITO



OFIOLITA



GNEISS



PIZARRA



ARENISCA

Tabla 17. Rocas aportadas en muestra de mano para la actividad 4.

PREGUNTAS	TIEMPO PARA CONTESTAR POR CADA GRUPO
¿QUÉ OPINAS DE LOS PRINCIPALES MEDIOS DE EXTRACCIÓN DE MINERALES Y ROCAS ACTUALMENTE?	4 minutos (en total 8)
¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA EXTRACCIÓN DE ESTOS RECURSOS?	6 minutos (en total 12)
¿CONSIDERAS QUE ESTA ACTIVIDAD ES CLAVE PARA LA ECONOMÍA MUNDIAL?	3 minutos (en total 6)
¿CONSIDERAS QUE ALGÚN CAMBIO EN LA METODOLOGÍA DE EXTRACCIÓN SERÍA BUENO PARA EL MEDIOAMBIENTE, AUNQUE PONGA EN RIESGO LA SITUACIÓN ECONÓMICA?	6 minutos (en total 12)
¿CREES QUE NUESTRA VIDA ACTUAL CAMBIARÍA SI DEJARAN DE REALIZAR ESTE TIPO DE EXTRACCIONES?	5 minutos (en total 10)

Tabla 18. Preguntas aportadas por el profesor como moderador del debate de la actividad 5.

Rocas

1 ¿Cuántos tipos de rocas hay?



- A Dos
- B Tres
- C Cuatro
- D Muchísimos

2 Los tipos de rocas existentes son...

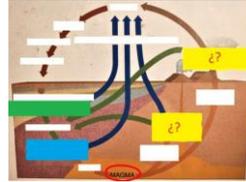
- A Rocas exteriores e interiores
- B Rocas ígneas, metamórficas y las redondas
- C Rocas magmáticas e ígneas
- D Rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias

3 ¿Qué tipo de roca son?



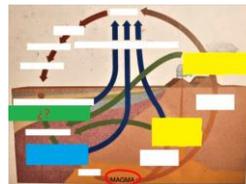
- A Roca ígnea
- B Roca metamórfica
- C roca sedimentaria
- D

4 El ciclo de las rocas ¿Qué tipo de rocas se forman en el recuadro amarillo?



- A Roca sedimentarias
- B Roca metamórficas
- C Rocas magmáticas

5 El ciclo de las rocas ¿Qué tipo de rocas se forman en el recuadro verde?



- A Roca sedimentarias
- B Roca metamórficas
- C Rocas magmáticas

Tabla 19. Cuestionario de Plickers de una de las sesiones teóricas.

