

TRABAJO FIN DE MÁSTER

La técnica del Puzzle como recurso didáctico en Ciencias de la Naturaleza

“Puzzle technique as a teaching resource in
Natural Sciences”

Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas
Especialidad Biología y Geología

Autora:

Beatriz Aragón Aranda

Tutora:

M^a Carmen Diez

INDICE

1	Introducción	1
1.1	Presentación Personal.....	1
1.2	Presentación del currículo	2
2	Valoración crítica del Máster	8
2.1	Practicum I, II y III.....	8
3	Propuesta didáctica.....	13
3.1	Introducción	13
3.2	Contextualización del centro	15
3.3	Nivel académico y Unidad Didáctica elegida para la propuesta	16
3.3.1	Objetivos y competencias de la Unidad Didáctica	17
3.3.2	Contenidos	18
3.4	Descripción de la propuesta didáctica	19
3.4.1	Descripción detallada de la propuesta didáctica y temporalización	21
3.4.2	Evaluación de la propuesta didáctica.....	24
3.4.3	Papel del alumno/profesor	28
3.5	Resultados	28
3.6	Cambios propuestos para el futuro	30
3.7	Valoración personal de la propuesta didáctica	31
4	Conclusiones finales	32
5	Bibliografía	33
6	Anexos	34
7	Poster de la propuesta didáctica.....	44

Díme y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo.

Benjamin Franklin

1 Introducción

1.1 Presentación Personal

El Trabajo Fin de Máster (TFM) que se expone en el presente documento, recoge el análisis de algunos de los trabajos más relevantes que he realizado durante el curso y las reflexiones personales obtenidas tras el mismo.

Desde que comencé la doble licenciatura de Biología y Bioquímica en la Universidad de Navarra, la figura de “docente”, y por lo tanto de la enseñanza en general, ha estado presente en mi vida, puesto que compaginaba la asistencia a las clases en la Universidad con las clases particulares que impartía a estudiantes de edades comprendidas entre 12 y 17 años. Estas clases particulares eran clases de apoyo y de repaso, sobre todo de asignaturas relacionadas con las Ciencias Naturales, pero también he impartido clases de otras materias, como Inglés, Lenguaje o Ciencias Sociales. No solo impartía clases durante el curso académico, sino que también durante el periodo de vacaciones en mi localidad, daba clases a adolescentes, bien de repaso o bien para preparar recuperaciones. La verdad es que me gustaba y me sentía cómoda enseñando y explicando el temario, y también preparando las clases, buscando ejercicios relacionados con el tema, o buscando información complementaria.

Tras acabar la carrera e impulsada por mi pasión por la ciencia, decidí, tras presentarme a unas oposiciones de Biólogo Interno Residente, realizar un Máster de Biología Molecular y Celular en la Universidad de Zaragoza, para que me abriera las puertas a la realización de una Tesis Doctoral en Investigación Biomédica. Durante ese tiempo nunca dejé de dar clases particulares, aunque reconozco que en algunos momentos me faltaba el tiempo para llegar a las dos cosas. Mi objetivo final en ese momento era la realización del Doctorado, la obtención de una beca para realizarlo. Debido a la imposibilidad de conseguirla, y a las dificultades encontradas en el camino, opté por intentar conseguir otro de mis objetivos, ser profesora, y para ello, era necesario realizar este máster, el “Máster Universitario de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas”, de la especialidad de Biología y Geología.

El mismo día que comenzamos el Máster, el día 5 de Octubre, quizá una mezcla de coincidencia y suerte, recibí la noticia de que me habían concedido una beca del Ministerio de

Economía y Competitividad para realizar la Tesis Doctoral en el departamento de Microbiología de la Universidad de Navarra. Ese día, no me lo podía creer, mis dos objetivos principales al mismo tiempo, no podía renunciar a ninguna de las dos cosas, ya que eran las dos cosas que más me gustaban. Tras hablar con mis Directores de Tesis, y confirmarme que no comenzaba hasta Enero del 2016, y con la coordinadora del Máster de la especialidad de Biología y Geología, me afirmaron ambos, la posibilidad de compaginar ambas cosas, así que comencé la aventura conjunta. El primer cuatrimestre del Máster lo hice de forma presencial, asistiendo a todas las clases de las asignaturas que teníamos, a diferencia del segundo cuatrimestre, en que la forma de seguir el Máster ha sido a distancia, gracias a los apuntes de mis compañeros y la información facilitada por los profesores. He de dar las gracias a todos los que me han facilitado las cosas para poder realizar el Máster. Al estar trabajando en Pamplona, lógicamente he realizado los tres Practicum en un Instituto de dicha ciudad, viviendo una experiencia única y muy gratificante.

Ha sido unos meses un poco duros al compaginar trabajo con Máster, pero estoy muy orgullosa de poder haberlo realizado. Todo esfuerzo, tiene su recompensa.

1.2 Presentación del currículum

En este apartado, se presenta un análisis crítico del proceso formativo y de aprendizaje, analizando cada una de las asignaturas que configuran el máster. Las asignaturas se dividen en dos grandes grupos:

- Fase de formación general, que incluye: Contexto de la actividad docente; Interacción y convivencia en el aula; Procesos de enseñanza-aprendizaje; Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología; Fundamentos de diseño instruccional y metodología de aprendizaje en las especiales de Física y Química y Biología y Geología, todas ellas de tipo obligatorio y Prevención y resolución de conflictos de tipo optativa.

- Fase de formación específica, que incluyen: Contenidos disciplinares de Geología; Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología, Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Biología y Geología, todas ellas de tipo obligatorio, y Habilidades comunicativas para profesores, de tipo optativo.

El máster se completa con la realización en el primer cuatrimestre del Practicum I (Interacción y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula) y con la realización en el segundo cuatrimestre del Practicum II (Diseño curricular y actividades de

aprendizaje en Biología y Geología) y del Practicum II (Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Biología y Geología).

A continuación se analizan cada una de las asignaturas anteriormente nombradas.

- **Contexto de la actividad docente**

Esta asignatura tiene como objetivo final inculcar a los futuros docente la importancia de conocer el contexto de cada centro docente, los marcos sociopolíticos y administrativos que existen y la interrelación entre sociedad-familia-educación. Para abordar todos estos aspectos, se divide el programa didáctico en sociología-familia-educación impartido por un profesor, y en el marco legal del centro educativo, impartido por otro.

Realizando esta asignatura se adquiere, según la guía docente, la competencia específica 1, describiéndose de la siguiente forma: “Integrarse en la profesión docente, comprendiendo su marco legal e institucional, su situación y retos en la sociedad actual y los contextos sociales y familiares que rodean y condicionan el desempeño docente, e integrarse y participar en la organización de los centros educativos y contribuir a sus proyectos y actividades”.

Desde mi punto de vista, la parte del marco legal donde se comentan todos los documentos que regula la vida en el centro educativo, las leyes de Educación, el funcionamiento del centro, entre otras cosas, es la más importante para un docente. El docente tiene que saber en todo momento la legislación actual y los documentos que exige la ley. Cabe destacar que donde realmente se comprende toda la teoría impartida y donde se estudian a fondo, es durante el periodo de prácticas en el centro educativo, porque se tiene contacto directo con los documentos y porque se tiene la oportunidad de leerlos y analizarlos. En mi caso, en el centro donde realicé el Practicum desde el primer día me facilitaron todos los documentos que debía analizar.

- **Interacción y convivencia en el aula**

Esta asignatura que se divide en la psicología evolutiva y de la personalidad y en la psicología social de la educación abarca la competencia específica 2 del Máster, resumiéndose de la siguiente manera según la guía: “Propiciar una convivencia formativa y estimulante en el aula, contribuir al desarrollo de los estudiantes a todos los niveles y orientarlos académica y profesionalmente, partiendo de sus características psicológicas, sociales y familiares”.

En la primera parte de la asignatura, se estudian la evolución física y psíquica de los adolescentes, la influencia de esta etapa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de la personalidad, etc., mientras que en la segunda parte se analiza la interacción y la comunicación en el aula, principalmente. Las clases teóricas de cada parte se complementan con prácticas muy bien estructuradas, en las cuales se profundizaba en los aspectos más importantes que pueden darse en el aula, como tutorías, dinámica de aula, los diferentes roles existentes, resolución de conflictos, etc. Personalmente opino que se aprende mucho más con estas clases teórico-prácticas porque se estudian casos comunes que pueden ocurrir habitualmente en el aula, y se aprende la mejor manera de afrontarlos y solucionarlos, en la medida en que se pueda.

- **Procesos de enseñanza-aprendizaje**

Con esta asignatura se pretende alcanzar la Competencia específica 3 que según la guía docente consiste en lo siguiente: "Impulsar y tutorizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de forma reflexiva, crítica y fundamentada en los principios y teorías más relevantes sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y cómo potenciarlo".

Esta asignatura se divide en dos partes en Motivación y teorías de enseñanza y aprendizaje y en Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). La primera parte cabe destacar que compartía muchos aspectos con la asignatura de Interacción, pero en general ha sido muy útil para mi formación, por ejemplo, las maneras de evaluar el aprendizaje o las formas de estimular al alumnado. Por el contrario, la segunda parte, personalmente no la encontré muy útil, no aprendí nada que antes no sabía. Creo que las TIC, para aprenderlas realmente a manejarlas debes de prácticas con ellas.

- **Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología**

Esta asignatura se basa en el estudio del currículo de las asignaturas de ciencias tanto de todos niveles de Secundaria como de Bachillerato, basada en la competencia específica 4 (Planificar, diseñar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia). Para ello se plantea realizar una programación didáctica de una asignatura de un curso en concreto, simulando la programación exigida tanto en los centros educativos como en una oposición, y utilizando en todo momento los documentos que legalmente se exigen para ellos. En mi opinión, ha sido

una de las asignaturas más útil y práctica de este Máster, puesto que te colocas en la posición del docente, y además se manejan conceptos claves en la docencia que no conocía anteriormente y que son fundamentales en educación. Es una forma muy adecuada también para aprender a pensar en diferentes actividades de innovación para llevar a cabo las unidades didácticas que conforman el curso académico de una materia.

- **Fundamentos de diseño instruccional y metodología de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología**

Esta asignatura tiene por objetivo donar al alumnado en una formación en Didáctica en las Ciencias Experimentales. Se tratan varios temas como la planificación de actividades en Ciencias Experimentales, la adecuación del contenido al nivel académico del alumnado y a las ideas previas, el tratamiento de información de índole científica, etc.

Personalmente solo algunas clases me sirvieron realmente en mi formación como futura docente. Creo que he aprendido más leyendo los artículos que los profesores nos recomendaban que el contenido teórico que tiene la asignatura. Cabe destacar que he aprendido, gracias a esta asignatura, a reflexionar, no solo sobre el contenido que se imparte al alumnado, sino también la forma de impartirlo, la metodología utilizada y las consecuencias que tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **Prevención y resolución de conflictos.**

Las partes en las que se divide el temario de esta asignatura son las siguientes: el concepto de conflicto, estructura y habilidades para gestionarlo, las buenas prácticas de resolución de conflictos en el ámbito educativo y la regulación de la convivencia escolar. De esta forma, la asignatura, queda a su vez dividida en dos, en Pedagogía y Psicología Social centrada en las emociones, y es impartida por diferentes profesores.

Desde mi punto de vista, este tema me parece muy importante en la vida escolar, porque es esencial que el docente sepa actuar y enfrentarse ante los conflictos que puedan surgir en el aula con el alumnado, con los familiares o con los compañeros docentes. Actualmente son muchos los Institutos de Secundaria que están implementado diferentes formas para tratar conflictos, como por ejemplo, proyectos contra ciberacosos, tan extendido en España en los últimos años.

- **Contenidos disciplinares de Geología**

Esta asignatura tiene como objetivo revisar los contenidos científicos de Geología con el alumnado del Máster de la especialidad de Biología, para complementar sus conocimientos sobre este temario, y en algunos casos, como el mío, no de complementar sino de enseñar, prácticamente desde cero, todo lo relacionado con la Geología. Además de impartir la teoría, se plantea la realización de actividades por parte del alumnado.

En mi caso, que no tuve la suerte de acudir a las clases por incompatibilidad con el trabajo. Me hubiera gustado ir a las clases de teoría debido a que, a pesar de ser de la rama de ciencias, en concreto de Biología, no he dado Geología básica en la carrera, únicamente los pocos conocimientos que adquirí en secundaria. Tal y como está planteada la asignatura de teoría y práctica, en concreto la realización de una actividad con base geológica para alumnado de secundaria, me parece muy práctica y útil para los futuros docentes.

- **Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología**

El objetivo de esta asignatura, basada en la competencia específica 4, es enseñar al alumnado los distintos tipos de actividades que pueden aplicarse en ESO y Bachillerato durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Biología y Geología. Las actividades realizadas y diseñadas que se plantean en esta asignatura, como por ejemplo, la realización de un propuesta didáctica es a parte de presentarla en la asignatura y evaluarla junto con la asignatura de Evaluación, aplicada y evaluada en el centro donde se desarrolla el Practicum. Personalmente, si se tiene la oportunidad de aplicarla en el centro educativo, es un buen método de aprender a observar los aspectos positivos y negativos de los mismos, y la forma de reaccionar el alumnado ante ella, un dato importante para próximas propuestas. Durante mi periodo de práctica pude impartir la unidad didáctica según la propuesta didáctica que diseñé, que es la se expone en el documento presente, teniendo muy buenos resultados y muy buena experiencia.

En mi caso, que como en a las demás asignaturas del 2º cuatrimestre, no pude asistir a las clases, por ello, realicé dos trabajos extras muy útiles para el aprendizaje del diseño de actividades, uno para Geología basado en una salida de campo, y otro para Biología, combinando práctica de laboratorio con realización de encuestas y folleto informativo.

- **Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Biología y Geología**

Esta asignatura se basa en el estudio del papel de la evaluación como reguladora y motor del aprendizaje, además del aprendizaje en la realización de herramientas de evaluación. Está basada en la competencia específica 5, que según la guía docente se define como: "Evaluar, innovar e investigar sobre los propios procesos de enseñanza en el objetivo de la mejora continua de su desempeño docente y de la tarea educativa del centro". Para conseguir todo lo anterior, además de analizar artículos de investigación e innovación, se realiza, junto con la asignatura anteriormente comentada, una propuesta didáctica para aplicarla durante las prácticas en el centro educativo. Mis comentarios sobre esto son los mismos que en el apartado anterior.

Las propuestas didácticas realizadas para ambas asignaturas fueron expuestas en clase en forma de poster, algo novedoso, y rompiendo con la rutina del Power Point, aumentando así la motivación y el interés. La asistencia a las presentaciones de mis compañeros fue muy interesante porque aprendes y coges ideas de diferentes métodos para enseñar los diferentes contenidos teóricos.

Como ya he comentado anteriormente que no puede asistir a las clases, en lugar de realizar trabajos y exponerlos a lo largo del cuatrimestre, realicé al final un examen basado en los contenidos que habían visto en clase.

- **Habilidades comunicativas para profesores**

Esta asignatura se basa en la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje como un proceso de comunicación, dentro de las cuales, las habilidades comunicativas de los profesores son decisivas tanto para facilitar el aprendizaje como creando interés y motivando al alumnado.

Es de gran importancia en la profesión de docente saber transmitir correctamente la información y ser un buen comunicador.

En esta asignatura se exige un trabajo basado en el análisis de una clase grabada en la que el estudiante de máster imparte una clase durante la realización del Practicum en el centro educativo. El análisis del mismo es interesante, desde mi punto de vista, porque observas tanto los fallos que cometes y las virtudes que te caracterizan.

2 Valoración crítica del Máster

2.1 Practicum I, II y III

Los Practicum que se realizan en los centros educativos durante el Máster son uno de los aspectos más positivos que tiene este Máster, debido a que es allí donde se aprende verdaderamente todos los conocimientos relacionados con la educación en general, con la adolescencia, con el temario a impartir, con los documentos exigidos por las leyes Generales de Educación, entre otras muchas cosas.

En mi caso en concreto, la experiencia y vivencia en el centro educativo ha sido maravillosa y muy satisfactoria, a pesar de la dificultad de encontrarlo, puesto que no fue fácil el proceso de selección fuera de la Comunidad de Aragón, en concreto, en Pamplona. Por ello, lo primero que debo agradecer en la reflexión personal, es agradecer a toda la comunidad educativa del Instituto Julio Caro Baroja la posibilidad de realizar allí las prácticas, y en concreto a mi tutora en el centro, Luisa M^a de Santisteban por su dedicación y preocupación por mi estancia en el centro.

Cuando comencé las practicas en el Instituto, me planteé disfrutar y aprovechar al máximo esa oportunidad que nos ofrecía el Máster, y por ello me propuso dos objetivos principales.

El primer objetivo fue estudiar los documentos oficiales que posee el Instituto para aprender el funcionamiento y la organización real del mismo, hasta ahora desconocidos para mí. Además de aplicar todos los conocimientos aprendidos en las asignaturas del primer cuatrimestre del Máster.

Mi segundo objetivo fue aprender al máximo la vivencia de profesora de prácticas en el Instituto. En el primer Practicum, ya puede asistir como oyente y como profesora de apoyo en las clases de diferentes cursos, además de corrección de trabajos, exámenes y tareas del alumnado. En el segundo y tercer Practicum, me permitieron involucrarme mucho más como profesora, impartiendo sesiones, diseñando unidades didácticas siguiendo el currículo y los contenidos mínimos, con sus correspondientes tareas y exámenes, en resumidas cuentas, actuando como una verdadera docente.

Considero que esta oportunidad que nos brinda el máster de realizar prácticas en un centro educativo es el punto fuerte del mismo, porque te da la oportunidad de conocer la realidad en la que nos estamos involucrando, para ejercer la profesión en un futuro.

Una de las cosas que me gustaría resaltar en esta reflexión es la gran diversidad de alumnado que puede existir en un centro de enseñanza de secundaria. Me he dado cuenta que el

conocimiento de las características socioeconómicas de los alumnos puede ser un gran indicador para el profesorado, en el caso de alumnos inmigrantes, de las dificultades que pueden tener estos alumnos por ejemplo a nivel lingüístico, cultural o social. Debida a estas diferencias existentes entre los alumnos, y muchas otras, como nivel económico, es importante que el profesor, desde su conocimiento, actué de igual manera con todos ellos, intentando que en el aula no existan diferencias de ningún tipo, aspecto que he aprendido durante el periodo de prácticas.

No todos serán brillantes en un materia concreta, pero seguro que brillarán en otra materia o aspecto en la vida, lo cual habrá que potenciarlo y dar felicitaciones por parte del profesorado, cosa que se hacía en el centro, y de la misma manera que no todos se comportan de una forma adecuada, por lo que la obligación de la figura del docente es establecer las pautas de convivencia no solo para el aula sino también para fuera del centro.

Un buen profesor o una buena profesora, no solo va a ejercer el papel de docente impartiendo clases sobre el contenido de la materia que le corresponde, sino que va ser un referente para el alumno o alumna, actuando como amigo o confidente.

En muchas ocasiones, el profesor o profesora es la única persona que conoce el problema que le afecta al alumno o la única persona que entiende su situación. La figura del profesor es para algunos una referencia en la vida, por lo se debe de ser buenas personas y dar ejemplo en temas actuales de gran relevancia relacionados con la vida, como la discriminación tanto económica como social o la violencia de género.

Una de las cosas más relevantes del Instituto Julio Caro Baroja, y que merece la pena comentar, es el Modelo coeducativo de Pentacidad (norma NTMP001) que tiene implantado desde el año 2011. Este modelo se implantó en el centro con la intención no solo de mejorar los resultados académicos del alumnado, sino también, y más importante, mejorar la convivencia en todos los niveles de la comunidad educativa, implicando en ello al profesorado, alumnado, familias y PAS (personal de administración y servicios). Para llevar a cabo en el centro este modelo de Pentacidad es imprescindible que se alineen con el Proyecto Educativo Institucional y del propio centro.

El modelo coeducativo se ha desarrollado por el Grupo Pentacidad, el cual está formado por empresas constituidas en España, Colombia, Ecuador, Panamá y Republica Dominicana, siendo actualmente las directoras ejecutivas, dos españolas, M^a Victoria Herreros y Begoña Salas. Tras varios años de implantación en diferentes instituciones educativas, se convierte en la primera Normal Internacional para la Gestión de la Calidad Educativa por Competencias y Valores,

llamado “Norma Técnica Modelo de Pentacidad, NTMP 001”. Esta norma contempla tres niveles de Certificación de Calidad: Avanzado, Superior y Excelente. Se establecen unos requisitos que debe de ir cumpliendo el centro educativos para ir alcanzado cada nivel, con el enfoque dirigido a la adquisición, en cada estudiante, de competencias asociadas a valores y capacidades, según el modelo de Pentacidad (Herrerros M. S., 2008).

Este modelo globalizador se basa en el autoconocimiento, donde cada persona es capaz de descubrir y construir su propia identidad, elaborando un proyecto de vida propio y desarrollando sus capacidades mediante la adquisición de competencias y valores para la vida: aprender a ser persona, a convivir, a prender y a pensar, a comunicarse y a autocontrolar sus emociones. El modelo de Pentacidad centra toda la labor educativa alrededor de cinco ámbitos que conllevan al desarrollo integral de la persona: ámbito de la identidad, ámbito de las emociones, ámbito del cuerpo, ámbito de la mente y ámbito social.

Estos cinco ámbitos que guían la elaboración del plan de convivencia, son los mismos que los que se trabajan en las áreas curriculares y en la tutoría, por lo que da solidez y coherencia a todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. El centro elabora, en base a este modelo coeducativo, el Plan de Acción Tutorial, la Programación General Anual y el Plan de Convivencia.

Por ello, para elaborar las pautas de convivencia y los criterios de intervención en la resolución pacífica de conflictos, aplicamos el modelo de autorregulación de aula de Pentacidad, que tiene como objetivo que cada persona actúe de forma íntegra, que sea capaz de actuar con coherencia entre lo que piensa, lo que siente, lo que dice y lo que hace, y que sea en todo momento, responsable de sus acciones y la repercusión que tienen sobre todo lo que le rodea. La ejecución de este modelo requiere de la interacción entre el centro educativo y las familias, las cuales juegan un papel muy importante.

Por un lado, en el Instituto, es el alumnado con el apoyo del profesorado, quien gestiona y autorregula cada aula. Para desarrollar esta tarea, se cuenta con un libro guía de tutoría de diferentes niveles, Proyecto de Vida, titulado “Competencias ciudadanas y valores para la vida” (Herrerros M. S., 2008) y unas herramientas autorreguladoras del aula que el alumnado conocer e interioriza, haciéndose responsable de su funcionamiento. A continuación, se expone el proceso de implantación y desarrollo en diversos espacios:

Dentro del aula. A principios de curso, se realizan en todas las clases de los diferentes niveles educativos las siguientes acciones:

- **Organización del alumnado para la realización del trabajo dentro del aula.** Se trata de organizar al alumnado en grupos de ayuda mutua (GAM) compuestos de cinco personas, entre las cuales se distribuyen los siguientes roles: coordinador (gestiona los turnos de palabra), secretaria (escribe los informes de trabajo), portavoz (representa al grupo ante el resto del alumnado), controlador de tiempo (controlar que las tareas mandadas se realicen dentro del plazo de entrega) y observador (registra los datos de las herramientas de los miembros del grupo y felicita a los compañeros /as por respetar las normas de comunicación y cumplir el rol cuando trabajan en GAM).
- **Elaboración y cumplimiento de las pautas de convivencia** por parte del alumnado. El cumplimiento de las mismas es motivo de felicitación, reforzando las conductas positivas.
- **Preparación de las cinco herramientas en el grupo de ayuda mutua** para la autorregulación del aula, las cuales corresponden a cada uno de los ámbitos de trabajo que están relacionado con el crecimiento integral de la persona. Se muestra a continuación en una tabla resumen los cinco ámbitos en los que se dividen las competencias de la vida:

ÁMBITOS	PROCESO DE AUTO-CONOCIMIENTO PARA	MÉTODO: AUTORREGULACIÓN	TÉCNICAS Y HABILIDADES	GESTIÓN Y AUTOGESTIÓN	RESULTADOS: CAPACIDADES
Identidad	Construir la propia Identidad	Desde el Protagonismo (Construcción de límites)	Para la Conexión conmigo y adquisición de competencias personales	La integridad personal	Afirmación del YO Autonomía Identidad Independencia
Social	Establecer relaciones de Igualdad y Equidad	La Convivencia	Sociales y adquisición de competencias ciudadanas	Las relaciones	Sensibilidad Responsabilidad Desprendimiento Solidaridad
Mente	Desarrollar la Inteligencia Global	El Aprendizaje	Mentales y adquisición de competencias racionales	El conocimiento	Observación Inteligencia Racionalidad Valoración
Cuerpo	Desarrollar el Poder Personal	La Comunicación	Corporales y adquisición de competencias de comunicación	Expresión	Expresión Vitalidad Fortaleza Seguridad
Emocional	Ejercer la Autoridad	Los Conflictos	Emocionales y adquisición de competencias de autocontrol	Sentimientos	Sexualidad Afectividad Emocionalidad Autoestima
DESARROLLO INTEGRAL DE LA PERSONA	COHERENCIA AUTENTICIDAD	TOMAR LAS RIENDAS DE LA VIDA	SOBERANÍA FELICIDAD	CORRESPONSABILIDAD	MEJORA CONTINUA

- **Las herramientas utilizadas en las aulas relacionadas con cada uno de los cinco ámbitos, las cuales se llevan a cabo cada día en el centro, son las siguientes:**

- Sintonía (ámbito de la identidad). Se utiliza en tres momentos del día, a primera hora, después del recreo y a última hora. La finalidad de esta herramienta es que cada persona armonice consigo mismo y con las demás personas, se distancie de las emociones y mejore la concentración. Para llevar a cabo la sintonía, a través de la megafonía dispuesta por todo el centro, se realizan audiciones de música o lectura de algún texto o noticias, esto último, gracias a los alumnos de la asignatura de medios técnicos de comunicación que utilizan la radio.
- Panel de sentimientos (ámbito de las emociones). Se utiliza un panel donde aparecen los nombres de todo el alumnado del aula, para que al inicio del día, coloquen su nombre en uno de los cuatro sentimientos: alegría, tristeza, miedo y enfado. De esta forma, se identifican los sentimientos propios y se evitan los conflictos relacionados con estados de ánimo negativos. Los grupos llevan el control de eso y en concreto, la persona observadora, además de contabilizar las emociones de cada uno, se preocupa por los motivos que puede llevar a un compañero/a a situarse en un sentimiento negativo
- Aprendizaje (ámbito de la mente). Sirve para desarrollar la inteligencia y ser capaz de responder de forma adecuada a las diferentes situaciones de la vida. El grupo encargado, además de apuntar el tipo de agrupamiento que se utilizan en las materias, se registra si el trabajo en GAM se realizan utilizando roles.
- Comunicación (ámbito del cuerpo). Sirve para utilizar las reglas básicas de comunicación (hablar desde el yo, utilizar un lenguaje positivo y coeducativo, saber escuchar y aprender a intervenir). Si se cumplen dichas reglas, el grupo responsable felicita por ello.
- Pautas de convivencia (ámbito social). Estas pautas garantizan el derecho que cada persona tiene para ser respetada y el compromiso con el respeto mutuo. Esto se lleva a cabo por un cariñograma, que son buzones individuales de cada persona de la clase, donde la persona observadora, en el caso que haya observado que se han cumplido las pautas de aula y las conductas de la competencia, puede hacer

felicitaciones escritas y depositarla en esos buzones. Estos también se utilizan para dar las gracias y pedir disculpas.

En la sesión de tutoría, el modelo de Pentacidad se imparte a través de un libro de apoyo específico para cada curso de título “Competencias ciudadanas y valores para la vida”. Todos estos libros se estructuran en torno a 10 competencias relacionadas con los cinco ámbitos de la Pentacidad.

Por otro lado, la implantación del proyecto de Pentacidad en el I.E.S Julio Caro Baroja implica la colaboración de las familias en dos líneas de actuación.

Durante mi periodo de prácticas en el centro he podido comprobar la implantación y cumplimiento de todos los aspectos que he comentado anteriormente, tanto en las aulas, como en el centro, como con las familias. Me parece un modelo excepcional a seguir en un Instituto con jóvenes de diferentes edades para que, además de adquirir conocimientos de las diferentes materias y tener cultura, puedan formarse y crecer como personas partiendo del autoconocimiento y estableciendo relaciones de igualdad, equidad, respeto y tolerancia frente a las demás personas pudiendo así, ejercer su propia autoridad.

En la actualidad el centro se está formando para la trasversalización de las competencias del libro de tutoría con las unidades didácticas de cada una de las materias impartidas en las aulas.

3 Propuesta didáctica

3.1 Introducción

En el campo de la Educación, siempre se ha planteado el problema de cuál es la mejor manera de enseñar las Ciencias de la Naturaleza de manera que el alumnado, de diferentes niveles, lo aprendan correctamente. Desde el Área de la Didáctica de las Ciencias Experimentales se ha intentando resolver dicho problema planteando diferentes propuestas didácticas como salidas al campo, laboratorio, charlas informativas, etc. La enseñanza de cualquier tema mediante el uso de estrategias o recursos tiene la finalidad de hacerlo más atractivo a los estudiantes y que ayude a estimular la curiosidad.

En el presente trabajo se explica una propuesta didáctica para el estudio de los materiales terrestres (rocas y minerales) mediante la técnica del puzzle o jigsaw y la incorporación de las TICs (Tecnología de la Información y la Comunicación), con alumnos de secundaria, concretamente en el segundo curso de ESO, en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. La

propuesta, que se elabora con el objetivo de llevarla a cabo durante mis prácticas en el Instituto, se enmarca dentro de las asignaturas “Diseño, Organización y Desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología” y “Evaluación e Innovación Docente e Investigación Educativa en Biología y Geología”, ambas asignaturas pertenecientes al Máster de profesorado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas.

La Unidad Didáctica elegida, de título, “Las rocas y los minerales”, es un tema recurrente en el currículo tanto de la Educación Primaria como de la Educación Secundaria. A lo largo de las etapas en la educación primaria se estudia las propiedades de las rocas y minerales relacionándolas como sus aplicaciones, mientras que en la educación secundaria se estudia la diversidad, características, importancia y utilidad de las rocas y minerales (Jiménez-Millan, 2008).

Para el estudio de dicha unidad se propone aplicar el aprendizaje cooperativo, que se define como el uso instruccional de pequeños grupos de tal forma que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (Collazos, Guerrero, & Vergara). Este tipo de aprendizaje comparte la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender y son responsables del aprendizaje de sus compañeros tanto como del suyo propio. Un ejemplo de este tipo de aprendizaje es la técnica de puzzle de Aronson (TPA), la cual se propone aplicarla en Ciencias de la Naturaleza con el fin de promover el aprendizaje y motivación de los estudiantes, posibilitando que compartan en grupo gran cantidad de información. Esta técnica, llamada también del Rompecabezas, es una técnica de aprendizaje cooperativo con tres décadas de éxito para reducir el conflicto racial y aumentar resultados educativos (Aronson, 1997). Como el propio nombre de la técnica indica, cada estudiante, que actúa como una pieza del puzzle o rompecabezas, es esencial para la terminación y la comprensión completa del producto final.

Los objetivos de esta herramienta son mejorar el aprendizaje cooperativo; rentabilizar el uso de las tutorías individuales y grupales; fomentar una actitud positiva entre los miembros del grupo; aumentar el rendimiento académico y favorecer el aprendizaje significativo y autodirigido; fomentar el estudio continuado de una materia; de forma que el alumnado no memoriza, sino que madura el conocimiento; desarrollar la solidaridad y el compromiso cívico entre el alumnado; desarrollar habilidades sociales para relacionarse con el grupo y exponer de forma clara el propio punto de vista; fomentar la autonomía en el aprendizaje y atender la diversidad de intereses; valores motivaciones y capacidades del alumnado (Martínez, 2010).

La introducción de las TICs en la educación tiene diferentes funciones en los centros docentes (Alcántara, 2009) y cada vez más, está tomando un papel muy importante en este ámbito. El alumnado actual, mediante el uso de telefonía móvil y otros dispositivos, está cada vez más informatizado, hecho que se puede aprovechar para incorporar el uso de ellos en el aprendizaje y adquisición de nuevos conocimientos. Debido a que la prohibición de la entrada en el aula de los dispositivos móviles puede provocar en el alumnado una frustración, en la actualidad, cabe la dualidad de la entrada de los mismos en el aula de forma regulada, para sacar máximo rendimiento a todas las oportunidades que nos brinda la tecnología (Cantillo, 2012). El objetivo general del incorporar las TICs al modelo educativo es proporcionar el paso de la información al conocimiento, estimulando en el alumnado la capacidad crítica, selectiva y de discernimiento, que le permitirá llegar a ser un usuario culto y responsable y no un mero consumidor pasivo (Alcántara, 2009).

En esta propuesta didáctica, se propone el uso tanto del ordenador como de los teléfonos móviles de los alumnos con los siguientes objetivos: uso como recurso de apoyo para el aprendizaje académico; adquisición y desarrollo de competencias específicas en TIC; vía de búsqueda, consulta y elaboración de información; desarrollo de procesos de aprendizaje colaborativo con otras personas; instrumento de productividad para realizar trabajos, etc. (Alcántara, 2009).

3.2 Contextualización del centro

El IES Julio Caro Baroja “La Granja” es un centro educativo de titularidad pública, por lo que depende del Gobierno de Navarra. Se encuentra localizado en Pamplona, en el barrio de San Jorge, concretamente en la calle Biurdana nº 2.

El alumnado del centro es muy diverso, no solo respecto a las edades, comprendidas entre los 12 y los 18 años, sino también, y más importante, a las diferencias existentes en cuanto al nivel socioeconómico y geográfico. Debido al alto porcentaje de alumnado extranjero así como el elevado número de incorporaciones tardías, el centro cuenta con un programa de atención a la diversidad elaborado para dar respuesta educativa individualizada y en grupos reducidos, a aquellas personas que requieren un currículo adaptado a su aprendizaje y características personales.

Una de las cosas que se realiza al comienzo del curso en relación con el Modelo de Pentacidad, comentado anteriormente, es la organización del alumnado para la realización de los trabajos dentro del aula. Se trata de organizar al alumnado en grupos de ayuda mutua (GAM)

compuestos de cinco personas, entre las cuales se distribuyen los siguientes roles: coordinador (gestiona los turnos de palabra), secretaria (escribe los informes de trabajo), portavoz (representa al grupo ante el resto del alumnado), controlador de tiempo (controlar que las tareas mandadas se realicen dentro del plazo de entrega) y observador (registra los datos de las herramientas de los miembros del grupo y felicita a los compañeros /as por respetar las normas de comunicación y cumplir el rol cuando trabajan en GAM).

Estos grupos de ayuda mutua son los que inicialmente se forman para dar comienzo a la técnica del puzzle, constituyendo los llamados grupos nodriza que más adelante se explica.

3.3 Nivel académico y Unidad Didáctica elegida para la propuesta

La propuesta didáctica basada en la técnica del Puzzle y la en la incorporación de las TICs en el aula, ha sido elaborada para el alumnado de segundo curso de ESO de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. La clase elegida de 2º ESO del Instituto Julio Caro Baroja, con profesora titular Luisa Mª De Santisteban, tiene un total de 16 alumnos/as Aunque en el aula hay alumnado de diferentes nacionalidades, ninguno de ellos tiene problemas a nivel lingüístico, cultural o social, todos están muy bien integrados en el grupo del aula.

La asignatura de Ciencias de la Naturaleza en segundo curso de ESO tiene un total de 3 sesiones semanales, por lo que para llevar a cabo la propuesta didáctica que se expone en este trabajo se emplean un total de 8 sesiones. La propuesta didáctica se realiza en la 3ª Evaluación del curso 2015-2016.

La Unidad Didáctica elegida de título “Los orígenes de la Tierra”, pertenece al bloque 4 del currículo de 2º ESO con título “Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra”. En esta unidad se estudia la clasificación general de todas las rocas según su origen y se relaciona esto con sus características textuales y su disposición en el campo.

El estudio de las rocas sedimentarias comienza por su origen, detallando los procesos que las forman; siguen con los criterios para identificarles, el concepto de fósil y la información que proporcionan estos, y termina con el estudio de los distintos tipos de rocas sedimentarias de precipitación química, detríticas y de origen orgánico.

De las rocas ígneas o magmáticas se estudian sus diferentes tipos principales, volcánicas y plutónicas y sus texturas, así como las más frecuentes dentro de cada tipo.

Finaliza la unidad con el estudio de las rocas metamórficas más frecuentes y sus características textuales.

3.3.1 Objetivos y competencias de la Unidad Didáctica

Objetivos de aprendizajes	Competencias Básicas
1. Diferenciar el concepto de roca del concepto de mineral, y diferenciar los tres grandes grupos de rocas que existen según su origen.	CB1, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8
2. Describir los procesos que forman las rocas sedimentarias y clasificar los tres tipos de rocas sedimentarias.	CB1, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8
3. Identificar y clasificar las rocas ígneas según su origen y características.	CB1, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8
4. Identificar las rocas metamórficas y sus características.	CB1, CB3, CB4, CB5, CB7, CB8
5. Describir el ciclo de las rocas.	CB3, CB4, CB7, CB8
6. Desarrollar la autonomía e iniciativa personal en el estudio de las Ciencias.	CB5, CB7, CB8
7. Colaborar en el aprendizaje y el funcionamiento del grupo.	CB5, CB7, CB8

Competencia en comunicación lingüística (CB1): Supone la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita y como instrumento de aprendizaje y de autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta, por lo que contribuye, asimismo, a la creación de una imagen personal positiva y fomenta las relaciones constructivas con los demás y con el entorno

Competencia matemática (CB2): Esta consiste, en la habilidad para utilizar los números y sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y de razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones, para conocer más sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico y natural (CB3): Es la habilidad para interactuar con el mundo físico en sus aspectos naturales y en los generados por la acción humana, de modo que facilite la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos.

Competencia digital y tratamiento de la información (CB4): Es la habilidad para buscar, obtener, procesar y comunicar información y transformarla en conocimiento.

Competencia social y ciudadana (CB5): Esta competencia permite vivir en sociedad, comprender la realidad social del mundo en que se vive y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad cada vez más plural.

Competencia cultural y artística (CB6): Esta competencia implica conocer, apreciar, comprender y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de disfrute y enriquecimiento personal y considerarlas parte del patrimonio cultural de los pueblos.

CB7: Competencia para aprender a aprender (CB7): Esta competencia supone, por un lado, iniciarse en el aprendizaje y, por otro, ser capaz de continuar aprendiendo de manera autónoma, así como buscar respuestas que satisfagan las exigencias del conocimiento racional.

CB8: Competencia para la autonomía e iniciativa personal (CB8): Esta competencia se refiere a la posibilidad de optar con criterio propio y llevar adelante las iniciativas necesarias para desarrollar la opción elegida y hacerse responsable de ella, tanto en el ámbito personal como en el social o laboral.

3.3.2 Contenidos

Conceptos

- Clasificación de las rocas por su origen: sedimentarias, ígneas y metamórficas. Criterios para determinar el origen de las rocas.
- Procesos formadores y características de las rocas sedimentarias. Los fósiles y la formación que proporcionan.
- Principiantes tipos de rocas sedimentarias.
- Las rocas magmáticas. Características de las rocas volcánicas y plutónicas. Principales tipos.
- Las rocas metamórficas. Texturas y principales tipos.
- Ciclos de las rocas.

Procedimientos

- Reconocer tipos de rocas por su textura y yacimientos, y relacionar estos datos con su origen.
- Identificar las principales rocas sedimentarias.
- Identificar las principales rocas volcánicas.
- Identificar las principales rocas plutónicas.
- Reconocer las principales texturas metamórficas.
- Identificar las rocas metamórficas más frecuentes.

Actitudes

- Reconocimiento del valor de las clasificaciones para el estudio de la naturaleza.
- Estimación de la relación entre el origen y la diversidad de las rocas.
- Valoración de las rocas como archivos del pasado de la tierra.
- Estimación del valor de las rocas como recurso para múltiples e importantes usos.

Contenidos transversales

Educación ambiental: El estudio de las rocas y del paisaje que conforman los relieves generados por los procesos geológicos internos puede servir para fomentar en los alumnos y alumnas el conocimiento y el respeto por el entorno.

3.4 Descripción de la propuesta didáctica

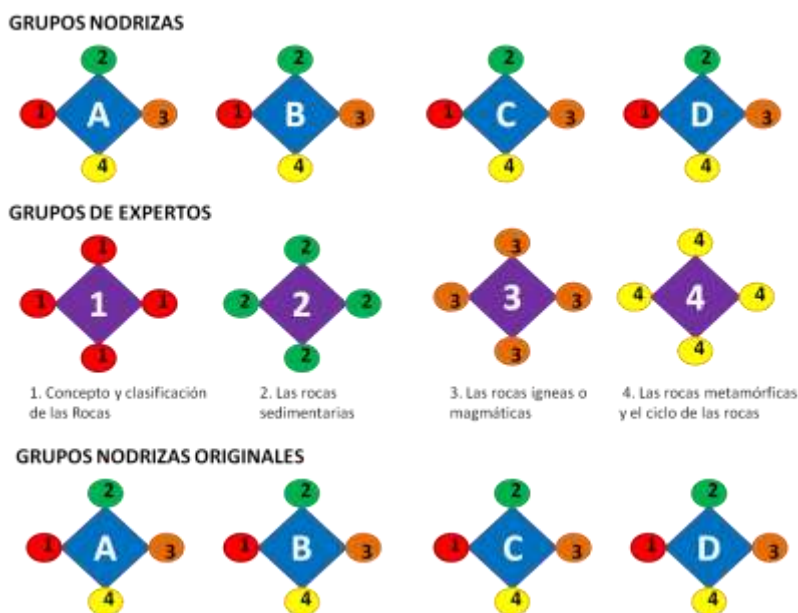
Como ya se ha comentado al inicio del informe, la propuesta didáctica está basada en la técnica del puzzle e incorporación de las TICs para la enseñanza de las rocas y minerales con el alumnado del curso segundo de ESO.

Para llevarla a cabo, se divide la Unidad Didáctica elegida, de título “Las rocas y Minerales” en cuatro temas siendo los siguientes: 1. Concepto y clasificación de las Rocas; 2. Las rocas sedimentarias; 3. Las rocas ígneas o magmáticas; 4. Las rocas metamórficas y el ciclo de las rocas. Asociados a cada tema se proponen unas actividades ([ANEXO 1](#)) que deben de ser respondidas, bien con la ayuda del libro de texto o bien con la búsqueda de información en Internet. Posteriormente, los alumnos de la clase se dividen en cuatro grupos nodriza de 4 alumnos, y a cada uno de sus componentes se le asigna y se le hace responsable de uno de los temas en los que se divide la U.D, convirtiéndose así en experto de dicho tema.

Una vez formados los grupos nodrizas (grupos de ayuda mutua, GAM), el alumnado se reúne en grupos de expertos, de forma que la clase queda dividida en cuatro grupos, uno por cada tema en los que se ha dividido la Unidad didáctica (Figura 1). Cada grupo debe de realizar, conjuntamente, las actividades correspondientes al tema que les haya tocado, elaborando así una única presentación con el uso del ordenador. Una vez que cada grupo de expertos elabore la presentación de su tema, se vuelven a reunir los grupos nodrizas originales, de manera que cada experto posea la presentación de su tema. Entre todo el grupo se elabora, partiendo de las presentaciones de cada tema, un trabajo final y completo de la Unidad Didáctica, cumpliendo con los siguientes puntos:

- Portada con título de la unidad, nombre de los componentes del grupo, fecha y algún dibujo o imagen relacionado con el tema.
- Índice de los contenidos, donde aparezcan todos los títulos de los apartados que se han realizado y el número de página donde se encuentran.
- Las tareas respondidas correctamente
- Incluir toda la bibliografía que se ha utilizado o las páginas web de dónde se ha obtenido la información
- Debe estar limpio y ordenado.
- Debe de colaborar de la misma manera todos los componentes del grupo

Figura 1. Representación de gráfica de la técnica del puzzle.



Finalizado los trabajos completos, cada grupo nodriza debe de grabarse en video exponiendo la presentación realizada, a modo de película, en la que salga únicamente la voz de la persona que habla y la imagen acorde con el diálogo. Los cuatro videos serán proyectados en clase para observar las semejanzas y diferencias entre unos y otros, y comentar entre todos, tanto los aspectos positivos como los aspectos negativos.

Para llevar a cabo el desarrollo de esta propuesta didáctica en el aula, los estudiantes necesitan principalmente ordenadores con conexión a la Red Internet. Para ello, el centro educativo dispone de 5 carros con aproximadamente 20 ordenadores cada uno, cuya disponibilidad depende de la reserva previa del profesor de cada asignatura.

En este caso, la profesora titular de Ciencias de la Naturaleza, reservó uno de los carros con ordenadores para todas las clases de dicha asignatura. Los ordenadores son de última generación, con acceso a Internet vía WIFI, y cada estudiante dispone de su propia cuenta de acceso al aula virtual de la asignatura o también llamada “classroom”.

Como la propuesta se diseñó para trabajar por grupos cooperativos, cada grupo disponía de dos ordenadores para trabajar en red, de forma conjunta y al mismo tiempo, ya que la presentación que debían de hacer, la elaboraban a través de la aplicación de Drive. De esta forma, cada miembro del grupo podía trabajar al mismo tiempo en la presentación que otra persona, aprovechando al máximo el tiempo de la clase.

El uso específico del teléfono móvil fue en la tercera sesión cuando el alumnado podía hacer fotos a las rocas identificadas para posteriormente, mediante el uso del correo electrónico, enviarlas y compartirlas con sus compañeros de grupo, para poder ponerlas en la presentación.

3.4.1 Descripción detallada de la propuesta didáctica y temporalización

La propuesta didáctica anteriormente expuesta, se detalla a continuación relacionándola con las sesiones que se emplean para su realización:

Sesión 1. Explicación de la Técnica de Puzzle a todo el grupo

Se muestra al alumnado, mediante una presentación en Power Point, la propuesta didáctica para desarrollar la Unidad Didáctica 7, poniendo especial atención en explicar en qué consiste la técnica del puzzle. En la presentación, se marca muy bien los puntos que deben de seguir para la realización del trabajo, los objetivos del mismo, y la forma de evaluación.

Es evidente que el docente conoce lo suficiente al alumnado como para configurar grupos de nodriza y de expertos de forma cooperativa, combinando alumnos con diferentes características, como pueden ser: alumnos más capaces de ayudar a los demás o más dispuestos a motivar, alumnos más motivados de recibir ayuda, alumnos intermedios, alumnos con diferente personalidad (inquietos, tranquilos, sociales, tímidos,...), etc.

Se distribuyen a los alumnos en cuatro grupos cooperativos, de forma que en cada grupo hay cuatro personas. Es muy importante en los grupos cooperativos la asignación de roles asociados al desempeño de distintas funciones dentro del grupo. Esto optimiza la organización interna de los equipos y se fomenta la responsabilidad individual, la interacción positiva entre sus miembros y la participación equitativa en el proceso de aprendizaje.

En esta propuesta de trabajo, se asignan roles tanto al grupo de nodrizas como al grupo de expertos, de forma que se intenta que en cada grupo, cada alumno tenga un papel diferente. Los papeles que se asignan en ambos grupos son los siguientes:

- Coordinador: su misión es comprobar que todos los miembros de su equipo han comprendido la tarea que deben de realizar, y además organiza el trabajo y tiempo.
- Secretario: es el encargado de controlar el trabajo de los demás, el medio de comunicación con el profesorado, el que controla la entrega del trabajo a tiempo.
- Responsable del silencio y del material: se encarga de que el equipo mantenga un tono de voz adecuado para no molestar a los demás y recoge los trabajos para la entrega.
- Portavoz y animador: anima a todos los miembros de su equipo a que participen de forma igualitaria, además refuerza el trabajo bien hecho y los éxitos del equipo.

Al finalizar la unidad didáctica, el alumnado debe autoevaluarse de cómo ha ejercido los roles que le habían asignado, siendo de relevancia en la evaluación final.

En esta sesión, primero se forman los cuatro grupos nodriza con cuatro alumnos cada uno, y a cada miembro del grupo se les asigna uno de los temas en los que se divide la unidad didáctica: 1. Concepto y clasificación de las Rocas; 2. Las rocas sedimentarias; 3. Las rocas ígneas o magmáticas; 4. Las rocas metamórficas y el ciclo de las rocas. Una vez que los alumnos saben que tema les pertenece, se reúnen por grupo de expertos, de forma que hay un miembro de cada grupo nodriza. Estos cuatro grupos cooperativos de expertos se organizan en el aula distribuyendo las mesas de forma aleatoria, ya que no es necesaria la visualización de la pizarra, y se distribuyen los roles.

La explicación y la organización lleva aproximadamente la mitad de la sesión, y la otra mitad consiste en comenzar con la elaboración de la presentación.

El Instituto, y por ello sus alumnos y docentes, poseen una dirección personal de email con su contraseña mediante la cual pueden acceder al aula virtual de dicho curso. Los alumnos con ordenadores que posee en centro, mediante la aplicación de DRIVE, deben de crear una presentación para la elaboración del trabajo, compartiéndola con todos los miembros del grupo. También se deben descargar las actividades de cada tema en los que se dividía la Unidad Didáctica, que previamente la profesora tiene que colgar en dicha aula virtual. Únicamente se les muestra las preguntas que deben de contestar, de tal forma que el diseño de la presentación haga favorecer el ingenio y la creatividad.

Sesión 2. Realización de las actividades

El alumnado distribuido por grupos de expertos continua durante la sesión con el trabajo propuesto usando los ordenadores.

Sesión 3. Realización de actividades y utilización de las claves dicotómicas

En esta sesión, con el fin de que el alumnado sea capaz de identificar las rocas más habituales en su vida cotidiana, se les entrega a cada grupo, la colección de rocas que posee el centro y las claves dicotómicas para su identificación (ANEXO 3). Puesto que cada grupo de expertos tiene un tipo de roca diferente con que trabajar, únicamente deberán de identificar y reconocer las que les pertenezca.

Debido a que en la actualidad los adolescentes están en continua conexión con la información y las comunicaciones, no solo con el ordenador, sino también con los móviles, se plantea el uso de estos últimos en el aula a modo de elemento fundamental en la construcción de conocimiento (Cantillo, 2012). En esta propuesta de identificación de rocas, el alumnado puede usar el móvil particular para realizar fotos de las distintas rocas para ponerlas como imágenes en las presentaciones. El simple uso del móvil en clase les transmite al alumnado motivación para la realización del trabajo planteando, aumentando las ganas de trabajar y de aprender.

Sesión 4. Realización de las actividades.

En esta sesión los grupos de expertos completan las actividades y finalizan la presentación. Si a algún grupo de expertos no les da tiempo terminar las actividades deberán de completarlo en casa. El docente debe de revisar las presentaciones realizadas para comprobar que todo está completado y contiene todo lo requerido.

Sesión 5. Reencuentro en el grupo nodriza

Los expertos vuelven a su grupo nodriza y cada uno de ellos explica al resto, con la ayuda de la presentación, lo que han realizado y lo que han aprendido. Cada uno de los miembros del grupo nodriza se forma en el resto de temáticas de sus compañeros, de forma que, al final, todos los sujetos sean expertos de todas las temáticas.

Cada grupo nodriza debe de unir todas las presentaciones correspondientes a cada tema, de forma que al final, el grupo tenga una presentación completa de la unidad didáctica. Los miembros del grupos pueden modificar la presentación final para que todas no sean iguales. Realizada la presentación final, debe de ser compartida de nuevo, ahora con los miembros del grupo de nodrizas, para que todos tengan acceso a ella.

Puesto que dicha presentación debe de ser grabada, el alumnado tiene que revisar y estudiar la presentación en casa.

Sesión 6. Grabación de videos

En esta sesión, cada grupo nodriza debe de grabar la presentación final que han elaborado, no es necesario que se grabe las personas, únicamente deben de grabarse las voces comentando y explicando la presentación. Todos los miembros del grupo tienen que participar en la grabación, por lo que deben de organizarse entre ellos para llevarlo a cabo. Mediante un programa informático de creación de video, el alumnado lo realizará. Para que en el aula no haya mucho ruido, dos grupos se quedan grabando en el aula y los otros dos, se mueven al salón de actos con los ordenadores.

Sesión 7. Visualización de videos

El video completo de la unidad didáctica elaborado por los grupos nodrizas se proyecta en clase para visualizarlos todos. Esto sirve de aprendizaje del temario, de forma que no necesiten estudiar como en otras unidades didácticas. Todos grupos deben sacar los aspectos positivos de la grabación y los negativos, lo que más les ha gustado y lo que menos de cada video, con el objetivo de que el alumnado aprenda a aceptar las críticas y también a ser reconocido por los méritos realizados.

Sesión 8. Examen y autoevaluación

Para acabar esta propuesta didáctica diseñada para la unidad didáctica 7 de segundo curso de ESO de Ciencias Naturales, se propone realizar un examen de preguntas de test (Anexo 2) con el uso de los ordenadores, realizado mediante un programa informático. Además deben de responder a las siguientes preguntas de autoevaluación: ¿cómo me he sentido realizando este trabajo?, ¿qué dificultades he tenido?, ¿cómo las he resuelto?, ¿qué puedo hacer para mejorar en próximos trabajos?.

3.4.2 Evaluación de la propuesta didáctica

Para la evaluación de los alumnos de la Unidad Didáctica propuesta se prepara una hoja de cálculo teniendo en cuenta los objetivos establecidos y los criterios de calificación.

A continuación se muestra unas tablas resúmenes con la información que aparece en el Excel diseñado para la evaluación de esta propuesta. Como se puede observar en la tabla 2, se relaciona los objetivos, con los criterios de calificación, el porcentaje de estos, y la calificación que se le asigna. El método que se utiliza es asignar los números del 0 al 2 a los criterios de calificación, siendo el 2, la máxima nota y el 0 la mínima. . Hay que resaltar que como se puede observar en

la Tabla 1, cuando se califica con un 0 o con un 1 para cada criterio de calificación, el Excel muestra unos consejos de mejora con el fin de transmitirlos al alumno para la mejora personal

Mediante formulas matemáticas el programa calcula directamente la nota correspondiente a cada alumno. En esta unidad, hay que destacar que como el alumnado está dividido por grupos, únicamente se pondrá nota en las tareas que ha realizado cada alumno, de hecho, el Excel está personalizado para cada alumno, para la tarea que debe de ser puntuada. Tener una tabla Excel bien estructurada hace muy objetiva la calificación del alumnado.

En el Anexo 4 se puede observar “pantallazos” de la hoja de cálculo que se utiliza para la evaluación de dicha propuesta didáctica

Tabla 1. Consejos de mejora

Objetivos	Criterio de observación	% C.E	Observación	Consejos de mejora
1,2,3,4,5	Termina la tarea en el tiempo establecido	10%	0	Controla el tiempo que necesitas para realizar las tareas
			1	Evita distraerse durante el trabajo
			2	
	Respeto en todo momento al resto de compañeros	20 %	0	Utiliza un lenguaje y tono respetuoso (reglas de comunicación) para dirigirte a otras personas.
			1	Evita realizar ruidos o comentarios que molestan y distraen al resto de los compañeros
			2	
	Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	0	Llega a acuerdos con tus compañeros y compañeras de grupo.
			1	Ayuda y aporta ideas a tus compañeros y compañeras
			2	
	La tarea realizada es correcta	25%	0	Consulta las dudas a la profesora y corrige la tarea.
			1	Repasa los contenidos trabajados para realizar la tarea.
			2	
	Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	0	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo
			1	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.
			2	

Objetivos de Aprendizaje	Tareas	Criterios de calificación	% C.E	(0,1,2)
1. Diferenciar el concepto de roca de minerales, y diferenciar entre los tres grandes grupos de rocas según su origen	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizar un mapa conceptual relacionando los tres grandes grupos de rocas con su origen e incluyendo algún ejemplo representativo. TAREA 1.	Termina la tarea en el tiempo establecido	10%	
		Respeto en todo momento al resto de compañeros	20 %	
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	
		La tarea realizada es correcta	25%	
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	
2. Describir los procesos que forman rocas sedimentarias y clasificar los grupos de rocas sedimentarias	Trabajo en grupo a modo de puzzle. Realizan un esquema resumiendo los procesos geológicos externos que originan las rocas sedimentarias y los asocian con la energía externa de la Tierra. Presentan un esquema con los principales tipos de rocas sedimentarias. TAREA 2.	Termina la tarea en el tiempo establecido	10%	
		Respeto en todo momento al resto de compañeros	20 %	
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	
		La tarea realizada es correcta	25%	
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	
3. Identificar y clasificar las rocas ígneas según su origen y características	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizan un resumen con las características más importantes de las rocas ígneas y las clasifican según sus diferentes orígenes. Reconocimiento de muestras representativas e identificación de sus características. TAREA 3.	Termina la tarea en el tiempo establecido	10%	
		Respeto en todo momento al resto de compañeros	20 %	
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	
		La tarea realizada es correcta	25%	
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	
4. Identificar y clasificar las rocas metamórficas y sus características	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizan un resumen con las características más importantes de las rocas metamórficas. Reconocimiento de muestras representativas e identificación de sus características. TAREA 4	Termina la tarea en el tiempo establecido	10%	
		Respeto en todo momento al resto de compañeros	20 %	
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	
		La tarea realizada es correcta	25%	
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	
5. Describir el ciclo de las rocas	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizan un esquema representando el ciclo de las rocas. TAREA 4.	Termina la tarea en el tiempo establecido	10%	
		Respeto en todo momento al resto de compañeros	20 %	
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	
		La tarea realizada es correcta	25%	

		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	
6. Desarrolla la autonomía e iniciativa personal en el estudio de las Ciencias	Individualmente	Aporta su parte del trabajo o pieza del puzzle terminado a su grupo de referencia y la explica utilizando un medio audiovisual.	50%	
		Control de conocimientos (Anexo 3)	50%	
7. Colabora en el aprendizaje y funcionamiento del grupo	Individualmente: hace la sintonía, cumple las normas, recibe felicitaciones, colabora en el trabajo en grupo	Recibe felicitaciones por colocarse en grupo sin hacer ruido	25%	
		Recibe felicitaciones por el trabajo aportado al puzzle.	25%	
		Cumple las normas del aula, respetando a sus compañeros/as y al profesorado	25%	
		Realiza la sintonía correctamente	25%	
Total				

Tabla 2. Criterios de Evaluación de la propuesta didáctica

3.4.3 Papel del alumno/profesor

La técnica de propuesta didáctica que se propone cambian los papeles del profesor y del alumnado que habitualmente se observan en un aula de secundaria.

El alumnado pasa a convertirse en auténticos protagonistas de su propio aprendizaje y son autoregulados. De ser un mero espectador, el alumno toma las riendas de su propio fracaso o su propio éxito en la educación. Esto hace que por una parte, mejora la motivación en el trabajo, y por otra parte, aumenta el grado en si mismo de la responsabilidad por aprender (Sánchez, 2010). Además el estudiante pasa a ser colaborativo, entiende que el aprendizaje es social, por ellos están abiertos a escuchar las ideas de los demás, a ponerse en el lugar del otro, y a conciliar ideas contradictorias u opuestas. También con esta técnica, los estudiantes desarrollan estrategias para resolver problemas, es decir, confieren la capacidad de aprender a aprender (metacognición) (Collazos, Guerrero, & Vergara).

El docente, también cambia el rol, pasa de ser un comunicador oral y un trasmisor de la información, a ser simplemente un guía en el aprendizaje del alumnado. En resumen, el papel del profesor se traduce en la técnica del puzzle a ser un docente con una presencia constante, pero casi invisible, y un supervisor de la experiencia, resolviendo dudas y preguntas que vaya surgiendo (De Miguel, Tomé, Veiga-Crespo, & Feijoo-Siota, 2009). Es importante que el docente actué como un diseñador instruccional de manera que defina correctamente las tareas a realizar, marcando los objetivos, la metodología y los mecanismos de evaluación.

3.5 Resultados

Los resultados obtenidos de dicha propuesta didáctica son positivos tanto a nivel del alumnado como a nivel de los docentes y personal. Como en la mayoría de las propuestas didácticas, todo no sale perfecto, tal y como se había planeado, pero la evaluación final resultó positiva para todos, a pesar que durante el desarrollo de la propuesta surgieron varios problemas, que retrasó la finalización total de la misma. Uno de ellos, y el más importante, fue que durante algunas sesiones la conexión a Internet vía WIFI no era buena, y por ello era imposible buscar información complementaria ni hacer las presentaciones online, en la aplicación de DRIVE, retrasando el desarrollo de

la propuesta. Este retraso conllevó a que no se grabaran en video las presentaciones finales realizadas por los grupos nodrizas, y por ello, la imposibilidad de visualizarlas en clase, además de no realizar los exámenes test. Esto se quedó pendiente de realizar en los últimos días de curso, cuando la programación didáctica general del curso se cumpliera. Nos pareció importante, tanto a la profesora como a mí, que se grabara en clase para que aprendieran nuevas técnicas de aprendizaje y la utilidad que puede tener en las clases.

Por una parte, a nivel del alumnado del curso de 2º ESO, esta nueva técnica les pareció muy atractiva y práctica, ya que aprenden de forma grupal, y llevan un estudio continuado a lo largo de las sesiones, ya que en el aula se trabaja mucho sobre la Unidad Didáctica. Esta propuesta, hace que los alumnos salgan de la rutina de las otras unidades basadas en proyectos. Otro de los aspectos que más les gustó al alumnado fue el hecho de trabajar en grupo sobre una presentación y luego con otro grupo, para elaborar la presentación final, la cual deben de grabar. Al comienzo, la idea de grabar un video, no les resultó atractiva, por vergüenza o por inseguridad, pero luego les motivó mucho, ya que era algo novedoso, fue una pena que no se pudiera realizar. También les motivó el uso del teléfono móvil para realizar parte de la tarea. Esta iniciativa les produjo mucha satisfacción, ya que hoy en día todos los adolescentes lo usan mucho en sus vidas cotidianas, excepto en la mayoría de los centros educativos, en los cuales está prohibido su uso.

Alternar la búsqueda de información en el libro de texto y en Internet, también les causó gran atracción, porque Internet es una fuente inagotable de muy diversa información, la cual debe de ser elegida por el alumnado, aprendiendo a discernir entre lo correcto y lo inventado.

Por otra parte, a nivel del docente, tanto a la profesora como a mí, nos pareció una buena propuesta didáctica para aplicarla a cualquier nivel educativo. El trabajo colaborativo entre el alumnado y que ellos mismos sean, con la ayuda del docente, los que vayan construyendo su propio conocimiento sobre la unidad, les sirve para abrir sus mentes, para aprender cosas complementarias al libro de texto, que muchos casos, son cosas cotidianas para ellos. La propuesta, a pesar del problema de la conexión a Internet, salió correctamente gracias a que se pensó el desarrollo y la metodología para llevarla a cabo, para que los alumnos no dudaran en ningún momento del

procedimiento. Es importante planificarla muy bien para sacarle el máximo partido y el alumnado quede satisfecho y orgulloso de su trabajo final.

3.6 Cambios propuestos para el futuro

Una vez realizada la propuesta didáctica se plantean diferentes actividades que se podrían proponer para completar la propuesta didáctica planteada:

Salida al campo. Puesto que la Unidad Didáctica trata sobre las rocas y los minerales, sería una buena elección, ampliar una sesión más la propuesta para realizar una salida y observar las rocas ornamentales que existen en su localidad. En muy fácil encontrar en las calles de una ciudad gran variedad de rocas, en los edificios, en esculturas, y otros muchos más lugares, por ello es importante que el alumnado aprenda a observarlas e identificarlas. Con estas salidas se pretende motivar al alumno y mejorar el aprendizaje con la adquisición de conocimientos relaciones con la Geología, mostrando las rocas como recurso natural (Miras).

Hoja de información personal sobre el conocimiento sobre el tema. Al comienzo de la Unidad Didáctica entregar al alumnado una hoja en la que ponga preguntas básicas sobre la Unidad, y si reconoce, en este caso alguna roca. Por otro lado, al finalizar la propuesta, entregar al alumnado una hoja para que respondiera preguntas tales como por ejemplo: ¿qué he aprendido?, ¿para qué me sirve?, ¿Qué es lo que más me ha llamado la atención de todo lo aprendido?, etc.

Evaluación entre los iguales (coevaluación). El alumnado ha estado trabajando en grupos cooperativos y ha “convivido” durante varias sesiones para lograr el trabajo exigido por el docente. Así, son los propios componentes de los grupos quienes tienen la información privilegiada sobre el trabajo de cada uno. Por ello, se puede utilizar o elaborar un pequeño cuestionario con preguntas sobre cómo ha sido el trabajo en grupo, y en particular, a modo anónimo, para no juzgar directamente, el trabajo de los compañeros del grupo (Aprendizaje Cooperativo, Guías rápidas sobre nuevas metodologías, 2008). El test planteo podría contener las siguientes preguntas: ¿Te has sentido a gusto dentro del grupo en el que has estado?, ¿El nivel de participación en el grupo ha sido equitativo?, ¿Ha habido algún problema dentro del grupo?¿se ha solucionado mediante el diálogo y el compañerismo?. En cuanto a actuación dentro de un grupo de un miembro en concreto, se podría preguntar aspectos como el nivel de

participación, la propuesta de ideas, la escucha, las aportaciones, la forma de trabajar, la responsabilidad, etc.

En cada tarea propuesta para cada tema, añadiría una actividad que tratara sobre curiosidades, en este caso, de los diferentes tipos de rocas que existen.

3.7 Valoración personal de la propuesta didáctica

La técnica del puzzle aporta notables ventajas siendo una de las más importantes la mejora de la comunicación de los estudiantes. Cuando el alumnado está delante de una lección magistral, estos no preguntan bien porque retrasan el estudio a días previos del examen y no tienen dudas, o bien por el pánico que les genera el preguntar delante de la clase. En cambio, mediante esta técnica, el alumnado se ve obligado a trabajar en grupo de forma inmediata, preguntando todas las dudas que se generen, y además es responsable no solo de los conocimientos que va adquiriendo sino también de los conocimientos del resto de los compañeros del grupo.

Es importante diferenciar entre el aprendizaje del alumnado y la nota. Trabajar de esta forma, mejora bastante la calificación de la unidad didáctica, no solo para el alumno/a que siempre trabaja y aprueba sin grandes esfuerzos, sino también, con esta propuesta se atiende a la diversidad, dando la oportunidad al alumnado que lo requiere de aprobar con trabajo aún teniendo en cuenta las dificultades de la asignatura.

La evaluación de dicha propuesta didáctica, analizando todos los puntos y elementos que se han seguido, puede ser una manera directa de valorarla como positiva o negativa para la enseñanza de la materia al alumnado.

Dicha evaluación se puede hacer analizando las diferentes perspectivas que nos ofrece la técnica de puzzle. En primer lugar, se puede analizar el aprendizaje individual y/o grupal, es decir, los conocimientos que han adquirido con dicha actividad. Para ello nosotros planteamos realizar una prueba individual de tipo test para evaluar el aprendizaje individual. Los resultados mejoraron con respecto a otras unidades didácticas, por lo que se puede deducir que la técnica facilita el aprendizaje. El rendimiento grupal se evaluó observando las modificaciones realizadas en la presentación final, lo cual observamos que cada grupo nodriza utilizada la imaginación y el compañerismo para cambiarla y darle un toque diferente. En segundo lugar, como propongo en una mejora de la propuesta, es la implantación de la evaluación entre

iguales, o también llamado coevaluación, ya que al consistir en una técnica cooperativa y aprendizaje en equipo, uno de los objetivos de la misma es lograr que los alumnos dependan unos de otros para lograr un objetivo común. Esta evaluación consistiría en un cuestionario sobre la relación con los demás miembros del grupo, la actitud y la participación de los demás, etc. Y finalmente, y una parte importante para evaluar la técnica, es realizar una autoevaluación, ya que debido a que esta forma de trabajo les cede a los alumnos la autonomía y el control de aprendizaje, son ellos mismos los que mejor conocen cuál ha sido el progreso durante el proceso de aprendizaje. Se les pediría una reflexión sobre su participación en el grupo, su implicación con los objetivos previstos, aprendizajes logrados, aspectos fuertes de su actuación dentro del grupo, aspectos débiles, etc (Aprendizaje Cooperativo, Guías rápidas sobre nuevas metodologías, 2008).

4 Conclusiones finales

Una vez llegado a este punto y después de haber podido realizar este Máster durante el presente curso, decir que para mí ha sido un periodo muy enriquecedor en muchos sentidos, principalmente por aprender sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, y también el compañerismo que ha existido en todo momento en el Máster.

Ha sido una experiencia muy gratificante, y en todo momento he intentado sacar el máximo partido, a pesar, que como ya he comentado anteriormente, el segundo cuatrimestre no he estado presente.

Sinceramente considero que todo docente de Secundaria y Bachillerato, que venimos de carreras de diferentes especialidades, necesitamos los amplios conocimientos que ofrece este Máster para poder enfrentarlos a la enseñanza en un futuro, que ojalá sea cercano. También considero muy beneficiosa para los alumnos de Máster las prácticas realizadas en el centro educativo, que es donde realmente se observa todos los conocimientos aprendidos en las asignaturas. Quizá, a nivel de propuesta, y lo que me hubiera gustado a mi personalmente, es estar todo el segundo cuatrimestre en el centro educativo, estar una estancia más larga, para coger más confianza con el alumnado, poder aplicar más propuestas y proyectos de innovación, poder evaluarlos en más unidades didácticas, etc.

Haciendo una reflexión general tanto de la parte genérica como la específica me ha parecido muy importantes e imprescindibles en la formación de un docente, las siguientes asignaturas: de la parte genérica, Contexto de la actividad docente y Diseño Curricular , y de la parte específica Contenidos disciplinares de Geología y el Diseño, organización y desarrollo de actividades.

Finalmente, quiero dar las gracias por todas aquellas personas que me han facilitado la realización y finalización de este Máster.

5 Bibliografía

Alcántara, M. (2009). Importancia de las TIC para la educación. *Innovación y experiencias educativas* , nº15.

(2008). *Aprendizaje Cooperativo, Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Aronson, E. &. (1997). *La técnica del Rompecabezas*. New York: Addison Wesley Longman.

Cantillo, C. R. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La educación, digital magazine* , nº147.

Collazos, C., Guerrero, L., & Vergara, A. *Aprendizaje colaborativo: un cambio en el rol del profesor*.

De Miguel, T., Tomé, S., Veiga-Crespo, P., & Feijoo-Siota, L. (2009). Aplicación de la Técnica de aprendizaje cooperativo Puzzle de Aronson a las prácticas de Microbiología. *Edusfarm, revista de educación superior en Farmacia* , nº5.

Herreros, M. S. (2008). *10. Competencias ciudadanas y valores para la vida*. Bogotá (Colombia): Gamacolor Editorial S.A.

Herreros, M. S. (2008). *Gestión de la calidad educativa por competencias y valores. Norma Técnica Modelo de Pentacidad NTMP001*. Bilbao: Inconte.

Jiménez-Millan, J. A. (2008). Actividades didácticas con minerales y rocas industriales. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (163)* , 295-308.

Martínez, J. y. (2010). *La técnica de puzzle de Aronson: descripción y desarrollo*. Murcia: 25 años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario.

Miras, A. R. Itinerario urbano para el reconocimiento de rocas. Un nuevo recurso didáctico para la enseñanza de la Geología. *I Congreso Internacional de Innovación Docente Universitaria en Historia Natural*. Sevilla.

Sánchez, M. (2010). *Técnicas docentes y sistemas de Evaluación en Educación Superior*. Narcea.

Proyecto Adarve. Ciencias de la Naturaleza. Segundo curso. Educación secundaria obligatorio. Andalucía. Oxford Educación

Proyecto Sabia. Programas de Innovación. Secundaria. Material promocional. SM

6 Anexos

ANEXO 1. ACTIVIDADES

- TAREA 1. Concepto y clasificación de las rocas

ACTIVIDAD 1. CONCEPTO DE ROCAS.

Lee la página 157 del libro de texto para obtener información necesaria, para realizar las siguientes actividades.

- a. Define el concepto de roca.
- b. Indica cuáles son los minerales más abundantes de las rocas.
- c. Las rocas, por sus características, son muy utilizadas por el hombre. Cita tres ejemplos de sus usos.

ACTIVIDAD 2. CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS POR SU ORIGEN

Lee la página 158 del libro de texto para obtener información necesaria, para realizar las siguientes actividades.

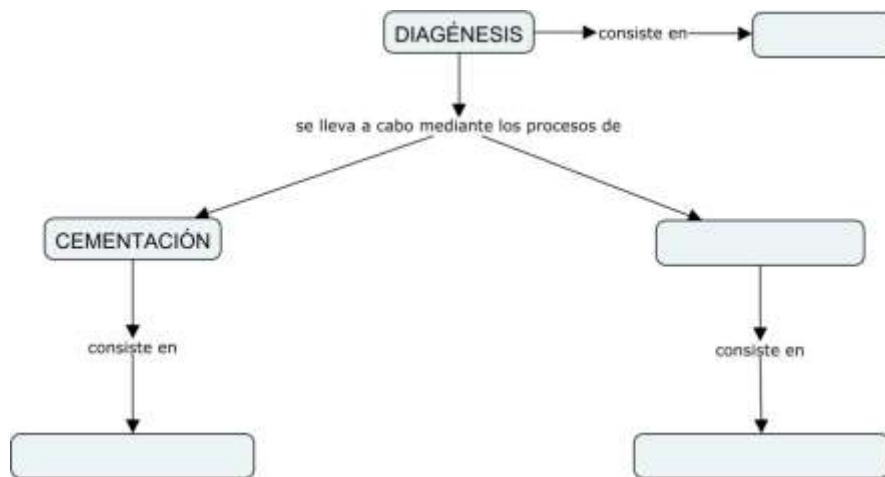
- a. Elabora un esquema clasificando las rocas por su origen.
 - b. Explica dos características de las rocas que nos ayudan a identificar su origen.
- Realiza las actividades 1 y 2 de la página 158 copiando el enunciado.

- TAREA 2. Las rocas sedimentarias

ACTIVIDAD 1. FORMACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

Lee la página 159 del libro de texto, para completar las actividades siguientes sobre la formación de las rocas sedimentarias.

- a. Define el concepto de meteorización indicando los factores que la provocan.
- b. Define el concepto de erosión indicando los agentes geológicos que la llevan a cabo.
- c. Realiza un mapa conceptual representando los diferentes mecanismos de transporte que puede realizar un río.
- d. Busca información sobre el concepto de glaciar y da una definición del mismo. A continuación indica cuál será el mecanismo de transporte principal que lleva a cabo un glaciar y el viento.
- e. Copia y completa el siguiente mapa conceptual sobre la diagénesis.



ACTIVIDAD 2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS.

Leer las páginas 160 y 161 del libro de texto, para completar las actividades siguientes.

- a. Explica qué características principales nos permiten diferenciar una roca sedimentaria.
 - i. Define qué es un fósil y cita dos ejemplos de ellos.
 - ii. Indica qué información sobre las rocas sedimentarias proporcionan los fósiles.

b. Clasificación de las rocas sedimentarias por su origen.

Copia y completa la siguiente tabla con los tres tipos de rocas sedimentarias.

Tipo de roca	Cómo se ha formado	Característica significativa	Ejemplos
--------------	--------------------	------------------------------	----------

• TAREA 3. Las rocas ígneas o magmáticas

ACTIVIDAD 1. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS ÍGNEAS

Lee las páginas 162 y 163 del libro de texto, para completar las actividades siguientes.

- a. Rocas ígneas o magmáticas.
 - i. Define el concepto de roca ígnea o magmática e indica de forma razonada, los dos grandes grupos en que se pueden clasificar.
- b. Rocas volcánicas.
 - i. Explica el proceso de formación de las rocas volcánicas.
 - ii. Comenta las dos características principales que permiten diferenciar estas rocas.
 - iii. Define el concepto de vítreo e hipocristalino.
 - iv. Copia y completa la siguiente tabla con las rocas volcánicas más representativas.

Nombre	Color	Textura	Característica significativa	Ejemplos
--------	-------	---------	------------------------------	----------

- c. Rocas plutónicas.

- i. Explica el proceso de formación de las rocas plutónicas.
- ii. Comenta las dos características principales que permiten diferenciar estas rocas.
- iii. Realiza un dibujo representativo de batolito y dique definiendo ambos conceptos.
- iv. Copia y completa la siguiente tabla con las rocas volcánicas más representativas.

Nombre	Color	Minerales que la forman	Textura	Ejemplos
--------	-------	-------------------------	---------	----------

- TAREA 4. Las rocas metamórficas

ACTIVIDAD 1. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN DE METAMÓRFICAS

Lee la página 164 del libro de texto, para completar las actividades siguientes.

- a. Define el concepto de metamorfismo y establece la diferencia que existe con el magmatismo.
- b. Define el concepto de foliación.
- c. Realiza un esquema con los principales tipos de textura que presentan las rocas metamórficas.
- d. Copia y completa la siguiente tabla con las rocas metamórficas más representativas.

Nombre	Origen	Textura	Ejemplos
--------	--------	---------	----------

ACTIVIDAD 2. EL CICLO DE LAS ROCAS

Utiliza el libro de texto o información complementaria de Internet para explicar en qué consiste el ciclo de las rocas.

ANEXO 2. CLAVES DICOTÓMICAS

Claves dicotómicas para la identificación de algunas de las rocas de la colección que posee el Departamento de Ciencias Naturales.

Nº	Características	Roca
1	Aspecto no cristalino, los granos que la forman no están entrelazados, sino unidos por un cemento.	6. Rocas sedimentarias
	Aspecto cristalino, los granos que la forman están entrelazados	2
2	Tiene franjas o zonificaciones	14. Rocas metamórficas
	No tiene franjas o zonificaciones	3. Rocas ígneas
ROCAS ÍGNEAS		
3	Los granos son mayores de 1 cm	4
	Los granos son menores que 1 cm	5
4	Roca de color claro	Sienita
	Roca de color claro con algunos cristales oscuros	Granito
	Roca de color oscuro	Gabro
5	Roca de color oscuro	Basalto
ROCAS SEDIMENTARIAS		
6	Roca formadas por fragmentos visibles (detrítica)	7
	Rocas no formadas por fragmentos visibles (no detrítica)	10
7	Los fragmentos son muy visibles	8
	Los fragmentos no son demasiado visible, solo con lupa	Limo o arcilla
8	Rocas formadas por granos de arena	Arenisca
	Rocas formadas por fragmentos mayores a la arena	9
9	Fragmentos redondeados	Conglomerado
	Fragmentos angulosos	Brecha
10	Rocas muy oscuras, negras	Carbón
	Rocas que no cumplen lo anterior	11
11	Al añadir unas gotas de ácido clorhídrico reacciona	Caliza
	Al añadir unas gotas de ácido clorhídrico no reacciona	12
12	Rocas incoloras o blanquecidas	13
	Rocas de color carne o rojo	Silvina
13	Rocas insípidas	Yeso
ROCAS METAMÓRFICAS		
14	Presenta foliación	15
	No presenta exfoliación	17
15	Los cristales no son visibles a simple vista	Pizarra
	Los cristales son visibles	16
16	Roca de grano medio	Esquisto
	Roca de grano grueso	Gneis
17	Roca de color claro	18
18	Al añadir ácido clorhídrico reacciona	Mármol
	Al añadir ácido clorhídrico no reacciona	Cuarcita

ANEXO 3. PROPUESTA DE EVALUACIÓN

Tarea 1. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS

1. Las rocas están constituidas por uno o varios minerales
 - Verdadero
 - Falso
2. Los fósiles son:
 - Seres vivos que habitan las rocas
 - Restos de organismos sobre la superficie de los sedimentos
 - Restos de organismos o de su actividad conservados y transformados en rocas
3. ¿Cuál de los siguientes minerales son más frecuentes?
 - Cuarzo, Feldespato y mica
 - Cuarzo y granito
 - Mica y sienita
4. El petróleo es una roca combustible, que se forma a partir de restos orgánicos marinos acumulados en los sedimentos.
 - Verdadero
 - Falso
5. Las rocas pueden clasificarse por su origen en
 - Rocas sedimentarias
 - Rocas magmáticas
 - Rocas metamórficas
 - Todas las anteriores son correctas

Tarea 2. LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

1. Los factores que causan la meteorización (fragmentación) en las rocas de la superficie terrestre son:
 - Temperatura, viento seres vivos
 - Presión, agua o seres vivos
 - Agua, viento o seres vivos
2. Elige la respuesta correcta. Los materiales erosionados por los ríos pueden ser transportados por:
 - Suspensión, si son pequeños
 - Saltación, si son de tamaño medio
 - Rodadura, si son de gran tamaño
 - Todas son correctas

3. Los procesos como la cementación y la compactación, por los que los sedimentos se transforman en roca, recibe el nombre de:
 - Metamorfosis
 - Diagénesis
 - Estratificación

4. Los conglomerados y areniscas son rocas sedimentarias
 - De precipitación química
 - Dendríticas
 - De origen orgánico

5. La caliza es una roca sedimentaria:
 - De precipitación química
 - Dendríticas
 - De origen orgánico

6. El carbón y el petróleo son rocas sedimentarias:
 - De precipitación química
 - Dendríticas
 - De origen orgánico

Tarea 3. LAS ROCAS ÍGNEAS O MAGMÁTICAS

1. Las rocas volcánicas que se han formado por solidificación rápida del magma en la superficie terrestre tienen una textura:
 - Textura vítrea
 - Textura hipocristalina
 - Textura holocristalina

2. ¿Cuál de las siguientes rocas volcánicas se caracteriza por presencia de oquedades y puede flotar en el agua?
 - Obsidiana
 - Piedra pómez o pumita
 - Basalto

3. Las rocas plutónicas se caracterizan por:
 - Solidificarse el magma rápidamente en superficie
 - Solidificación del magma en el interior terrestre
 - Poseer plutonio en la composición química

4. Señala la respuesta correcta sobre las siguientes rocas magmáticas
 - El granito es la roca plutónica más frecuente
 - El granito está formado por cuarzo, feldespato y biotita
 - La sienita y el gabro se parecen al granito pero se diferencian en los minerales que tiene.
 - Todas son correctas

Tarea 4. LAS ROCAS METAMÓRFICAS Y EL CICLO DE LAS ROCAS

1. Las rocas metamórficas se han formado
 - Por medio de transformaciones de otras rocas como consecuencia de aumento de presión y temperatura
 - Por medio de cambios en el fondo de los mares
 - Por el enfriamiento rápido del magma en el interior de la tierra

2. La foliación es una división en láminas que presentan algunas rocas metamórficas. ¿Cuál de las siguientes rocas no la presenta?
 - Gneis
 - Mármol
 - Esquisto

3. ¿Cuál de las siguientes rocas se usa más frecuentemente en la construcción de tejados?:
 - Cuarzita
 - Pizarra
 - Mármol

ANEXO 4. HOJA DE CÁLCULO, EXCEL, PARA LA EVALUACIÓN


IES Julio Caro Baroja		Tierra. En esta unidad se trabaja el origen de las rocas.										
Desarrollo y evaluación de Competencias Básicas		Hoja de inicio										
7. LAS ROCAS		Competencias básicas										
Objetivos de Aprendizaje	% en la nota	CB1 0-2	CB2 0-2	CB3 0-2	CB4 0-2	CB5 0-2	CB6 0-2	CB7 0-2	CB8 0-2	Total	Asignatura	% nota asignatura
1.-Diferenciar el cocepto de roca y entre los tres grandes grupos de rocas según su origen.	10	1	0	2	2	2	0	1	1	9	Asignat_1	
2.-Describir los procesos que forman rocas sedimentarias y clasificar los grupos de rocas sedimentarias.	10	2	0	2	2	2	0	1	1	10	Asignat_2	
4.-Identificar y clasificar las rocas ígneas según su origen y características.	10	2	0	2	2	2	0	1	1	10	Asignat_3	
5.- Identificar las rocas metamórficas y sus características.	10	2	0	2	2	2	0	1	1	10	Asignat_4	
5.- Describir el ciclo de las rocas.	10	0	0	2	2	0	0	1	2	7	Asignat_5	
6.-	0	0	0	0	0	2	0	2	2	6	Asignat_6	
7.- Desarrollar la autonomía e iniciativa personal en el estudio de las Ciencias.	30	0	0	0	0	2	0	2	2	6	Asignat_7	
8.- Colaborar en el aprendizaje y el funcionamiento del grupo.	20	0	0	0	0	2	0	2	2	6	Asignat_8	
		7	0	10	10	14	0	11	12			
CB1: Competencia en comunicación lingüística												
CB2: Competencia matemática												
CB3: Competencia en ciencia y tecnología												
CB4: Competencia digital y tratamiento de la información.												
CB5: Competencia social y ciudadana.												
CB6: Competencia cultural y artística												
CB7: Competencia para aprender a aprender												
CB8: Competencia para la autonomía e iniciativa personal.												

Niveles	
4	Bajo
7	Medio
10	Alto

1	1.-Diferenciar el cocepto de roca y entre los tres grandes grupos de rocas según su origen.	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizar un mapa conceptual relacionando los tres grandes grupos de rocas con su origen e incluyendo algún ejemplo representativo. TAREA 1	Termina la tarea en el tiempo establecido.	10%	Controla el tiempo que necesitas para realizar las tareas	Evita distraerte durante el trabajo.
			Respeto en todo momento al resto de alumnado.	20%	Utiliza un lenguaje y tono respetuoso (reglas de comunicación) para dirigirte a otras personas.	Evita realizar ruidos o comentarios que molestan o distraen al resto del alumnado.
			Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	Llega a acuerdos con tus compañeros y compañeras de grupo.	Ayuda y aporta ideas a tus compañeros y compañeras
			La tarea realizada es correcta.	25%	Consulta las dudas a la profesora y corrige la tarea.	Repasa los contenidos trabajados para realizar la
			Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.
2	2.-Describir los procesos que forman rocas sedimentarias y clasificar los grupos de rocas sedimentarias.	Trabajo en grupos a modo de puzzle. Realizan un esquema resumiendo los procesos geológicos externos que originan las rocas sedimentarias y los asocian con la energía externa de la Tierra. Presentan un esquema con los principales tipos de rocas sedimentarias. TAREA 2	Termina la tarea en el tiempo establecido.	10%	Controla el tiempo que necesitas para realizar las tareas	Evita distraerte durante el trabajo.
			Respeto en todo momento al resto de alumnado.	20%	comunicación) para dirigirte a otras personas.	distraen al resto del alumnado.
			Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	Llega a acuerdos con tus compañeros y compañeras de grupo.	Ayuda y aporta ideas a tus compañeros y compañeras
			La tarea realizada es correcta.	25%	Consulta las dudas a la profesora y corrige la tarea.	Repasa los contenidos trabajados para realizar la
			Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.
3	4.-Identificar y clasificar las rocas ígneas según su origen y características.	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizan un resumen con las características más importantes de las rocas ígneas y las clasifican según sus diferentes orígenes. Reconocimiento de muestras representativas e identificación	Termina la tarea en el tiempo establecido.	10%	Controla el tiempo que necesitas para realizar las tareas	Evita distraerte durante el trabajo.
			Respeto en todo momento al resto de alumnado.	20%	Utiliza un lenguaje y tono respetuoso (reglas de comunicación) para dirigirte a otras personas.	Evita realizar ruidos o comentarios que molestan o distraen al resto del alumnado.
			Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	Llega a acuerdos con tus compañeros y compañeras de grupo.	Ayuda y aporta ideas a tus compañeros y compañeras
			La tarea realizada es correcta.	25%	Consulta las dudas a la profesora y corrige la tarea.	Repasa los contenidos trabajados para realizar la
			Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.
4	5.- Identificar las rocas metamórficas y sus características.	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizan un resumen con las características más importantes de las rocas metamórficas. Reconocimiento de muestras representativas e identificación de sus características. TAREA 4	Termina la tarea en el tiempo establecido.	10%	Controla el tiempo que necesitas para realizar las tareas	Evita distraerte durante el trabajo.
			Respeto en todo momento al resto de alumnado.	20%	comunicación) para dirigirte a otras personas.	distraen al resto del alumnado.
			Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	Llega a acuerdos con tus compañeros y compañeras de grupo.	Ayuda y aporta ideas a tus compañeros y compañeras
			La tarea realizada es correcta.	25%	Consulta las dudas a la profesora y corrige la tarea.	Repasa los contenidos trabajados para realizar la
			Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.
5	5.- Describir el ciclo de las rocas.	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizan un esquema representando el ciclo de las rocas. TAREA 4.	Termina la tarea en el tiempo establecido.	10%	Controla el tiempo que necesitas para realizar las tareas	Evita distraerte durante el trabajo.
			Respeto en todo momento al resto de alumnado.	20%	comunicación) para dirigirte a otras personas.	distraen al resto del alumnado.
			Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.	25%	Llega a acuerdos con tus compañeros y compañeras de grupo.	Ayuda y aporta ideas a tus compañeros y compañeras
			La tarea realizada es correcta.	25%	Consulta las dudas a la profesora y corrige la tarea.	Repasa los contenidos trabajados para realizar la
			Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones.	20%	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.	Ayuda a tus compañeros y compañeras de grupo sin esperar que te hagan el trabajo.
6	6.-			20%		
				20%		
				30%		
				30%		
7	7.- Desarrollar la autonomía e iniciativa personal en el estudio de las Ciencias.	Individualmente.	Aporta su parte del trabajo o pieza del puzzle terminada a su grupo de referencia y la explica	50%		
			control de conocimientos	50%		
				0%		
				0%		
				0%		
8	8.- Colaborar en el aprendizaje y el funcionamiento del grupo.	Individualmente: Hace la sintonía, cumple las normas, recibe felicitaciones, colabora en el trabajo en grupo.	Recibe felicitación por colocarse en grupo sin hacer ruido.	20%	Comprueba que has incluido todas las tareas que se han realizado durante la unidad y que el trabajo está corregido.	
			Recibe felicitación por el trabajo aportado al puzzle.	20%	Comprueba que el trabajo presentado se ajusta a las indicaciones en ortografía, caligrafía, presentación y orden.	
			Cumple las normas del aula, respetando a sus compañeros/as y al profesorado.	20%	Levanta la mano para participar, escucha al resto de personas y evita levantar la voz.	
			Realiza la sintonía correctamente.	20%		
			Realiza la autoevaluación	20%		

IES Julio Caro Baroja			La unidad pertenece al bloque 4 del currículo de 2º	
Desarrollo y evaluación de Competencias Básicas			0	
7. LAS ROCAS			Lista de alumnado	
Nombre del Alumno				
Objetivos de Aprendizaje	Tareas	Criterios de evaluación	(0,1,2)	Consejos de mejora
1.-Diferenciar el cocepto de roca y entre los tres grandes grupos de rocas según su origen.	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizar un mapa conceptual relacionando los tres grandes grupos de rocas con su origen e incluyendo algún ejemplo representativo. TAREA 1	Termina la tarea en el tiempo establecido.		
		Respeta en todo momento al resto de alumnado.		
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.		
		La tarea realizada es correcta.		
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y		
			0,00	
2.-Describir los procesos que forman rocas sedimentarias y clasificar los grupos de rocas sedimentarias.	Trabajo en grupos a modo de puzzle. Realizan un esquema resumiendo los procesos geológicos externos que originan las rocas sedimentarias y los asocian con la energía externa de la Tierra. Presentan un	Termina la tarea en el tiempo establecido.		
		Respeta en todo momento al resto de alumnado.		
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.		
		La tarea realizada es correcta.		
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y		
			0,00	
4.-Identificar y clasificar las rocas ígneas según su origen y características.	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizan un resumen con las características más importantes de las rocas ígneas y las clasifican según sus diferentes orígenes. Reconocimiento de muestras representativas	Termina la tarea en el tiempo establecido.		
		Respeta en todo momento al resto de alumnado.		
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.		
		La tarea realizada es correcta.		
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y		
			0,00	
5.- Identificar las rocas metamórficas y sus características.	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle. Realizan un resumen con las características más importantes de las rocas metamórficas. Reconocimiento de muestras representativas e identificación de sus características.	Termina la tarea en el tiempo establecido.		
		Respeta en todo momento al resto de alumnado.		
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.		
		La tarea realizada es correcta.		
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y		
			0,00	
5.- Describir el ciclo de las rocas.	Trabajo en grupos de 4 a modo de puzzle.. Realizan un esquema representando el ciclo de las rocas. TAREA 4.	Termina la tarea en el tiempo establecido.		
		Respeta en todo momento al resto de alumnado.		
		Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla.		
		La tarea realizada es correcta.		
		Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y		
			0,00	
6.-	0			
			0,00	
7.- Desarrollar la autonomía e iniciativa personal en el estudio de las Ciencias.	Individualmente.	Aporta su parte del trabajo o pieza del puzzle terminada		
		control de conocimientos		
		Control de Conocimientos		
			0,00	
8.- Colaborar en el aprendizaje y el funcionamiento del grupo.	Individualmente: Hace la sintonía, cumple las normas, recibe felicitaciones, colabora en el trabajo en grupo.	Recibe felicitación por colocarse en grupo sin hacer		
		Recibe felicitación por el trabajo aportado al puzzle.		
		Cumple las normas del aula, respetando a sus		
		Realiza la sintonía correctamente.		
		Realiza la autoevaluación		
			0,00	
			#¡REF!	
			#¡REF!	
Nota Unidad en la escala (0-10)			#¡REF!	

7 Poster de la propuesta didáctica



La técnica de Puzzle como recurso didáctico en Ciencias de la Naturaleza

Beatriz Aragón Aranda
Máster Universitario en Profesorado E.S.O., Bachillerato, F.P y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas.
Facultad de Educación - Universidad de Zaragoza .



baragona@alumni.unav.es

INTRODUCCION

La técnica del puzzle

La técnica del Puzzle de Aronson o jigsaw es un método cooperativo que promueve el aprendizaje y motivación de los estudiantes, posibilitando que compartan en grupo gran cantidad de información. Esta técnica con tres décadas de éxito se propuso para reducir el conflicto social y aumentar los resultados educativos. Cada pieza (cada estudiante) es esencial para alcanzar el objetivo final. De este modo, la técnica requiere de la interdependencia positiva de los miembros del grupo: ningún miembro del grupo puede conseguir el objetivo final sin que los otros miembros del grupo también lo alcancen



Objetivos

- Mejorar el aprendizaje cooperativo
- Fomentar una actitud positiva entre los miembros del grupo
- Aumentar el rendimiento académico
- Favorecer el aprendizaje significativo y autodirigido.
- Desarrollar la solidaridad y el compromiso cívico entre los compañeros.
- Fomentar el estudio continuado de la materia, para que el alumnado no memorice, sino que madure el conocimientos
- Fomentar la autonomía en el aprendizaje.
- Desarrollar una competencia digital que les permita seleccionar la información adecuada y ser conscientes de todos los riesgos que conlleva navegar por la Red.



Propuesta didáctica

La propuesta didáctica planteada para el estudio de la Unidad Didáctica titulada "Rocas y Minerales" en 2º curso de E.S.O se basa en la aplicación de la técnica del Puzzle, con la fusión del uso de las TIC como innovación didáctica.

- *Temporalización: 8 sesiones
- *Recursos: ordenadores, conexión a Internet, colección de rocas y minerales
- *La Unidad Didáctica se divide en 4 temas y se elaboran actividades de cada uno de ellos.

1. Concepto y clasificación de las Rocas
2. Las rocas sedimentarias
3. Las rocas ígneas o magmáticas
4. Las rocas metamórficas y el ciclo de las rocas



METODOLOGÍA

1

- División del alumnado en grupos nodrizas, y asignación a cada componente del grupo de uno de los cuatro temas.

2

- Reagrupación en grupos de expertos según el tema asignado.
- Realización de las actividades con ordenador
- Utilización de las clave dicotómicas para identificación de las rocas.

3

- Reencuentro con los grupos nodriza
- Creación de una presentación final y completa
- Grabación de un vídeo

GRUPOS NODRIZAS



GRUPOS DE EXPERTOS



1. Concepto y clasificación de las Rocas
2. Las rocas sedimentarias
3. Las rocas ígneas o magmáticas
4. Las rocas metamórficas y el ciclo de las rocas

GRUPOS NODRIZAS ORIGINALES



EVALUACIÓN

Objetivos de Aprendizaje	Tareas	Criterios de evaluación % C.E.	Nota final
1. Diferenciar el concepto de roca de minerales, y diferenciar entre los tres grandes grupos de rocas según su origen	Trabajo en grupos TAREA 1.	Termina la tarea en el tiempo establecido 10%	40%
2. Describir los procesos que forman rocas sedimentarias y clasificar los grupos de rocas sedimentarias	Trabajo en grupos TAREA 2.	Respeta en todo momento al resto de compañeros 20%	
3. Identificar y clasificar las rocas ígneas según su origen y características	Trabajo en grupos TAREA 3.	Encuentra la información solicitada y sabe utilizarla. 25%	
4. Identificar y clasificar las rocas metamórficas y sus características	Trabajo en grupos TAREA 4.	La tarea realizada es correcta 25%	
5. Describir el ciclo de las rocas	Trabajo en grupos TAREA 4.	Colabora con el grupo de trabajo aportando ideas y opiniones. 20%	
6. Desarrolla la autonomía e iniciativa personal en el estudio de las Ciencias	Individualmente	Aporta su parte del trabajo o pieza del puzzle terminado a su grupo de referencia y la explica utilizando un medio audiovisual. 50%	40%
		Control de conocimientos 50%	
7. Colabora en el aprendizaje y funcionamiento del grupo	Individualmente, cumple las normas de convivencia, colabora en el trabajo en grupo	100%	20%

ACTIVIDADES ADICIONALES

- Salida de campo para la identificación de las rocas del entorno.
- Hoja personal sobre el conocimiento del tema.
- Evaluación entre iguales (coevaluación).



CONCLUSIONES

- La técnica del puzzle aporta ventajas como mejora de la comunicación de los estudiantes y el compañerismo
- La propuesta puede mejorar los resultados académicos del alumnado y facilitar el aprendizaje.
- La utilización de las TICs y el trabajo en grupos cooperativos es una forma de motivación para el alumnado.
- La aplicación de esta propuesta tiene como fin alcanzar los objetivos de aprendizaje

•Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo.

Benjamin Franklin

