



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Aprendizaje Basado en
Proyectos como motivación
para el alumnado de Biología y
Geología en 4º ESO

Presentado por: Justo Jiménez de los Reyes
Tipo de trabajo: Propuesta de intervención
Director/a: Daniel Martín Vertedor
Ciudad: Sanlúcar de Barrameda
Fecha: 2018

Resumen

La baja motivación escolar en las asignaturas de ciencias incide directamente en los resultados académicos de los estudiantes. Por tanto, el presente Trabajo Fin de Máster pretende mejorar la motivación del alumnado mediante la realización de una propuesta de intervención educativa con carácter interventor, para ofrecer una alternativa metodológica como medida para paliar la desmotivación académica en un grupo-clase de Biología y Geología de 4ºESO.

Por ello, se plantea el diseño de una propuesta de intervención que aboga por un cambio en la metodología, pasando de un modelo tradicional de transmisión-recepción a otro fundamentado en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Para el desarrollo de este proyecto, se propone al alumnado la lectura de un capítulo de literatura universal juvenil de Verne, donde se extraerán de dicha obra preguntas que servirán de guía para la realización del proyecto relacionado con la Tierra. De esta manera se pretende despertar el interés de los educandos, con la clara intención de mejorar sus resultados académicos haciéndola más cercana a todo el alumnado. Al finalizar éste, las conclusiones del trabajo serán expuestas y compartidas con un público general en una Feria de las Ciencias escolares.

A lo largo de este documento se muestran todas las fuentes consultadas sobre las que se fundamenta la propuesta de intervención, y que han servido de justificación de la medida tomada ante el problema por todas las referencias reales que aluden a que la metodología ABP favorece la motivación ante el estudio.

Sin duda, se trata de un planteamiento de trabajo acorde a los nuevos tiempos, en consonancia con las necesidades sociales y educativas, y que se adapta al alumnado ayudándolo no solo a mejorar unas marcas, sino contribuyendo a que su formación sea integral y competencial.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, motivación, literatura, 4ºESO.

Abstract

The low academic motivation existing in the subjects of science has a direct impact on the academic performance of students. Therefore, the present document hopes to improve the motivation of students through the realization of an educational intervention in order to offer a methodological alternative as a measure to ease the lack of academic motivation in a Biology and Geology group-class from 4th level of compulsory secondary education (ESO).

Hence, designing this educational intervention suggests changes in the methodology. From a traditional method which is based on transmission-reception, it would have to evolve towards another method based on project-based learning (PBL).

For the proper development of this project, students are recommended to read a chapter from Julio Verne's literature, from which they will extract questions. Those questions will be used as a guide for the fulfilment of the project, which is to do with the planet Earth. In this way, it is expected to raise the interest of those students along with the improvement of their academic results. On the completion of their task, the conclusions taken from it will be exhibited and shared at a School Science Fair, to which any kind of general audience can attend.

Along this document, different sources that have been consulted are shown at every moment. The proposal is based on several sources which have worked as a justification for the steps taken to face the problem from every real source that makes reference to the facts that PBL methodology favours the student's motivation.

Certainly, this document offers a teaching approach in accordance to the current times and its social and teaching needs, which is able to adapt to the student not only to improve his or her results, but also to make his or her education to be competent and comprehensible.

Key words: project-based learning, motivation, literature, 4th level of compulsory secondary education (ESO).

Índice de contenidos

1. Introducción	6
1.1. Justificación	6
1.2. Planteamiento del problema.....	8
1.3. Objetivos	9
1.3.1 Objetivo Principal	9
1.3.2 Objetivos Específicos.....	9
2. Marco teórico	10
2.1 Constructivismo.....	10
2.2 ABP	12
2.2.1 Origen e Historia	13
2.2.2 Fundamentos	16
2.2.3 Metodología	17
2.2.4 Beneficios.....	18
2.2.5 Posibles limitaciones.....	19
2.2.6 Figura del docente y rol del alumno	21
2.2.7 Uso de las TIC	22
3. Propuesta de intervención	24
3.1 Contextualización de la propuesta.....	24
3.1.1 Justificación y contexto	24
3.1.2 Objetivos didácticos	26
3.1.3 Competencias clave	26
3.1.4 Contenidos.....	27
3.1.5 Planificación general de la propuesta.....	28
3.2 Metodología.....	30
3.3 Actividades y temporalización.....	32
3.4 Recursos	41
3.5 Evaluación	43
3.6 Evaluación de la propuesta	45
4. Conclusiones	49
5. Limitaciones y prospectiva	51
6. Referencias bibliográficas.....	52
7. Anexos.....	55

Índice de tablas

Tabla 1. Relación entre los elementos que conforman el currículo	30
Tabla 2. Organización cronológica	32
Tabla 3. Descripción de las actividades en la sesión 1	33
Tabla 4. Descripción de las actividades en la sesión 2	34
Tabla 5. Descripción de las actividades en la sesión 3.....	35
Tabla 6. Descripción de las actividades en la sesión 4	36
Tabla 7. Descripción de las actividades en las sesiones 5 y 6	37
Tabla 8. Descripción de las actividades en la sesión 7.....	38
Tabla 9. Descripción de las actividades en la sesión 8	39
Tabla 10. Descripción de las actividades en la sesión 9.....	40
Tabla 11. Descripción de las actividades en la sesión 10.....	41
Tabla 12. Rúbrica de evaluación del proyecto: ¿Conoces la Tierra que pisas?	44
Tabla 13. Resumen de la evaluación	45
Tabla 14. Encuesta de satisfacción.....	46
Tabla 15. Matriz DAFO	47
Tabla 16. Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 1.....	59
Tabla 17. Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 2	60
Tabla 18. Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 3	61
Tabla 19. Rúbrica de evaluación para las exposiciones	62

Índice de figuras

Figura 1. Triángulo interactivo	11
Figura 2. Tetraedro interactivo.....	12
Figura 3. Esquema de los contenidos propuestos	28
Figura 4. Cartel Feria de la Ciencia 2018.....	63

1. Introducción

En este Trabajo Fin de Máster se plantea al alumnado de 4º ESO una propuesta didáctica para fomentar la motivación en las enseñanzas de las ciencias. Para ello, se utilizará una metodología innovadora a través del uso del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Para ello, y tras detectar que en general el alumnado, *a priori* se siente desmotivado con la asignatura, se tomará un capítulo de una obra literaria de Verne y mediante el empleo de la metodología ABP, se planteará la realización de proyectos grupales que luego confluirán en un proyecto final. Tras la finalización del proyecto, las conclusiones del mismo serán expuestas y compartidas con un público general en una Feria de las Ciencias escolares. Con ello se conciencia al alumnado y se impulsa la motivación de los mismos en la asignatura de Biología y Geología.

A pesar de que la presente propuesta de intervención no se ha podido llevar a cabo en la realidad, en el presente documento se recogen todos los elementos necesarios para que su puesta en práctica sea exitosa. De tal manera que en él se detallan y correlacionan objetivos, contenidos, temporalización, metodología, evaluación, así como los recursos propuestos para su puesta en marcha.

1.1 Justificación

El principal motivo de elección del tema propuesto para el desarrollo del proyecto se debe fundamentalmente a un interés personal en el mismo, pues desde mis años como estudiante de Educación Secundaria Obligatoria vengo observando cierta rivalidad entre el alumnado que opta por una u otra modalidad de estudios (en líneas generales, letras o ciencias). *Grosso modo*, cada cual defiende una modalidad de estudios u otra, argumentando razones no siempre justificadas, pero siempre obviando la importancia de la otra e, incluso, ignorando la relación simbiótica que puede originarse de tan interesante unión entre ambas disciplinas.

Otro de los motivos que ha hecho que me decante por esta opción de proyecto es por la importancia del tema elegido sobre el conocimiento en los procesos de aprendizaje dentro del área de Biología y Geología en Educación Secundaria. Considero que es enriquecedor para el alumnado que sus profesores, de departamentos tan diferenciados y aparentemente opuestos, trabajen en colaboración por un proyecto común. Es la muestra de que esa famosa e histórica diferenciación entre Letras y Ciencias queda obsoleta, y que la comprensión del

mundo será más completa cuanto más holística sea nuestra mirada hacia él y la realidad que nos circumscribe. Desde este punto de vista, hay que prestar atención a los diferentes modelos de aprendizajes y técnicas de estudio que los discentes emplean para afrontar distintos tipos de conocimientos. A lo largo de este proyecto se pondrá en práctica una estrategia para acercar la materia de Biología y Geología con la literatura a través de la lectura.

Desde la implantación en la Educación Secundaria Obligatoria del trabajo por competencias que se nos presentó en la Ley Orgánica de Educación (2006) (en adelante, LOE) y posteriormente modificada en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013) (en adelante, LOMCE), el sistema educativo ha cambiado la manera de impartir las diferentes materias. Se ha pasado de un modelo en el que los estudiantes se comportaban como un sujeto pasivo, a otro donde es el centro y todo gira en torno a ellos. La pasividad del rol estudiantil, que era mero receptor de las transmisiones que el docente en modo magistral compartía con los estudiantes, se transforma ahora en iniciativa y curiosidad por aprender, respetando los modos originales de aprendizaje del ser humano. Gracias a este modelo, los docentes son útiles guías que, a través de los conocimientos que comparten, han de ser capaces de despertar en el alumnado el interés que facilite el proceso de aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1976).

Inmersos en esta tesitura, es evidente que la forma de enfocar la manera de impartir las ciencias, en concreto de Biología y Geología, tiene que ser muy diferente a como nosotros, como alumnado, vivimos en nuestra época de estudiantes. Por ello, en este documento se pretende trabajar una Propuesta Didáctica a través del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Uno de los objetivos planteados para este proyecto es, sin duda, que el alumnado disfrute con él y que aprenda a lo largo del proceso, logrando asimilar conocimientos de una manera más o menos lúdica o, al menos, distendida y relajada. Cuando el sujeto conecta con el proyecto, en cierta forma, lo hace suyo. La idea es empoderar al alumnado para que se involucre al máximo en el proyecto y se implique todo lo posible. Con esta motivación se logra que el aprendizaje sea significativo.

La metodología escogida para la realización del trabajo es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), bajo el conocimiento de la misma, se conoce su dificultad para la implantación ya que requiere por parte de los implicados una perseverancia en el trabajo y mucho tiempo de dedicación a la misma. Aunque bajo estos términos, se piensa que está justificado ya que su contribución en el aprendizaje puede ser de gran calado.

Galeana (2016) nos instruye en este sentido presentándonos esas contribuciones que la metodología puede aportar, como es la creación de un concepto integrador en la que se implica a diversas áreas del conocimiento, que promueve una conciencia respetuosa en torno a otras lenguas, culturas y personas. Esto permite el desarrollo de la empatía por otros y mejora de las relaciones en el entorno de trabajo, ese trabajo que será disciplinado. También señala el aumento de la capacidad de investigación y que como método aporta una herramienta eficaz para el aprendizaje. Por tanto, se puede observar que son muchas las ventajas que ofrece el modelo pues hace que el alumnado crezca, emocional, personal e intelectualmente, gracias al aporte de las experiencias directas que se van a encontrar.

La elaboración de un proyecto alienta al alumnado a descubrir por ellos mismos la solución a los problemas que se les plantee, por lo que también aprenden de sus propios errores cometidos y los de los demás, son evaluadores de sí mismos y del resto, por tanto se ayudan entre sí, de tal manera que se crea una red de colaboración y cooperación mutua, en la que los integrantes de cada grupo trabajan por lograr un fin común que redunda en el beneficio de todos. Por lo que valores como la responsabilidad, empatía, diálogo, colaboración... se hacen patentes logrando, como se ha señalado anteriormente, involucrar no solo la esfera académica del alumnado, sino también la emocional y la personal.

1.2. Planteamiento del problema

Son diversos los estudios en los que se demuestra el bajo interés del alumnado de secundaria en las asignaturas de ciencias. En este sentido, Vázquez-Alonso y Manassero-Mas (2011) exponen determinado número de variables que intentan explicar ese deterioro en la relación alumno-ciencia. Los cambios de actitud propios de la edad o incluso el sexo de los estudiantes, son algunos ejemplos.

La imagen que se tiene en la sociedad sobre la ciencia está más bien enfocada al desarrollo tecnológico y es, gracias a ello, que aún prevalece la idea de que casi todo lo científico es algo beneficioso, aunque los problemas como el de la contaminación empiezan a hacer mella en esta idea (Petit y Solbes, 2012).

Otro enfoque negativo que se presenta es la propia enseñanza que se ha realizado, la cual no ayuda en absoluto a suscitar interés entre los jóvenes: temarios demasiado alejados de su realidad y densos, y dificultad de entendimiento de los términos empleados, entre otros, son lo que hace que se las considere materias aburridas que no tienen una utilidad práctica.

Para promover una mejora del alumnado en el aprendizaje es importante el uso de metodologías que lo fomenten, como es el caso del Aprendizaje Basado en Proyectos, donde se otorga al alumnado de un papel central y se trabaja dejando atrás el clásico método de transmisión-recepción, para darle paso como protagonista absoluto de su propio aprendizaje.

En este trabajo final de master nos vamos a centrar en el uso de un aprendizaje significativo para lograr que la motivación de los estudiantes con respecto a las ciencias aumente, haciéndoles partícipes de ella.

La motivación, junto a las estrategias de aprendizaje y al rendimiento académico, conforman la clave del aprendizaje, y pueden ser modificadas con el entrenamiento adecuado. Es esencial un cambio de enseñanza para que esto surta efecto, ya que las deficiencias en materia de estudio del alumnado provienen de la forma en la que se desarrollan las clases y la manera de evaluar. Por tanto, un cambio en ambos aspectos puede proveer los resultados que se buscan (Montero et al., 1995).

1.3. Objetivos

Una vez introducida la propuesta, se ha marcado un objetivo principal que guiará nuestro trabajo y unos objetivos específicos que ayuden a alcanzarlo.

1.3.1 Objetivo Principal

El objetivo principal del presente Trabajo Fin de Máster es aumentar la motivación e interés del alumnado de 4º de ESO con respecto a las ciencias, a través del uso de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos.

1.3.2 Objetivos Específicos

Considerando el objetivo principal marcado en este Trabajo Fin de Máster, se desarrollan los siguientes objetivos específicos con el fin de ayudar a alcanzarlo:

- Desarrollar y profundizar en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) centrándose en la enseñanza de la Biología y Geología.
- Mejorar la motivación del alumnado mediante el uso del ABP.
- Fomentar el trabajo cooperativo del alumnado y evaluar el grado de eficacia de la intervención.

2. Marco teórico

Como asentamiento teórico de las bases de la intervención planteada, se han realizado diferentes búsquedas bibliográficas en múltiples fuentes para un desarrollo adecuado del presente trabajo ya que se pretende, dotar al documento de rigor científico.

2.1 Constructivismo

La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos está situada en el paradigma constructivista. De este modo, el constructivismo lo podríamos definir si atendemos a diversas fuentes, de entre ellas, podemos destacar la que nos aporta García (2013), que lo presenta como una perspectiva epistemológica que intenta hacernos comprender la naturaleza del conocimiento, cómo es generado y cómo cambia desde la perspectiva del sujeto y no del objeto. Es evidente, que cuando una persona hace suyo un proceso de aprendizaje éste es más efectivo y se construye significativamente, ya que parte de los conocimientos previos que posee el sujeto.

Tomando como modelo el esquema de una clase tradicional donde la explicación magistral que el docente pueda dar, acerca de los mamíferos por ejemplo, no será interpretada de la misma manera por aquel alumno que esté en contacto con mascotas u otros animales domésticos (alimentación, comportamiento, muda...), que por aquel que no está familiarizado con esta aproximación a la naturaleza. Siendo el mismo mensaje para estas dos tipologías de estudiantes, no serán las mismas conexiones las que establezcan unos u otros entre lo que el docente pretenda enseñar y lo que ellos previamente conocen.

Valga este ejemplo para comprender cómo la construcción del conocimiento varía en cada sujeto en función de los conocimientos y experiencias previas, y también de la implicación con el tema a tratar. Es por ello que se justifican las palabras de García (2013) en tanto que el conocimiento se construye de forma diferente cuando el alumno es sujeto y parte activa, y no objeto receptor de un conocimiento no siempre motivador.

Aunque existan diversas posiciones sobre el paradigma constructivista, según Serrano y Pons (2011) cualquier clasificación u ordenación de los constructivismos engloba la existencia de:

- Constructivismo cognitivo, basado en la psicología genética de Piaget.

- Constructivismo con orientaciones socio-culturales, que están inspiradas en ideas de Vygotsky.
- Constructivismo que se vincula a un construcccionismo social que se sitúa en el conocimiento de diferentes prácticas discursivas.

Todas estas ideas convergen para dar a entender el constructivismo como la fabricación de conocimiento en el individuo y no una mera copia de lo que el mundo externo nos presenta.

Lo que se plantea en esencia, es que se trata de un proceso interactivo y dinámico por el cual toda información del medio va a ser traducida y reinterpretada por la mente. De esta forma se va formando el conocimiento de manera cada vez más compleja.

Por todo ello, ¿cuál sería la función de la educación? Coll (2001) nos explica que la educación escolar no debe limitarse a explicar cómo se van a llevar a cabo los aprendizajes, sino que deben conocerse las condiciones del cómo se va a producir y de qué forma, para que la enseñanza promueva el aprendizaje.

La educación puede verse como un instrumento que utiliza la sociedad para contribuir al desarrollo y la propia socialización del individuo, ya que es evidente que los individuos más jóvenes necesitan de una ayuda planificada que les facilite un acceso al conjunto de conocimientos considerados básicos.

Es esa ayuda planificada la que moldea la concepción del triángulo jerárquico de los elementos implicados en el aprendizaje escolar. En un principio Coll (2001), lo considera compuesto por tres agentes relacionados entre sí (Figura 1), alumnado que construye su conocimiento mediante la propia actividad mental, docentes que median y facilitan el proceso y, como último elemento, los contenidos que se imparten.

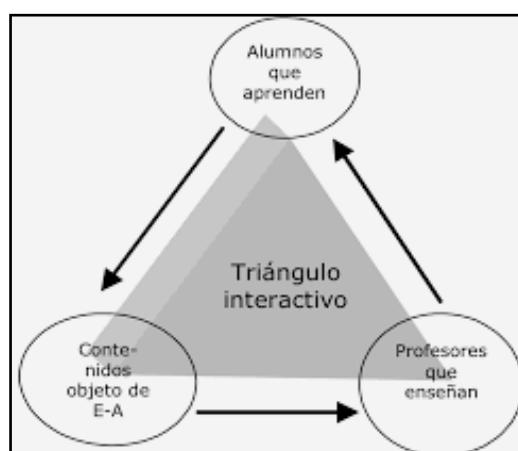


Figura 1: Triángulo interactivo. Fuente: Coll (2001)

En cambio Serrano y Pons (2011) van más allá, exponiendo que se necesita dar forma a esa interacción de una forma integral, donde se tengan en cuenta todo lo que influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que lo consideran un proceso con múltiples dimensiones y no se debe caer en el reduccionismo para su explicación. Por ello proponen la transformación del triángulo en un tetraedro (Figura 2), donde el alumnado ocupa el centro de la figura y el resto de elementos convergen en ese punto, además incluyen los objetivos o metas que han de lograrse en el proceso y la influencia institucional sobre la figura del docente.

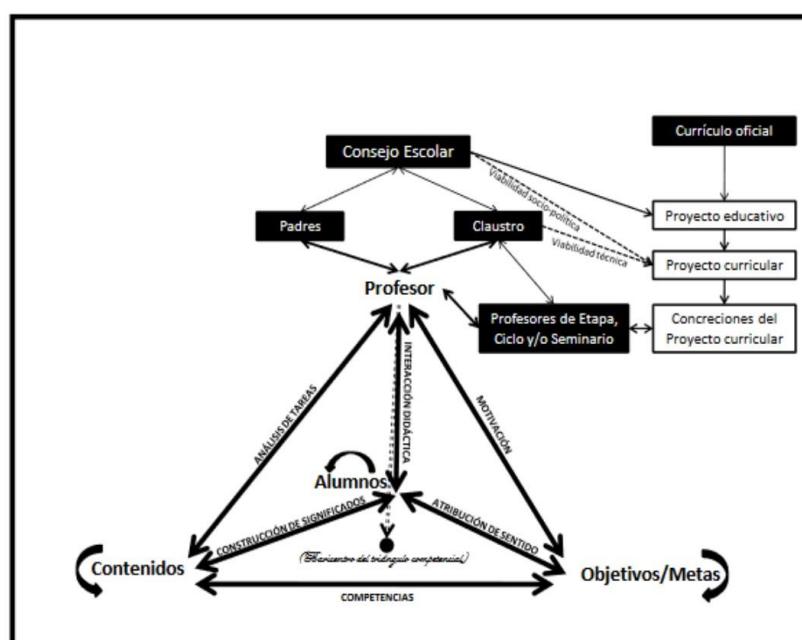


Figura 2: Tetraedro interactivo. Fuente: Serrano y Pons (2011)

En resumen, considerar el constructivismo como una concepción con un alto dinamismo y que, por tanto, se ha de estar abierto a modificaciones y matizaciones, evitando el dogmatismo que excluya cualquier otra visión. Es importante tener presente otras disciplinas que, en un marco reflexivo, puedan aportar distintos puntos de vista que complementen a los propios.

2.2 ABP

Una vez expuesto y aclarado en qué consiste el constructivismo, cabe tratar ahora en este punto el segundo pilar de la fundamentación teórica del proyecto planteado: el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

El ABP tiene como finalidad que el alumnado desarrolle la capacidad de pensar. De esta forma crean o construyen las soluciones a través del trabajo cooperativo, búsqueda de recursos o desarrollando sus propias ideas a través de la recopilación de datos que realizan.

Según Trujillo (2015), el conocimiento no debe tratarse como una posesión solo del docente que tenga que ser transmitido a los estudiantes, sino como el resultado de un proceso de interacción entre ambas partes.

El alumno trabaja por iniciativa propia, permitiéndose una toma de decisiones autónoma; mientras que el papel del docente queda en un segundo plano ya que, todo el proyecto que se desarrolle por el alumno queda culminado por un producto final que será posteriormente presentado o expuesto al resto de compañeros (Sánchez, 2013). La labor del docente queda relegada a la presentación e indicaciones iniciales del proyecto a desarrollar y su posterior evaluación.

En este sentido, Sabaté y García (2012) permiten la introducción de elementos adicionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el aumento de la motivación del alumnado en la realización de las actividades que se planteen, introduciendo en el proceso elementos que destacan por su transversalidad, como son los trabajos en grupo o el aprendizaje cooperativo.

2.2.1 Origen e Historia

La primera referencia al Aprendizaje Basado en Proyectos la encontramos en Kilpatrick (1918) quién defendía que la escuela debe tratar de educar a cada persona abarcando el más amplio abanico de posibilidades. Pero para llegar hasta él debemos pararnos y reflexionar sobre lo que, según Knoll (1997) ocurrió históricamente.

Las investigaciones dan a entender el término “Proyecto” como herramienta de educación y aprendizaje desde su comienzo de uso en el movimiento arquitectónico comenzado en el siglo XVI en Italia, más concretamente en una academia en Roma dedicada a las artes.

En ella los profesores se encontraron con que los estudiantes no estaban motivados a no ser que las lecciones incluyeran algún tipo de competición como elemento complementario, de ese modo se lograba un aprendizaje satisfactorio. Estas competiciones, con jurado incluido, hacían que el alumnado pudiera demostrar o aplicar lo aprendido, de forma independiente y creativa.

Los diseños que surgían de estas competiciones eran totalmente utópicos, y no se podían llevar a cabo, es por ello que se llamaron “progetti”. Aunque no fuera visto en principio como un mecanismo de aprendizaje, fue el comienzo de su aparición en un contexto puramente educativo.

Este modelo italiano fue copiado más tarde por otros países, como Francia. En París, en la Academia Real de Arquitectura, se reconoció como instrumento de enseñanza al instaurar un “Prix de emulación” de manera mensual.

En el siglo XVII, con el establecimiento de la ingeniería como profesión se incorporaron las nuevas técnicas a los centros universitarios industriales, lo que supuso un traslado desde Europa hasta América de toda esta influencia del aprendizaje por proyectos.

Sobre 1870, Robinson, profesor de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Illinois, promovía la idea de que la teoría que se estudiaba tenía que ser completada por la práctica, por tanto ambas debían estar unidas. El problema surgía cuando esto limitaba el tiempo total del que disponían el alumnado tanto para el estudio como para la investigación.

Fue en 1876 cuando Runkle y Woodward iniciaron la propuesta de que el aprendizaje de distintos tipos de trabajos manuales comenzara antes, en la secundaria. Adoptando el llamado “sistema ruso”, el cual consistía en dos fases: la primera, los estudiantes realizaban ejercicios básicos para aprender sobre herramientas y distintas técnicas; y la segunda, al terminar el año escolar, el alumnado tenía que desarrollar de manera independiente los proyectos. Al final del último curso, acababan con un proyecto de graduación.

Alrededor de 1890 esta propuesta fue duramente criticada ya que se consideraba que usar el trabajo y el estudio como estímulo para el aprendizaje, en lugar de centrarse en las experiencias e intereses de los estudiantes, no era la forma más adecuada de impartir conocimientos. Uno de los mayores detractores fue Dewey (1907). Su postura era clara: los niños debían trabajar dentro de lo “natural” antes de integrar lo artificial, es decir, que el proyecto y la instrucción debían estar integrados.

Aunque no fue hasta la aparición del “proyecto hogar” de Stimson, cuando el aprendizaje por proyectos no salió del ámbito de las artes manuales e industriales, en un proyecto para la mejora de la agricultura en Massachusetts, en torno a 1910. Este consistía en que a los estudiantes se les enseñaba en la escuela conocimientos teóricos sobre diferentes productos, como las verduras, antes de que fueran a cultivarlas. Fueron los panfletos distribuidos lo que inspiró a otros profesores en la idea de proyecto en el trasfondo académico. Por tanto, la idea de que los discentes se

involucraran en la adquisición de conocimientos de manera activa y su aplicación posterior, fue ampliamente reconocida.

Es aquí donde aparece la figura de Kilpatrick (1918), filósofo de la educación en la Universidad de Columbia, quien fundamentó el concepto para una aplicación más general inspirado por la teoría de Dewey. Kilpatrick habla de formación global, no secuenciada. El mundo no está parcelado como en las escuelas se presenta (Matemáticas, Ciencias Sociales, Lengua y Literatura, Historia...). La comprensión del mundo pasa por lograr una visión holística del mismo, pues en nuestro día a día ponemos a funcionar todos nuestros saberes. Por tanto, la educación de una persona ha de ser completa e integral. Además, señaló que el elemento clave está en la psicología del alumno, que será lo que favorezca el aprendizaje que se pretende lograr, ya que eran ellos los que decidían libremente basándose en sus propios objetivos. Por tanto, la motivación tendría que verse aumentada, lo que repercutiría en el éxito del aprendizaje.

Kilpatrick estableció cuatro fases que los proyectos debían tener: objetivos, planteamiento, ejecución y evaluación. Esta serie ideal se cumplía cuando el alumno las seguía sin la intervención del profesor. El propio Dewey criticó el concepto ya que pensaba que, según su punto de vista, el alumnado no era capaz de realizar el planteamiento de un proyecto sin ayuda y que, por tanto, necesitaban del asesoramiento de un profesor que les guiara en todo el proyecto y así asegurase un proceso continuado de aprendizaje.

Este criticismo sumado a la de otros educadores hizo que la popularidad del ABP disminuyera de forma paulatina, por lo que su uso fue menguando a comienzos de 1930.

En cambio, en Europa occidental, la situación era muy diferente. En 1960, tras la dictadura hitleriana, se atravesaba un periodo de restauración y fueron los proyectos los que afloraron como una alternativa válida a la enseñanza tradicional, sobre todo lo relacionado con la investigación. Esto hizo que se extendiera de manera rápida desde la universidad a la escuela, y desde Europa al resto del mundo.

En los años venideros (1960 y 1970) todas las reformas propuestas provenientes de Alemania fueron puestas en tela de juicio y rechazadas, siendo señaladas como las culpables de facilitar el surgimiento del fascismo. Partiendo de las ideas de Dewey y Kilpatrick, la enseñanza se basaba en formas reducidas de proyectos, y su uso completo se limitaba a clases extraordinarias o fuera de lo común y por ello empezó a caer en desuso.

Ya en la década de 1980 hubo intentos de adaptar el aprendizaje por proyectos a métodos de enseñanza que seguían una línea más convencional. Hasta llegar a

nuestros días, donde el ABP insta al alumnado a adquirir una experiencia y conocimientos mediante la solución de problemas prácticos de distintas situaciones sociales.

2.2.2 Fundamentos

Anclado en el paradigma constructivista, en el Aprendizaje Basado en Proyectos se insta al alumno al aprendizaje por descubrimiento para llegar hasta el conocimiento. Los autores Krajcik & Blumenfeld (2006) señalaron que ese conocimiento aplicado a las ciencias, se construye a través de cuatro pilares del aprendizaje que se han de tener en cuenta:

1) Construcción activa

Según estudios (Dewey, 1969 citado en Krajcik & Blumenfeld, 2006) el alumno construye de manera óptima su conocimiento cuando el aprendizaje está basado en su experiencia y la interacción con el entorno que le rodea. En cambio, se produce un aprendizaje superficial cuando la información es transmitida por el docente u otra fuente similar. Por ello en el ABP el alumnado interactúa con su medio, de forma que trabaja como expertos que han de resolver un problema.

2) Aprendizaje situado

En cualquier contexto científico se demuestra que el aprendizaje es más efectivo cuando está incluido en un contexto real. Es por ello que el alumnado que esté envuelto en ese tipo de experiencias, como el diseño de investigaciones, fabricación de explicaciones o presentación de sus ideas a otros, se verán beneficiados y les será más fácil ver el valor de su trabajo. Si además participan paso a paso y van comprendiendo su significado, esto se traducirá en que serán capaces de establecer relaciones entre lo aprendido y la información que ya poseían, favoreciendo de este modo a un mejor entendimiento de los conceptos adquiridos.

3) Interacción social

Los mejores resultados siempre se van a dar cuando exista entre profesores, estudiantes y miembros de la comunidad educativa, una predisposición de construcción conjunta de conocimientos, que todas las partes estén implicadas, compartan ideas y se apoyen mutuamente.

4) Herramientas cognitivas

Estas herramientas pueden ayudar al alumnado a expandir y amplificar lo que puede aprender. Hoy en día con el uso de las TICs esto lo tienen más accesible, debido a la existencia de una gran cantidad de aplicaciones e instrumentos de los

que pueden dar uso y es algo que les sirve de gran ayuda en el proceso de aprendizaje, además el docente les puede guiar o aconsejar acerca de ellas.

2.2.3 Metodología

Para que un proyecto antes de ser concebido y presentado resulte significativo, y por tanto exitoso, Larmer & Mergendoller (2012) nos proponen dos criterios. El primero, que para el alumnado tiene que tener significado, es decir, que para ellos el fin esté justificado, de esta forma lo harán suyo y trabajarán en él, no sin esfuerzo. Como segundo criterio, que el proyecto tenga un propósito educativo. Por tanto, al diseñarse el proyecto tienen que cumplirse ambos criterios.

Según estos mismos autores existen elementos necesarios que todo proyecto necesita:

- El contenido ha de ser significativo, que no caiga en viejos estereotipos e intente abarcar el máximo, y además el docente tiene que ser capaz de transmitir lo esencial, lo que crea que es lo importante sobre el tema. A su vez, los estudiantes deberán encontrar ese contenido conforme a sus intereses personales.

- Se debe crear una necesidad por saber, la forma de presentar el proyecto tiene que ser la adecuada, no simplemente entregando una cantidad absurda de documentación, si no atraer el interés desde el principio.

- Debe tener una pregunta conductora, una pregunta que deje claro el propósito del proyecto y de esta forma no deja dudas acerca de lo que se está trabajando. El estudiante tiene que tener claro su objetivo desde el principio.

- La elección del estudiante es un elemento clave en esta metodología. Aunque el docente ponga los límites y diseñe las pautas del proyecto en general, es el estudiante el que elige cómo diseñar, presentar y exponer el producto final. O incluso hacer que ellos mismos hagan las propias pautas del proyecto.

- El proyecto debe dar a los estudiantes herramientas para que se construyan habilidades que luego les sirvan en su trabajo y en su vida, como la colaboración, comunicación, pensamiento crítico y el uso de las tecnologías actuales, es decir que realicen un trabajo competencial. Un buen docente tiene que dar oportunidades a su alumnado para que se evalúen ellos mismos acerca de sus destrezas.

- Debe existir innovación e investigación. Para que el proyecto sea significativo se debe instar al alumnado a realizar una investigación real. Éstos deben comenzar su camino realizando sus propias preguntas, lo que les conducirá a una búsqueda de recursos y descubrimiento de las respuestas, de las cuales aparecerán nuevas

preguntas. De la verdadera consulta surge la innovación, el alumnado debe estar abierto a nuevas perspectivas y como docentes se ha de buscar la forma de que en el aula se valoren esas cuestiones.

- Realización de comentarios y revisiones durante el proyecto, da sentido al aprendizaje y hace que aumente la calidad de los proyectos. El alumno debe entender que no todo sale a la primera y que una revisión de su trabajo es algo habitual en el mundo real. Además se produce una retroalimentación que hace que conozcan cómo funcionan las rúbricas y el feedback.

- Presentación pública del proyecto, cuando se realiza ante un público, al alumnado le importa más la calidad del trabajo por lo que el esfuerzo es mayor.

Siguiendo la línea de los elementos arriba mencionados, se pretende que la mejora de la motivación ante las ciencias por parte del alumnado sea significativa, y que sirva como trampolín para la mejora del aprendizaje.

Para el diseño del proyecto “Rebatiendo a Verne” del presente Trabajo Fin de Máster se han tenido muy en cuenta estas bases metodológicas. Si bien es cierto que para que sea llevado a cabo con éxito, sería ideal que tanto el docente como el grupo de estudiantes tuviera experiencia previa en el ABP, pues esta metodología implica un alto grado de compromiso por parte de todos los agentes educativos implicados, así como el manejo de ciertas técnicas para su correcta ejecución. Por tanto, no se recomienda iniciarse en la metodología descrita con el proyecto presentado, pues se trata de un diseño ambicioso que precisa de una correcta y arraigada asimilación de estas bases metodológicas descritas.

No obstante, los beneficios que reportan están garantizados, como se expone en el punto que sigue a continuación.

2.2.4 Beneficios

La metodología ABP ha sido elegida para este proyecto por las ventajas educativas que conlleva. Esta estrategia metodológica se ha considerado la más adecuada para satisfacer y dar una respuesta de calidad a la desmotivación detectada en el alumnado en el aula ante las asignaturas de ciencias. A continuación se destacan alguno de esos beneficios:

- Se establecen relaciones entre diferentes disciplinas que en un primer momento no parecen tener nada en común.

- Desarrollo de competencias y habilidades, como pueden ser la colaboración, toma de decisiones y el manejo durante el desarrollo del proyecto (Blank & Harwell, 1997).

- Incremento de la motivación, con una mayor participación en las clases, mejora de la disposición en la realización de tareas y se relaciona con el descenso del absentismo a las clases. A todo esto se le añade una mayor capacidad en la resolución de problemas y una mejora del uso de la tecnología disponible (Bielefeldt et al., 1999).

- Desarrollo del diálogo: los estudiantes aprenden a discutir las opciones con sus compañeros, la exposición de sus ideas, la negociación acerca de la solución... Todas ellas, habilidades necesarias para su inmersión en el mundo laboral (Reyes, 1998).

- Integración del binomio escuela-realidad. El estudiante tiende a retener mayor información y conocimiento cuando existe estimulación en lo que hace. Mediante los proyectos, no se simplifica todo en memorizar sino que se pone énfasis en cómo puede aplicarse en el mundo real (Blank & Harwell, 1997; Reyes, 1998).

- El alumnado hace uso de sus fortalezas individuales y colectivas de aprendizaje a través del trabajo colaborativo con sus iguales (Thomas & Mergendoller, 2000).

2.2.5 Posibles limitaciones

Como toda propuesta, la que se presenta tampoco está exenta de algunas de las dificultades y limitaciones que algunos autores señalan al tratar el ABP.

A pesar de que la balanza se inclina hacia el lado de los beneficios, es necesario conocer las limitaciones que pudieran darse, a fin de que el diseño del proyecto sea más eficaz y estas dificultades puedan subsanarse con buenas prácticas docentes.

Sáez (2012) describe las diferentes dificultades que, a su parecer, históricamente han contribuido a que el aprendizaje basado en proyectos no se tenga en cuenta por parte del profesorado como método de enseñanza, estas dificultades señaladas se acompañan de argumentos que apuestan indudablemente por la metodología:

- Mayor carga de trabajo para poner en marcha los proyectos. Esto es lo que argumentan muchos profesionales que no se manifiestan favorecedores de esta metodología. Como contraposición podemos señalar que hay casos de docentes que deciden trabajar empleando la metodología ABP en solitario, es recomendable contar con el claustro (preferentemente en el mismo nivel o departamento), con otros docentes que también apuesten por la misma línea

metodológica, de forma que el trabajo pueda hacerse conjuntamente. De este modo la carga y el volumen será menor.

- Ausencia de recursos y materiales, pues han de realizarse los materiales en lugar de escudarse tras los libros de texto. Como contraste, podemos decir que el libro de texto puede emplearse como un recurso más, siempre y cuando no sea la única fuente de información que se emplee. Por otro lado, el acceso a internet facilita mucho la labor docente, en tanto nos referimos a materiales y recursos educativos de calidad subidos a la nube y compartidos por otros.
- Cambios en la organización de los horarios, al ser de carácter multidisciplinar debe existir cierta coordinación con los compañeros. Para solventar esta limitación se hace hincapié de nuevo al primer punto, en caso de no contar con el apoyo de los compañeros, es cuestión de adaptar la magnitud del proyecto a las sesiones disponibles para su puesta en marcha.
- Aparición de inseguridades o sensación de pérdida de la identidad profesional. Algo que se supera con la pertinente formación en esta materia.
- Aparente imposibilidad de abarcar todos los contenidos del currículum. Esta limitación se solventa con una buena planificación en el ciclo, con la secuenciación de contenidos divididos por curso.
- Posibilidad de conflictos en el seno del claustro ante el carácter innovador de la propuesta. Se puede superar remitiéndose a la libertad de cátedra para el uso de la metodología, los docentes que adopten esta opción están respaldados por la normativa vigente, por tanto gozan del apoyo de la legislación educativa.
- Sensación de ausencia de modelos y ejemplos a seguir. Podemos argumentar en contra de esta limitación y por lo tanto a favor del ABP que existen multitud de experiencias compartidas en la red y revistas educativas. También puede preguntarse a los centros de formación del profesorado, que pueden ayudar a conocer experiencias en las zonas cercanas.

Otro de los problemas que pueden darse, y cabe destacar, es la existencia de la especulación proveniente de los estudiantes (García-Almiñana y Amante García, 2006), ya que tras consultar a docentes que han aplicado esta metodología, señalaban que el alumnado con unos mejores resultados se relajaban, mientras que los que tenían peores resultados realizaban un esfuerzo final que les permitía llegar al aprobado. La conclusión era que los resultados se concentraban en torno al 5-6 en los diferentes grupos, esta problemática se puede remediar ajustando los porcentajes

en las rúbricas de evaluación dotando, según el criterio del docente, de mayor peso al trabajo desempeñado por los estudiantes.

2.2.6 Figura del docente y rol del alumno

Como se ha venido tratando a lo largo del presente documento, los actores más trascendentales en el ABP son el alumnado y el docente. Ambos agentes tan importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje han de cumplir unas funciones y delimitar bien sus roles.

Pasamos a exponer la figura del docente como elemento clave en el desarrollo de esta metodología:

- Sánchez (2013) escribe que, al ser el alumno el que dirige su propio aprendizaje, el docente ha de asegurarse de que el proyecto en sí vaya bien encauzado, que exista un equilibrio entre la habilidad y el desafío que todo ello supone.

- Se produce una expansión más allá del contenido a presentar. El docente tiene como función principal la creación de una situación en la que exista un desarrollo del aprendizaje, lo que implica la búsqueda y preparación del material antes de presentarlo al grupo-clase, la localización de las fuentes, la gestión del trabajo en grupo, la valoración sobre la dirección que toma el proyecto, la resolución de dudas o dificultades encontradas, el control sobre el ritmo de trabajo, facilitar el éxito del trabajo y la posterior evaluación del mismo (Trujillo, 2015).

- Si en algún aspecto es importante la labor del docente es en convencer al alumno del rol que debe desarrollar para su inmersión en la metodología ABP: ha de hacerle ver que ya no será un sujeto pasivo a la espera de finalizar la unidad didáctica y llenar una prueba escrita. Ahora es el protagonista de su propio aprendizaje, y responsable, consigo mismo y para con su grupo de trabajo.

Por otra parte, la figura del alumno es el eje central de todo el proceso. A continuación se destacan los roles más importantes del alumnado:

- Con la inclusión de la metodología basada en proyectos el alumno pasaría de ser un sujeto pasivo a convertirse en un elemento activo, llegando a asumir su propia responsabilidad ante el aprendizaje, teniendo una actitud receptiva ante el intercambio con los compañeros de diferentes ideas.

- El alumnado ha de ser autónomo en su aprendizaje, ser capaz de buscar la información, contrastarla con distintas fuentes, comprenderla y más tarde aplicarla de la manera más conveniente.

- En el ABP, el alumnado debe involucrarse en el proceso de la investigación, lo que implica la toma de decisiones sobre los objetivos que quieren marcarse, la búsqueda de la información necesaria para la resolución del problema planteado y, en última instancia, la construcción de su propio conocimiento (Thomas, 2000 citado en Sánchez 2013).
- En el alumnado se deposita toda la confianza para transformar las dudas en respuestas, siendo capaz de gestionar correctamente los recursos que tenga a su alcance.

2.2.7 Uso de las TIC

La tecnología puede ser de ayuda para el docente si nos referimos al planteamiento y diseño del proyecto. Por otro lado, destaca su contribución a hacer más fácil el trabajo del alumno. Su importancia radica en que es un recurso muy adecuado tanto para evaluar al alumno como para trabajar con él (Gómez-Pablos y Valverde, 2013).

Según Sáez (2012) existen tres razones fundamentales que justifican el uso de las TIC en cualquier proyecto:

- Fomentan la motivación para con el alumno.
- Amplía el acceso a las fuentes de información necesarias.
- Estimula la capacidad para manejar y gestionar el proyecto.

Si nos centramos en el constructivismo, adoptado en esta propuesta de intervención, Coll (2001) comenta que las TIC han producido transformaciones jamás vistas anteriormente, alterando las relaciones entre el triángulo interactivo (Figura 1). El fácil acceso a la red configura espacios educativos inexplorados, convirtiéndose en clave para el desarrollo educacional. Es indiscutible que son unos instrumentos con un gran potencial para los trabajos colaborativos y la construcción de conocimiento.

Galeana (2016) además aporta ciertos objetivos para el alumno con respecto al uso de las herramientas TIC, entre otros recogemos los siguientes:

- Desarrollar la propia competencia, aumentar sus habilidades en la disciplina.
- Incrementar las capacidades de síntesis y análisis, que son de origen superior.
- Aprender a desarrollar la capacidad de autoevaluación, haciéndose responsable de su desempeño en la elaboración del trabajo y siendo capaz de evaluar también al resto de sus compañeros.

Los mismos autores añaden que el uso de las TIC actúa como soporte para el aprendizaje grupal y que las nuevas estructuras de enseñanza que han ido apareciendo se sustentan, en mayor o menor medida, en ellas. Un ejemplo de ello es el Aprendizaje Basado en Proyectos asistido por las TIC. Por tanto, es lícito pensar que el uso de las herramientas TIC es de suma importancia en la sociedad en la que vivimos inmersos, ya que uno de los factores clave es que está al alcance de todos y la mayoría de las veces de forma gratuita.

Por último, destacar que implicar el uso de las TIC en la propuesta supone un ingrediente motivador para el alumnado, ya que se enfrentarán a una situación real en la que deben aprender a dominar la búsqueda de información. Esto les hará ser conscientes de que el manejo de las TIC en esta propuesta didáctica es de utilidad, ya que es una herramienta de uso cotidiano.

3. Propuesta de intervención

“Rebatiendo a Verne”

Habiendo desarrollado y revisado el método de Aprendizaje Basado en Proyectos, el cual hemos enmarcado dentro del constructivismo, se propone la siguiente propuesta didáctica basada en la misma metodología. Llegados a este punto cabe recordar el motivo por el cual se propone, nos encontramos ante una clase de 4ºESO desmotivados ante el estudio de las ciencias. Por lo tanto, para revertir esta situación, se elabora el proyecto que a continuación se presenta con la intención final de que el alumnado participe en la Feria de las Ciencias de la localidad vecina (Anexo VII).

3.1 Contextualización de la propuesta

La propuesta didáctica que se propone se titula: “Rebatiendo a Verne” y se va a desarrollar siguiendo los siguientes puntos:

- Justificación y contexto
- Objetivos didácticos
- Competencias clave
- Contenidos
- Planificación general de la propuesta

3.1.1 Justificación y contexto

“Rebatiendo a Verne” surge para dar respuesta a dos necesidades detectadas en el centro concreto que se desarrolla esta propuesta didáctica. Por una parte, la falta de motivación curricular que presenta el alumnado en la enseñanza de las ciencias y por la otra, un intento de acercamiento ante la acentuada dicotomía histórica entre las enseñanzas de letras y las de ciencias, consideradas ambas disciplinas como si de antagónicas u opuestas se trataran.

A través de esta iniciativa se pretende dar otro enfoque en la enseñanza de las ciencias y conseguir motivar al grupo-clase al que va dirigido, presentando una metodología que les haga implicarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A su vez, les permite demostrar las vinculaciones que se pueden encontrar en el

tratamiento de la información y su aplicación en ciencias, más concretamente en la disciplina de Biología y Geología.

El centro educativo donde se pretende realizar la propuesta es un centro concertado situado en el centro de una ciudad de casi 50 mil habitantes, en la Comunidad Autónoma de Andalucía. El centro cuenta con dos líneas por curso, abarcando desde el primer nivel de educación infantil hasta el último curso de educación secundaria. El nivel socioeconómico de la zona en la que se localiza es medio aunque esta situación se está viendo modificada por el alto número de parejas jóvenes bien formadas que se están instalando en la zona escolar. El alumnado en su mayoría cursan las etapas de primaria y secundaria en el mismo centro.

Los destinatarios a quienes va dirigida la propuesta didáctica son estudiantes de Biología y Geología de 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria del centro descrito. Por tanto es un alumnado de entre 15 y 16 años, inmersos en la adolescencia, con todo lo que supone este hecho. En general, es un grupo compacto y homogéneo ya que, como mínimo, llevan juntos desde el comienzo de la educación secundaria. Por tanto, hay que remarcar la gran cohesión de grupo que presentan. Sus intereses son diversos, pero en conjunto es un grupo trabajador con aspiraciones a continuar sus estudios bien en bachillerato con vistas a cursar estudios universitarios, o bien en ciclos formativos, tanto de nivel medio como de nivel superior. Existe respeto entre compañeros y no existe segregación en pequeños grupos, al menos, aparentemente.

El grupo está formado por 15 integrantes: 7 alumnos y 8 alumnas. Entre los cuales uno de ellos repite curso. Este ha tenido una gran acogida pues ha coincidido con su hermano en el grupo-clase, quien lo ha integrado en el mismo. En cuanto al alumnado con necesidades educativas especiales, nos encontramos con una alumna diagnosticada de TDAH. No obstante esta alumna se encuentra bajo medicación, y por lo tanto no presenta necesidades de atención concretas puesto que su diagnóstico no impide el desarrollo normal de las clases.

La propuesta didáctica que se presenta se encuadra dentro de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, por tanto se ha de decir que va estar estructurada usando como referencia las competencias clave para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas competencias están recogidas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las vinculaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

Los contenidos a trabajar en la propuesta didáctica vienen recogidos en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía y el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

3.1.2 Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos que a continuación se formulan son los que pretendemos que el alumnado alcance a la finalización de la propuesta didáctica, tras haber seguido cada uno de los pasos del proyecto. Estos han sido concebidos siguiendo la Taxonomía de Bloom (Churches, 2008), ya que se considera que los conocimientos se han de adquirir siguiendo una línea ascendente, partiendo desde los menos complejos hasta alcanzar los de mayor complejidad:

- A. Reconocer información y aludir a conocimientos previos.
- B. Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre.
- C. Ordenar el interior terrestre y reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra.
- D. Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos.
- E. Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve.
- F. Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje.

3.1.3 Competencias clave

Las competencias clave son habilidades prácticas que se combinan para conseguir una acción oportuna y eficaz, por tanto requieren de una participación activa. Aparecen descritas en la legislación, Orden ECD/65/2015, de 21 de enero. Seguidamente se desarrollan las que se han aplicado en la elaboración de la propuesta didáctica:

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)

Es la competencia más utilizada, el razonamiento matemático y el uso del lenguaje matemático para una exitosa extrapolación al mundo real, además que el alumnado conozca los conceptos y las relaciones entre ellos, la comprensión y uso del método científico para que actúe de manera racional y reflexiva.

- Competencia en comunicación lingüística (CCL)

Instrumento fundamental por el cual su aprendizaje permite la interpretación de textos y expresión lingüística, de esta forma se permite la construcción del discurso científico y la adquisición del discurso, adecuado y necesario, en ciencias.

- Competencia Digital (CD)

Que el alumnado conozca cómo trabajar con distintos tipos de información y sepas dar buen uso de ella, desde un punto de vista científico y crítico.

- Competencia para Aprender a aprender (CAA)

Necesaria para el aprendizaje vital, para una buena organización del aprendizaje, lo que le permitirá retener, moldear y distribuir el método científico e integrar los nuevos conocimientos a los que ya posee.

- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE)

Dotar al alumnado de una predisposición a actuar de manera innovadora y creativa, de manera que cultive el pensamiento crítico, se enfrente a problemas, los analice y proponga soluciones, etc.

- Conciencia y expresiones culturales (CEC)

Trabajar los aspectos culturales más relacionados con la naturaleza ayuda al alumnado a considerar, apreciar y valorar cualquier expresión de cultura y arte, para que adopte una actitud abierta y de respeto.

- Competencias Sociales y cívicas (CSC)

Mediante la concienciación del alumnado de la toma de decisiones en la sociedad, de cómo la ciencia ha intervenido en la evolución de la humanidad y sus consecuencias.

3.1.4 Contenidos

La relación de contenidos a desarrollar en la propuesta didáctica se ha tomado de la Orden de 14 de julio de 2016, de la legislación autonómica, incluidos dentro del Bloque 2: La Dinámica de la Tierra. Estos se muestran a continuación:

- a. La estructura de la Tierra. Modelos.
- b. Evolución de las teorías orogénicas.
- c. Deriva continental.
- d. Tectónica de placas.
- e. La litosfera y sus características.
- f. Motivos del movimiento de las placas.
- g. El relieve.

Tras su catalogación, se expone de forma esquemática cómo se relacionan los contenidos en el entramado de la propuesta didáctica que se presenta (Figura 3).

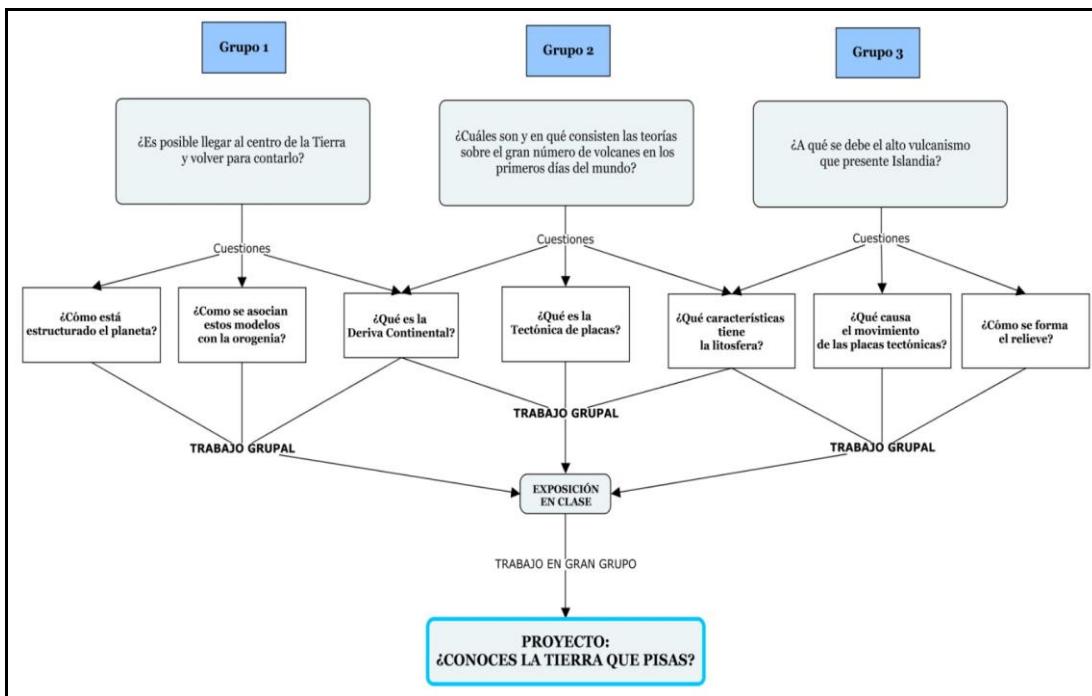


Figura 3. Esquema de los contenidos de la propuesta. Fuente: Elaboración propia.

3.1.5 Planificación general de la propuesta

En este apartado se pretende dar una idea general de lo que va a ser la presente propuesta de intervención donde se van a relacionar los elementos que conforman el currículo, como son los objetivos, los contenidos, los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje y las competencias.

➤ Los **criterios de evaluación** tenidos en cuenta para la elaboración de la propuesta didáctica han sido extraídos de la normativa andaluza (Orden de 14 de julio de 2016) y son enumerados a continuación:

6. Comprender los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la Tierra.
7. Combinar el modelo dinámico de la estructura interna de la Tierra con la teoría de la tectónica de placas.
8. Reconocer las evidencias de la deriva continental y de la expansión del fondo oceánico.

9. Interpretar algunos fenómenos geológicos asociados al movimiento de la litosfera y relacionarlos con su ubicación en mapas terrestres. Comprender los fenómenos naturales producidos en los contactos de las placas.
10. Explicar el origen de las cordilleras, los arcos de islas y los orógenos térmicos.
11. Contrastar los tipos de placas litosféricas asociando a los mismos movimientos y consecuencias.
12. Analizar que el relieve, en su origen y evolución, es resultado de la interacción entre los procesos geológicos internos y externos.

➤ Así mismo, los **estándares de aprendizaje** que se han usado para la propuesta vienen recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y se enumeran de la siguiente forma:

- 6.1. Analiza y compara los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la Tierra.
- 7.1. Relaciona las características de la estructura interna de la Tierra asociándolas con los fenómenos superficiales.
- 8.1. Expresa algunas evidencias actuales de la deriva continental y la expansión del fondo oceánico.
- 9.1. Conoce y explica razonadamente los movimientos relativos de las placas litosféricas.
- 9.2. Interpreta las consecuencias que tienen en el relieve los movimientos de las placas.
 - 10.1. Identifica las causas que originan los principales relieves terrestres.
 - 11.1. Relaciona los movimientos de las placas con distintos procesos tectónicos.
 - 12.1. Interpreta la evolución del relieve bajo la influencia de la dinámica externa e interna.

A continuación, a modo de resumen, se muestra una tabla (Tabla 1) donde se relacionan los objetivos, los contenidos, los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje y las competencias utilizados en la propuesta didáctica.

Tabla 1. Relación entre los distintos elementos que conforman el currículo.

Objetivos	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias
A	a, b, e	6, 7	6.1, 7.1	CMCT, CL, CD, CAA
B				
C				
D	c	8	8.1	CMCT, CL, CAA
E	d, f, g	9, 10, 11, 12	9.1, 9.2, 10.1, 11.1, 12.1	CMCT, CL, CD, CAA, SIE, CEC, CSC
F				

Fuente: Elaboración propia

3.2 Metodología

Todos los puntos que hemos visto anteriormente no cobrarían sentido si no se enmarcan dentro de una metodología activa que integre todos los elementos del currículum, de forma que den un resultado atractivo y motivador para el alumnado al que se le imparte las clases de Biología y Geología. La metodología que se propone en el desarrollo de la propuesta didáctica es el Aprendizaje Basado en Proyectos, enmarcado en el modelo constructivista, anteriormente expuesto, con la finalidad de conseguir que el alumnado adquiera un aprendizaje significativo y que ese proceso le ayude a alcanzar las competencias.

Por todo ello, la propuesta plantea poner en marcha un proyecto para que el grupo-clase realice un producto final que será expuesto en la Feria de las Ciencias de la ciudad colindante (Figura 3). Esta feria celebrada en una localidad cercana consiste en la exposición de proyectos científicos elaborados por distintos estudiantes de varios centros de la zona. Estos experimentos o investigaciones se exponen de cara al público y pueden ser visitados por otros centros educativos, tanto de primaria como de secundaria y bachillerato, como el público en general. Son unas jornadas de divulgación científica a pie de calle. De esta forma se pretende también motivar al alumnado para que logre un trabajo de calidad siguiendo una metodología inclusiva.

La impartición de la propuesta didáctica comenzará al inicio del segundo trimestre, en un total de 10 sesiones de 50 minutos cada una. Para dar comienzo al proyecto, se hará un cuestionario individual de conocimientos previos para conocer cuáles son las ideas y/o conceptos que posee el alumnado sobre los contenidos de la propuesta didáctica a impartir.

La pregunta a la que deberá dar respuesta el alumnado, y además da nombre al proyecto, es: “¿Conoces la Tierra que pisas?”. Esta cuestión será contestada por el grupo-clase, pero antes de ello, cada uno de los 3 grupos, que estarán compuestos por 5 estudiantes cada uno previamente organizados por el docente, deberán realizar un proyecto grupal que responda a una serie de preguntas que se extraerán del capítulo 6 de la obra literaria “Viaje al centro de la Tierra” de Julio Verne (Verne, 1864), incluido como anexo (Anexo II) en este documento.

El capítulo antes señalado de la obra de Verne, trata sobre una conversación entre los dos protagonistas acerca del interior terrestre y lo que implica el conocimiento de distintas hipótesis en la aventura que les concierne. En él discuten sobre si el centro de la Tierra es sólido o la disminución del número de volcanes desde los albores del planeta.

Partiendo de esos conocimientos, se les propone al alumnado la lectura en sus respectivos grupos de ese fragmento de la obra de Verne. Luego se extraerán de la citada obra una serie de preguntas, una para cada grupo:

- Grupo 1: En el texto nos hablan de cierto personaje que visitó el centro del planeta y volvió para contarla, ¿creéis que esto es posible? ¿Por qué?
- Grupo 2: En la lectura se comenta de la existencia de muchos volcanes en los primeros días del mundo, ¿qué teorías se han dado que intentan explicarlo? ¿En qué consisten esas teorías?
- Grupo 3: El volcán al que se hace referencia, es el llamado Snæfells y se encuentra en Islandia, un país con alto grado de vulcanismo, ¿cómo se explica ese fenómeno en el país nórdico? ¿A qué se debe?

Estas preguntas servirán de guía para determinar los contenidos de cada uno de los proyectos (tales como la tectónica de placas, teorías geológicas, estructura interna terrestre...).

Una vez recabada la información necesaria, el alumnado comienza la realización del proyecto que ha de contestar a las preguntas formuladas. Al acabar, cada uno de los grupos, exponen al resto de la clase el trabajo realizado.

Al terminar las exposiciones, todos los grupos convergerán para que, de forma consensuada decidan cómo va a ser presentado el producto final que dé respuesta a la pregunta planteada al grupo-clase (¿Conoces la Tierra que pisas?) y que, posteriormente se tendrá que exponer de forma pública en la Feria de las Ciencias mencionada anteriormente.

La evaluación a los grupos, tanto por la elaboración de los proyectos como de la exposición, será realizada a través de rúbricas, que serán expuestas al comienzo de la

unidad. Tanto el profesor, como el resto de estudiantes y como los del propio grupo realizarán la evaluación, de esta forma se asegura que exista evaluación, coevaluación y autoevaluación.

3.3 Actividades y temporalización

Se recuerda que esta propuesta de intervención ha sido diseñada para dar una respuesta educativa en el aula: la desmotivación académica ante el estudio de las ciencias siguiendo la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Para dar muestra de la temporalización que se va a seguir, se ha construido la siguiente tabla que pretende mostrar la cronología de las distintas actividades a realizar durante el desarrollo de cada una de las sesiones de las que consta esta propuesta, así como la forma de estar estructurado el tiempo de realización de las distintas actividades (tabla 2). Tras la cual, en las sucesivas tablas se detallan de manera individual cada una de las sesiones, incluyendo la secuenciación de las mismas, los recursos a utilizar, así como los objetivos y competencias que se trabajen.

Tabla 2. Organización cronológica.

Sesión	Actividad	Duración
1	- Visualización de un vídeo introductorio	10 minutos
	- Realización del cuestionario inicial	20 minutos
	- Corrección en grupo del cuestionario	20 minutos
2	- Explicación de “¿Conoces la Tierra que pisas?”	20 minutos
	- Lectura del capítulo por grupos y aclaraciones	20 minutos
	- Planteamiento de las preguntas	10 minutos
3	- Búsqueda de información	50 minutos
4	- Búsqueda de información	30 minutos
	- Toma de decisiones sobre el proyecto	20 minutos
5 y 6	- Elaboración del proyecto grupal	50 minutos
7	- Exposición y evaluación de proyectos grupales	50 minutos
8	- Estructuración y elaboración del proyecto final	50 minutos
9	- Elaboración y preparación del proyecto final	50 minutos
10	- Visita a la feria científica	2 h 30 minutos
	- Exposición del proyecto final	30 minutos

Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 3) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen la sesión 1 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados.

Tabla 3. Descripción de las actividades en la sesión 1

Sesión 1	
Actividad	- Visualización de un vídeo introductorio - Realización del cuestionario inicial - Corrección en grupo del cuestionario
Secuenciación	- Para que la introducción sea distendida, se comienza con el visionado de un vídeo relacionado con la temática que es extraído según Juarezviolentoo (2011). Tras comentar el vídeo se realiza de forma individual el cuestionario inicial (Anexo I). - Corrección del cuestionario, aclarando las dudas que hayan podido surgir durante su realización.
Objetivos	- Reconocer información y aludir a conocimientos previos.
Competencias	- CMCT, CL, CD
Recursos	<ul style="list-style-type: none">•Humanos<ul style="list-style-type: none">- Docente que dirige la sesión.- Estudiantes que realizan el cuestionario.•Materiales<ul style="list-style-type: none">- Ordenador de mesa con conexión a internet.- Proyector.- Vídeo introductorio.- Cuestionario inicial.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 4) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen la sesión 2 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados.

Tabla 4. Descripción de las actividades en la sesión 2

Sesión 2	
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación del proyecto “¿Conoces la Tierra que pisas?” - Lectura del capítulo por grupos y aclaraciones - Planteamiento de las preguntas
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> - El docente desvela en qué va a consistir el proyecto y aclara las posibles dudas que surjan. - Comienza el proyecto con la lectura por parte de los tres grupos del capítulo número 6 (Anexo II) de la obra de Julio Verne: “Viaje al centro de la Tierra” (Verne, 1864). - Una vez realizados los comentarios sobre la lectura, se extraen las preguntas del texto que servirán de guía para cada grupo: <p>Grupo 1. En el texto nos hablan de cierto personaje que visitó el centro del planeta y volvió para contarla, ¿creéis que esto es posible? ¿Por qué?</p> <p>Grupo 2. En la lectura se comenta de la existencia de muchos volcanes en los primeros días del mundo, ¿qué teorías se han dado que intentan explicarlo? ¿En qué consisten esas teorías?</p> <p>Grupo 3. El volcán al que se hace referencia, es el llamado Sneffels y se encuentra en Islandia, un país con alto grado de vulcanismo, ¿cómo se explica ese fenómeno en el país nórdico? ¿A qué se debe?</p> - Al acabar la explicación, se les comunica que el método de evaluación será a través de rúbricas que se colgarán en el tablón de la clase.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer información y aludir a conocimientos previos.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - CMCT, CL, CAA
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> •Humanos <ul style="list-style-type: none"> - Docente que dirige la sesión. - Estudiantes que realizan la actividad. •Materiales <ul style="list-style-type: none"> - Copias del capítulo del libro. - Cuaderno de clase para la recogida de ideas.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 5) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen la sesión 3 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados.

Tabla 5. Descripción de las actividades en la sesión 3

Sesión 3								
Actividad	-Búsqueda de información							
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> - El grupo-clase se desplaza al aula de informática del centro y durante la sesión realizarán la búsqueda de la información que necesitan para la elaboración del proyecto grupal. Indicar que aunque la búsqueda sea individual, han de ponerse de acuerdo en el cometido de cada una de ellas. - El docente vigila y aclara posibles dudas que pueden ir apareciendo, siempre dejando claro que deben ir respondiendo a las diferentes preguntas que vayan surgiendo. 							
Objetivos	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Grupo 1</td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. </td></tr> <tr> <td>Grupo 2</td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. </td></tr> <tr> <td>Grupo 3</td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje. </td></tr> </table>		Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. 	Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. 	Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje.
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. 							
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. 							
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje. 							
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - CMCT, CL, CAA, CD 							
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> •Humanos <ul style="list-style-type: none"> - Docente que dirige la sesión. - Estudiantes que realizan la búsqueda de información. •Materiales <ul style="list-style-type: none"> - Ordenadores con acceso a internet. - Cuaderno de clase para la toma de las indicaciones. 							

Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 6) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen la sesión 4 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados.

Tabla 6. Descripción de las actividades en la sesión 4

Sesión 4		
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de información - Toma de decisiones sobre el proyecto 	
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> - El grupo-clase se desplaza al aula de informática del centro y durante la sesión realizarán la búsqueda de la información que necesitan para la realización del proyecto grupal. Destacar que aunque la búsqueda sea individual, han de ponerse de acuerdo en el cometido de cada uno. - El docente vigila y aclara posibles dudas que pueden ir apareciendo, siempre dejando claro que deben ir respondiendo a las diferentes preguntas que vayan surgiendo en la temática. - En el tramo final de la sesión el alumnado se agrupa en sus correspondientes grupos y deciden cómo van a desarrollar su proyecto. El docente puede aconsejarles qué línea seguir o como hacer la exposición y remitirles a la rúbrica si albergan dudas. - Una vez acabada la sesión cada grupo tendrá que presentar una idea general del proyecto que van a realizar, así como los materiales que necesita. 	
Objetivos	Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra.
	Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve.
	Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - CMCT, CL, CAA, CD 	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> •Humanos <ul style="list-style-type: none"> - Docente que dirige la sesión. - Estudiantes que realizan la actividad. •Materiales <ul style="list-style-type: none"> - Ordenadores con acceso a internet. - Cuaderno de clase para la toma de las indicaciones. 	

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 7) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen las sesiones 5 y 6 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados. Con la siguiente tabla que se muestra se engloban dos sesiones, debido a que ambas están destinadas a la elaboración de los proyectos de cada uno de los grupos, y no difieren entre sí en ninguno de los aspectos mostrados.

Tabla 7. Descripción de las actividades en las sesiones 5 y 6

Sesiones 5 y 6								
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del proyecto grupal 							
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> - Cada grupo trabaja de forma independiente en la elaboración de su proyecto. A modo de ejemplo se podrían sugerir para cada uno de los grupos los siguientes consejos: <p>Grupo 1: la realización de una representación a escala de la Tierra donde se diferencie el modelo geoquímico del dinámico para que de esta forma puedan hacer más visual la exposición.</p> <p>Grupo 2: realizar una exposición a modo de rueda de prensa, donde algún componente hiciera el papel de científico que presenta una teoría al público y otros componentes realizaran las preguntas pertinentes, y de esta forma se realizará una actividad diferente a las clásicas presentaciones de PowerPoint o Prezi.</p> <p>Grupo 3: elaborar un mapa mundial con relieve donde se muestren las diferentes placas tectónicas y las interacciones entre ellas, de modo que les sirva de guía para la información a exponer.</p> 							
Objetivos	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 30%;"> Grupo 1 </td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> Grupo 2 </td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> Grupo 3 </td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje. </td></tr> </table>		Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. 	Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. 	Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje.
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. 							
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. 							
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje. 							
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - CMCT, CL, CAA, CD 							
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos - Docente que dirige la sesión. - Estudiantes que realizan la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales - Materiales que necesiten para la elaboración, va supeditado a como estén planteados los proyectos. - Ordenador con acceso a internet. - Cuaderno de clase para la toma de notas. 						

Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 8) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen la sesión 7 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados.

Tabla 8. Descripción de las actividades en la sesión 7

Sesión 7								
Actividad	- Exposición y evaluación de proyectos grupales							
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> - Cada grupo ha de exponer su proyecto donde responda a la pregunta que les fue realizada. El tiempo de mínimo de exposición es de 15 minutos. Si por algún motivo no hubiera tiempo suficiente para realizarse todas las exposiciones en una misma sesión, se realizarían y evaluarían en la siguiente. - Los otros dos grupos han de anotar las dudas y lo que les llame la atención, puesto que deberán realizar una evaluación siguiendo la rúbrica de las exposiciones (Anexo VI). 							
Objetivos	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 15%;">Grupo 1</td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Grupo 2</td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. </td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Grupo 3</td><td> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje. </td></tr> </table>		Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. 	Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. 	Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje.
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. 							
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. 							
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje. 							
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - CMCT, CL, CAA, CD, SIE, CSC 							
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> •Humanos <ul style="list-style-type: none"> - Docente que dirige la sesión. - Estudiantes que realizan las exposiciones. •Materiales <ul style="list-style-type: none"> - Ordenador con acceso a internet. - Cuaderno de clase para la toma de notas. - Rúbrica para la exposición. 							

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 9) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen la sesión 8 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados.

Tabla 9. Descripción de las actividades en la sesión 8

Sesión 8	
Actividad	- Estructuración y elaboración del proyecto final
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> - En el supuesto caso que se necesitara acabar con alguna exposición, se realizaría al principio de esta sesión. - En esta sesión, se deja a un lado los grupos y se trabaja como un único grupo, el grupo-clase. Así, el alumnado debe decidir con las revisiones de todas las exposiciones realizadas, cómo van a trabajar para plantear la consecución del trabajo final y la posterior exposición durante la visita a la feria científica. - Se les ha de informar de que disponen solo esta sesión para el planteamiento y la siguiente sesión para la elaboración del planteamiento decidido.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. - Reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje.
Competencias	- CMCT, CL, CAA, CD
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> •Humanos <ul style="list-style-type: none"> - Docente que dirige la sesión y resuelve las dudas que surjan. - Estudiantes que discuten y organizan el trabajo final. •Materiales <ul style="list-style-type: none"> - Ordenador con acceso a internet. - Cuaderno de clase para la toma de notas.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 10) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen la sesión 9 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados.

Tabla 10. Descripción de las actividades en la sesión 9

Sesión 9	
Actividad	- Elaboración y preparación del proyecto final
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> - En esta sesión, los estudiantes en gran grupo deben ultimar tanto la elaboración del producto final, como la exposición. - El docente puede aconsejar que dividan el trabajo y de esa forma abarcar mejor el proyecto. - Se aconseja presentar el proyecto como la unión de los tres proyectos ya presentados, para que puedan mostrar lo que han elaborado.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje.
Competencias	- CMCT, CL, CAA, CD
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> •Humanos <ul style="list-style-type: none"> - Docente que dirige la sesión y responde a las dudas que surjan. - Estudiantes que elaboran el trabajo final y la posterior exposición. •Materiales <ul style="list-style-type: none"> - Materiales que necesiten para la elaboración, va supeditado a como estén planteados los proyectos. - Ordenador con acceso a internet. - Cuaderno de clase para la toma de notas.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la siguiente tabla (Tabla 11) se expone cómo se va a realizar la secuenciación de las actividades que componen la sesión 10 de la propuesta, los objetivos, los contenidos, las competencias y los recursos utilizados.

Tabla 11. Descripción de las actividades en la sesión 10

Sesión 10	
Actividad	- Visita a la feria científica - Exposición del proyecto final
Secuenciación	- Realización de la visita a la feria de las ciencias. - Se realiza la exposición del producto final en público, la cual debe responder a la pregunta formulada al comienzo del proyecto: ¿Conoces la tierra que pisas?
Objetivos	- Identificar y diseñar modelos sobre la estructura y composición terrestre. - Ordenar el interior terrestre y reconocer como se asocia a la orogenia de la Tierra. - Reconocer cómo se asocia a la orogenia de la Tierra. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Interpretar las señas de la deriva continental y su influencia en los océanos. - Analizar los movimientos litosféricos y relacionar sus consecuencias en el relieve. - Reflexionar sobre la evolución del relieve y componer una evidencia de aprendizaje.
Competencias	- CMCT, CL, CD, CAA, SIE, CEC, CSC
Recursos	<ul style="list-style-type: none">•Humanos<ul style="list-style-type: none">- Docente que acompaña en la visita y realiza preguntas para mantener el interés durante la misma.- Estudiantes que exponen el proyecto ante el público.•Materiales<ul style="list-style-type: none">- Materiales que necesiten para la exposición.

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Recursos

Una vez señalados los recursos didácticos, tanto humanos como materiales, en cada sesión programada de la propuesta didáctica, se profundizan en cada uno ellos, con la finalidad de resaltar que, con su uso, ayudan a desarrollar una iniciativa propia en el alumnado que suponga el satisfactorio desempeño del proyecto propuesto.

Recursos humanos

- El docente juega un papel pasivo y secundario en el proyecto. Es el encargado de presentar el proyecto, aconsejar al alumnado y resolver las posibles dudas que surjan durante el transcurso del mismo, pero no incurre en la toma de decisiones. Se encargará de la elaboración de la rúbrica de evaluación y de la propia evaluación.

- El alumnado, en cambio, ocupa el papel principal del proyecto y de su propio aprendizaje. Siguiendo las instrucciones dadas al comienzo del mismo, han de desarrollar primero un proyecto grupal para más tarde converger en un proyecto final que dé respuesta a la pregunta inicial lanzada.

Recursos materiales

- El aula como recurso principal, donde se desarrollará casi todo el proyecto, los estudiantes agrupados, como se ha detallado con anterioridad, formando grupos. Dotada con un ordenador de sobremesa y un proyector.

- Aula de informática con ordenadores de sobremesa con acceso a internet, tres ordenadores por grupo. Este recurso será el principal facilitador de fuentes de información que permitirá al alumnado la búsqueda de los contenidos que necesiten, y que posteriormente puedan usarse también como recurso para la elaboración de material digital para las exposiciones que el alumnado deben realizar.

- Proyector. Herramienta para facilitar el visionado del material de clase y de las exposiciones realizadas por los discentes.

- Cuestionario inicial. Este cuestionario se muestra en el anexo I, y se usa para conocer el conocimiento del alumnado antes de dar comienzo la propuesta didáctica. A través de él se busca conocer qué sabe el alumno y de este modo poner un punto de partida al proyecto.

- Libro de Verne. Este recurso se obtendrá de la biblioteca del centro y en concreto se trabajará con el Capítulo 6 de “Viaje al centro de la Tierra”. A partir de la lectura del mismo, se obtienen las preguntas guías para los proyectos grupales y que complementan a la pregunta guía del proyecto final. Con esta clase de actividades se pretende concienciar al alumnado que la literatura puede aportarnos valiosa información de lo que nos rodea y demostrar que hay otros métodos en el estudio de las ciencias.

- Rúbricas de evaluación, elaboradas por el docente, que justificarán la evaluación del desempeño de cada alumno, siguiendo los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje de la normativa.

- Cuadernos de clase, aunque no formarán parte de la evaluación su corrección, se deberán usar para el registro de apuntes y la preparación de los proyectos, el docente deberá aconsejar su uso.

- Materiales que precise la construcción del stand para la exposición en la Feria de las Ciencias. Para poder participar en dicho evento se realizará la inscripción en la misma a través de la web del Centro del Profesorado (CEP) que corresponde. En el caso concreto de este proyecto se puede realizar la inscripción como participante en el siguiente enlace web:

<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/web/cepjerez/convocatorias-abiertas>

- Otros materiales para la elaboración. Debido a que no se puede conocer con antelación que utilizará el alumnado para los proyectos grupales y el final, no se describe ningún material en concreto.

3.5 Evaluación

La evaluación del proyecto será continua e individualizada a pesar de que los proyectos se realicen de forma grupal. Las técnicas y estrategias utilizadas serán diversas: cuestionarios, proyectos, exposiciones y presentaciones. Esta diversidad de materiales para la evaluación es reflejo de una filosofía inclusiva, que atiende a cada individuo con sus capacidades y limitaciones propias.

Una vez realizado el cuestionario inicial y sacado las oportunas conclusiones sobre el grado de conocimientos del alumnado, se comenzarán a valorar las actividades que se vayan realizando, en el caso concreto presentado, los proyectos grupales, exposiciones y el producto final.

Por ello, para evaluar al alumnado que ha realizado el proyecto descrito se han utilizado como instrumento de evaluación diferentes rúbricas, de esta forma se ha pretendido registrar el seguimiento sobre el alumno durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así pues, se ha elaborado una rúbrica de evaluación diferente para cada proyecto grupal realizado, puesto que difieren en contenidos (Anexos III, IV y V). Además, se elabora una rúbrica para las exposiciones (Anexo VI), la cual es la que el alumnado ha de utilizar a la hora de realizar la coevaluación y la autoevaluación y, por último, una rúbrica que engloba la totalidad del proyecto.

A modo de ejemplo se incluye en la siguiente tabla (Tabla 12) la rúbrica general del proyecto completo, ya que el resto de rúbricas están incluidas anexadas al cuerpo del trabajo (Anexos III, IV y V).

Tabla 12. Rúbrica de evaluación del Proyecto: ¿Conoces la tierra que pisas?

Categorías	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Aceptable (5-6)	Inadecuado (1-4)
Responde el proyecto a la pregunta planteada (20%)	Responde a la pregunta planteada y desarrolla otras preguntas surgidas de la misma.	Responde a la pregunta planteada y aporta más información.	Responde a la pregunta planteada pero con poca información.	No responde a la pregunta planteada o lo hace de forma incorrecta.
Bibliografía usada y consultada (10%)	Es adecuada y lo refleja en el trabajo.	Es adecuada aunque no lo refleja en el trabajo.	La bibliografía consultada es insuficiente para el trabajo.	La bibliografía consultada es errónea para el trabajo.
Trabajo diario individual (15%)	Realiza su trabajo y colabora con el resto de estudiantes.	Realiza su trabajo sin ayudar al resto.	Realiza su trabajo pero distrae al resto.	No realiza su trabajo.
Trabajo en grupo (10%)	Asume su rol en el grupo y lo desempeña.	Asume su rol en el grupo pero trabaja de forma individual	Asume su rol en el grupo a regañadientes. Protesta por las decisiones.	No cumple con su rol asignado dentro del grupo.
Coevaluación (5%)	Realiza aportaciones pertinentes que ayudan al resto de compañeros y abre nuevas vías de investigación.	Realiza aportaciones pertinentes ayudan al resto de compañeros.	Realiza aportaciones pertinentes.	No aporta.
Autoevaluación (5%)	Asume los posibles errores propios y ajenos, buscando soluciones a ambos.	Asume los posibles errores cometidos e intenta poner solución.	Asume los errores pero no intenta darles solución.	No aporta.
Producto final (35%)	Es coherente y desarrolla todos los contenidos pertinentes.	Es coherente y desarrolla algunos contenidos.	Tiene cierta coherencia y desarrolla algunos contenidos.	No tiene coherencia y no desarrolla los contenidos.

Fuente: Elaboración propia.

Para considerarse superada la propuesta didáctica expuesta, la nota final del alumno deberá ser igual o superior a 5, por ello con el fin de dirimir esa calificación se hará uso de una escala decimal basada en los siguientes criterios, incluyendo el peso de los mismos en la evaluación:

- 40% de la nota obtenida en el proyecto grupal, sin realizar distinción alguna entre grupos. Cada uno tendrá su correspondiente rúbrica (Anexos III, IV y V) donde se indica el nivel de consecución de logro de cada uno de los contenidos. La calificación obtenida en esta evaluación será la misma para todo el alumnado del mismo grupo.
- 20% de la nota obtenida en la exposición, ya que cada alumno obtendrá una calificación individual siguiendo la rúbrica elaborada por el docente (Anexo VI). Esta calificación será la media ponderada del resultado de la evaluación del docente, la coevaluación realizada por los compañeros asistentes y la propia autoevaluación.
- 40% de la nota obtenida en el proyecto final, partiendo de la rúbrica (Tabla 12). En este caso, el docente evalúa a cada alumno de manera individual.

En la tabla expuesta a continuación (Tabla 13) se muestra un resumen del proceso de evaluación incluyendo cada una de las rúbricas, porcentajes y criterios de calificación usados.

Tabla 13. Tabla resumen de la evaluación

Criterios de calificación	Rúbrica	Porcentaje
Proyecto grupal	Grupo 1 (Anexo III)	40%
	Grupo 2 (Anexo IV)	
	Grupo 3 (Anexo V)	
Presentación del proyecto	Exposición (Anexo VI)	20%
Proyecto final	¿Conoces la tierra que pisas? (Tabla 12)	40%

Fuente: Elaboración propia

3.6 Evaluación de la propuesta

Una vez finalizado el proyecto, al término de la última sesión, se realizará por parte del docente una encuesta de satisfacción (Tabla 14) que permita conocer de manera anónima, a través de unas afirmaciones, las valoraciones del alumnado con

respecto a la metodología utilizada, la labor del docente y las sensaciones tras la realización de la actividad en grupo.

Tabla 14. Encuesta de satisfacción

Rellena las casillas según el grado de conformidad con las siguientes afirmaciones, siendo:		1. Nada de acuerdo	2. Poco de acuerdo	3. Indiferente	4. De acuerdo	5. Coincidí totalmente
1. El proyecto realizado ha ayudado a que comprenda los contenidos de la asignatura						
2. El proyecto compensa el esfuerzo con los conocimientos adquiridos						
3. La temporalización del proyecto ha sido adecuada						
4. El tipo de metodología me resulta interesante y útil						
5. Trabajar en grupo ha sido productivo						
6. La metodología me ha motivado para trabajar más						
7. En líneas generales, me ha gustado trabajar por proyectos						
8. El docente ha resuelto las dudas que han surgido						
9. El docente ha favorecido el clima de trabajo						
10. Me siento satisfecho con la labor del docente en el transcurso del proyecto						
Describe alguna sugerencia que creas necesaria para ayudar a mejorar la impartición de esta unidad						

Fuente: Elaboración propia.

Lo que se pretende conseguir con la encuesta presentada es que el alumnado aporte un *feedback* que permita al docente conocer la valoración que da cada alumno sobre cómo se ha llevado a cabo el trabajo de la unidad en el aula. Algo que también permite detectar, son posibles errores cometidos durante todo el periodo y que en futuras intervenciones puedan mejorarse de cara a un desarrollo más eficaz del proyecto.

Para el análisis de la evaluación de la propuesta propiamente dicha se ha realizado una matriz DAFO, la cual permite vislumbrar una presentación gráfica acerca de las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que

estén relacionadas con la propuesta de intervención desarrollada. En la tabla mostrada a continuación se muestra la matriz obtenida con la información (Tabla 15).

Tabla 15. Matriz DAFO

Debilidades	Fortalezas
<ul style="list-style-type: none"> - Bajo grado de experiencia en el empleo de metodologías innovadoras. - Necesidad de una formación previa antes de la impartición. - Aumento de la carga de trabajo para el docente. - Mayor dificultad en la evaluación de las actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se trata de una práctica motivadora y de gran interés para el alumnado. - Posibilita y mejora la motivación del alumnado y su aprendizaje. - Impulsa la innovación educativa. - Facilita la evaluación objetiva y continua del alumnado. - Aumenta la capacidad de socialización entre compañeros.
Amenazas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de tiempo en el desarrollo de las sesiones que repercuta en la temporalización diseñada. - Ignorancia acerca de la reacción del alumnado frente a la nueva metodología utilizada. - Falta de experiencia previa en el centro donde se imparte. - Ausencia de recursos en el centro de impartición. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la capacidad de trabajo entre el alumnado. - Mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje acercándose a metodologías activas. - Ayuda a la consecución de que el alumnado sea más abierto y receptivo. - Desde la normativa educativa se motiva al uso de este tipo de metodologías. - Promueve la independencia del alumno en la toma de decisiones.

Fuente: Elaboración propia.

Analizando principalmente las debilidades y amenazas presentadas en la tabla anterior, cabe destacar sobre el resto, la posible falta de tiempo en el desarrollo de las actividades previamente planificadas. El docente en su labor diaria, ha de lidiar con este problema, ya que el volumen de contenidos que se han de impartir por norma general es alto. Por lo tanto, el uso de la metodología elegida implica una planificación exhaustiva que por ello no lo beneficia en este sentido. Además si se toma en cuenta que la evaluación es continua y objetiva, el seguimiento sobre el alumno ha de ser completo con el fin de valorar el nivel de adquisición de las competencias. El hecho que se realicen varias rúbricas de evaluación, para acercar e intentar ayudar al alumnado, hace que el proceso tenga una mayor dificultad en la preparación por parte del profesorado.

Otro punto a resaltar es la necesidad de formación del profesorado antes de la realización de cualquier actividad que implique un cambio de metodología. El docente debe dominar y conocer cuáles son las dificultades que se pueden presentar y de este modo conocer las posibles soluciones posibles. Todo ello supone una mayor carga de trabajo, que ha de asumirse si lo que se pretende es alcanzar los objetivos propuestos.

Por otra parte, como principal fortaleza, además de potenciar la motivación del alumnado, el proyecto facilita el aprendizaje significativo, y el interés en la asignatura propuesta, características distintivas de una metodología activa como es el ABP.

4. Conclusiones

Como objetivo principal, esta propuesta de intervención pretendía el aumento de la motivación en el alumnado con respecto a las asignaturas de ciencias a través del diseño de una propuesta didáctica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos, desarrollada en la asignatura de Biología y Geología en el 4º curso de educación secundaria. Dicho objetivo es perfectamente alcanzable dejando a un lado el método tradicional de enseñanza-aprendizaje de transmisión recepción, que no cumplía con las necesidades educativas del alumnado y cuyas aptitudes precisaban de un cambio en la metodología, que les hiciera partícipes de su propio aprendizaje y responsables de la toma de decisiones.

Rememorando el primer objetivo específico propuesto, que trataba sobre desarrollar y, a su vez, profundizar en el ABP centrándose en la enseñanza de la Biología y Geología, se ha tratado de encontrar un proyecto que se acerque a la realidad para su elaboración. La finalidad del mismo era transmitir distintos conocimientos teóricos en base a una pregunta o contexto planteados para cada grupo, y una vez acabados, fueran capaces de converger y englobar toda esa información para dar respuesta a la cuestión general, pretendiendo con ello desarrollar un aprendizaje situado.

Con la propuesta de proyecto presentada y siguiendo las referencias en las que se ha basado el marco teórico expuesto, basado en las ideas de Coll (2001), Sánchez (2013) o Trujillo (2015). Lo que se pretende es guiar al alumnado desde el comienzo, logrando la motivación e interés en la asignatura, facilitando unas indicaciones determinadas que ellos mismos deberán ampliar con la búsqueda de información. De esta forma, moldearán esa información hasta adquirir los conocimientos que necesiten, favoreciendo con ello la obtención de un aprendizaje significativo.

Es en esa significatividad del aprendizaje donde reside que el uso de las TIC adquiera una importancia primordial: el acceso a la información se hace sencillo e intuitivo para el alumno, pues se desempeña en un entorno y con unos recursos con los que están familiarizados, pues las Nuevas Tecnologías forman parte de su vida cotidiana. Al alumnado se le da esas facilidades y libertad para decidir, promoviendo el aumento de su motivación académica sobre el trabajo a desempeñar. Es con esto que se cumple el segundo de los objetivos específicos marcados sobre la motivación mediante la aplicación del ABP.

Para procurar responder al último de los objetivos enunciados, fomentar el trabajo cooperativo y la posterior evaluación de la intervención, se ha elaborado un

proyecto que permite al alumnado la interacción con sus iguales. Algo que permite que el trabajo se desarrolle conjuntamente en aras de una meta común: dar respuesta a una cuestión. Sumado a ello, son los mismos compañeros y ellos mismos los que valoran el producto realizado a través de la coevaluación y la autoevaluación, siendo guiados por unas rúbricas facilitadas por el docente.

No obstante, pese a que la presente propuesta de intervención no ha sido puesta en práctica en la vida real, lo expuesto en el marco teórico nos descubre un rendimiento adecuado cuando proyectos y experiencias parecidas en el aula han sido desarrollados siguiendo la misma metodología. Esto nos lleva a suponer como conclusión, la existencia de una alta efectividad en la consecución de los objetivos propuestos en la propuesta descrita.

5. Limitaciones y prospectiva

La inviabilidad para la puesta en práctica de la propuesta de intervención presentada en este Trabajo Fin de Máster, se destaca como la principal limitación encontrada en el momento de su diseño o elaboración. Por ello, se ha visto imposibilitada su inclusión en un contexto real, lo que hubiera permitido tener acceso a unos resultados efectivos que nos habrían proporcionado datos útiles que compararan la realidad observada y los objetivos planteados en este documento. Aunque, en cierto modo, esta peculiaridad garantiza una prospectiva de la propuesta de intervención: la puesta en práctica en un marco educativo con un contexto de similares características a las descritas. Éstas eran un grupo de 4ºESO desmotivado ante el estudio de las ciencias para el que se propone un cambio de metodología, pasando del método tradicional a una metodología activa, como es el ABP. La comparación entre los resultados reales y los esperados, darían a conocer la implicación de esta metodología en la motivación del alumnado y en el aprendizaje significativo de los contenidos propuestos.

A pesar de que el ABP surge años atrás y se trata de una metodología ampliamente desarrollada en diversos entornos, la mayor parte de la información y documentación encontrada se encuentra dentro del contexto universitario o de enseñanzas superiores (formación profesional), lo que ha supuesto un obstáculo para el desarrollo de un trabajo enfocado a la educación secundaria.

Otra limitación encontrada es que nos encontramos ante un grupo-clase que afronta el último curso de la etapa de secundaria, donde se exige una preparación para las pruebas finales de ciclo, lo que hace dificultar la inclusión de la propuesta dentro de la temporalización del curso y obliga a actuar con un estrecho margen.

Centrándonos en la prospectiva, el objetivo de la propuesta de intervención es la de aportar una solución al problema de la desmotivación del alumnado desde la innovación educativa, logrando fomentar el aprendizaje significativo. Lo que nos lleva a considerar que sus múltiples beneficios hacen que sea factible su puesta en práctica aunque, por supuesto, tendría que ser susceptible a modificaciones según el centro educativo en el que se desarrollara, ya que pueden darse infinidad de situaciones y circunstancias que harían necesarios cambios en las actividades planteadas, adecuándonos, por tanto, a la idiosincrasia propia de cada centro educativo.

6. Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. P., Novak, J. Y. H. H., y Hanesian, H. (1976). *Significado y aprendizaje significativo*. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo, 53-106.
- Bielefeldt, T., Moursund, D., Underwood, S., & Underwood, D. (1999, abril). *Connected Learning Communities: Findings from the Road Ahead Program, 1995-1997*. Material presentado en *American Educational Research Association Annual Meeting*, Quebec, Canadá. Recuperado el 19 de mayo de 2018 de <https://www.learntechlib.org/p/85010>
- Blank, W. E., & Harwell, S. (1997). *Promising Practices for Connecting High School to the Real World*.
- Churches, A. (2008). *Bloom's taxonomy blooms digitally*. Tech & Learning, 1, 1-6.
- Coll, C. (2001). *Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje*. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 157-186). Madrid: Alianza Editorial.
- Dewey, J. (1907). *The School and Society: being three lectures by John Dewey supplemented by a statement of the University Elementary School* (pp. 103-108). Chicago: University of Chicago Press.
- Galeana, L. (2016). *Aprendizaje basado en proyectos*. Lourdes Galeana.
- García, Y. V. (2013). *Reflexiones teóricas sobre el constructivismo en educación desde una perspectiva sociológica*. Intersticios. Revista sociológica de pensamiento crítico, 7(2), 131-145.
- García-Almiñana, D., y Amante García, B. (2006). *Algunas experiencias de aplicación del aprendizaje cooperativo y del aprendizaje basado en proyectos*. En I Jornadas de Innovación Educativa. Escuela Politécnica Superior de Zamora.
- Gómez-Pablos, V. B., y Valverde, G. H. (2013). *Aprendizaje a través de proyectos colaborativos con TIC*. Análisis de dos experiencias en el contexto educativo. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (44).
- Juarezviolentoo. (2011, enero, 10). La Era de Hielo Tráiler. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=yLP1eVBMrDY&feature=youtu.be>
- Kilpatrick, W.H. (1918). *The project method*. Teachers College Record 19, p.p. 319-334. Recuperado el 19 de mayo de 2018 de <http://historymatters.gmu.edu/d/4954>

- Knoll, M. (1997) *The project method: Its vocational education origin and international development*. Journal of Industrial Teacher Education, 34(3), 59-80.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P.C. (2006). *Project-Based Learning*. The Cambridge handbook of the learning sciences, p.p. 317-333. Recuperado el 26 de junio de 2018 de https://tccl.arcc.albany.edu/knilt/images/4/4d/PBL_Article.pdf
- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2012). *Essentials for project-based learning. Educational leadership*, 68(1), 34-37.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Montero, C. R., Figueroa, J. T., y Torres, M. C. G. (1995). *Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento de los alumnos universitarios*. Bordón. Revista de pedagogía, 47(1), 107-120.
- Morales, C. A. C. (2009). *Enseñanza de la conservación del momento angular por medio de la construcción de prototipos y el aprendizaje basado en proyectos*. Latin-American Journal of Physics Education, 3(2), 34.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por lo que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, núm. 25, de 29 de enero de 2015.
- Orden 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Sevilla, 28 de julio de 2016, núm. 144, pp. 108-396.
- Petit Pérez, M. F., y Solbes Matarredona, J. (2012). *La ciencia ficción y la enseñanza de las ciencias*. Enseñanza de las ciencias, 30(2), 0055-072.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece *el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, núm. 3, de 3 de enero de 2015.
- Reyes, R. (1998). *A Native Perspective on the School Reform Movement: A Hot Topics Paper*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory, Comprehensive Center Region X. Recuperado el 26 de junio de 2018 de <https://eric.ed.gov/?id=ED423101>

- Sabaté, J. G., y García, M. V. (2012). Hablando sobre Aprendizaje Basado en Proyectos con Júlia. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 125-151.
- Sáez, F. T. (2012). *Enseñanza basada en proyectos: una propuesta eficaz para el aprendizaje y el desarrollo de las competencias básicas*. Revista Eufonía-Didáctica de la Educación Musical, 55, 7-15.
- Sánchez, J. (2013). *Actualidad pedagógica*. Recuperado el 19 de mayo de 2018 de http://actualidadpedagogica.com/estudios_abp
- Serrano González-Tejero, J. M., y Pons Parra, R. M. (2011). *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Revista electrónica de investigación educativa, 13(1), 1-27.
- Thomas, J. W. & Mergendoller, J. R. (2000, abril). Managing project-based learning: Principles from the field. Material presentado en *American Educational Research Association Annual Meeting*, New Orleans, EE.UU. Recuperado el 19 de mayo de 2018 de <http://www.citeulike.org/group/8995/article/4065268>
- Trujillo, F. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Recuperado el 19 de mayo de 2018 de https://books.google.es/books/about/Aprendizaje_basado_en_proyectos_I.html?id=XslmCwAAQBAJ&redir_esc=y
- Vázquez-Alonso, Á., y Manassero-Mas, M. A. (2011). *El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación Obligatoria*. Ciencia y Educación (Bauru), 17 (2), 249-268.
- Verne, J. (1864). *Viaje al centro de la tierra*. Recuperado el 21 de junio de 2018 de https://es.wikisource.org/wiki/Viaje_al_centro_de_la_Tierra

7. Anexos

ANEXO I Cuestionario inicial

Cuestionario inicial

1. ¿Por qué crees que se piensa que el interior terrestre se divide en capas? ¿Conoces alguna de ellas?

2. ¿Piensas que los continentes siempre han estado en la misma posición que ocupan ahora mismo? Razona tu respuesta.

3. Si te paras a pensar cómo es el relieve en el fondo oceánico, ¿cómo lo describirías?

4. ¿Sabrías explicar qué es una capa litosférica? ¿En qué consiste para ti un volcán? ¿Y un terremoto?

ANEXO II: Viaje al centro de la Tierra, capítulo 6

Decididamente, mi tío había respondido a todo. Intuí que no había posibilidad de atacarle en lo referente a las palabras del antiguo pergamo. Cesé, pues, de seguirle por este lado: más, como era preciso convencerle a toda costa, pasé a hacerle otras objeciones de carácter científico, en mi concepto, más graves.

—Bien —dije—, tengo que convenir en que la frase de Saknussemm es perfectamente clara y no puede dejar duda alguna al espíritu. Estoy conforme también en que el documento tiene todos los caracteres de una autenticidad perfecta. Ese sabio bajó al fondo del Snæfells, vio la sombra del Scartaris acariciar los bordes del cráter antes de las calendas de julio y relataron las leyendas de su tiempo que aquel cráter conducía al centro del globo: hasta aquí, estamos conformes; pero admitir que él en persona fue al centro de la tierra y que volvió de allá sano y salvo, eso, no; ¡mil veces no!

— ¿Y en qué fundas tu negativa? —dijo mi tío con un tono singularmente burlón.

—En que todas las teorías de la ciencia demuestran que la empresa es impracticable del todo.

— ¿Todas las teorías dicen eso? — Replicó el profesor, haciéndose el inocente—.
¡Ah, pícaras teorías! ¡Cuánto van a darnos que hacer!

Aun comprendiendo que se burlaba de mí, proseguí:

—Es un hecho por todos admitido que la temperatura aumenta un grado por cada setenta pies que se desciende en la corteza terrestre; y admitiendo que este aumento sea constante, y siendo de 1.500 leguas la longitud del radio de la tierra, claro es que se disfruta en su centro de una temperatura de dos millones de grados. Así, pues las materias que existen en el interior de nuestro planeta se encuentran en estado gaseoso incandescente, porque los metales, el oro, el platino, las rocas más duras no resisten semejante calor. ¿No tengo pues, derecho a afirmar que es imposible penetrar en un medio semejante?

—De modo, Axel, que es el calor lo que a ti te infunde respeto.

—Sin ningún género de duda. Con sólo descender a una profundidad de diez leguas, habríamos llegado al límite de la corteza terrestre, porque ya la temperatura sería allí superior a 300°.

— ¿Es que temes liquidarte?

—Mi terror no es infundado —le contesté algo mohín.

—Te digo —replicó el profesor, adoptando su aire magistral de costumbre—, que ni tú ni nadie sabe de manera cierta lo que ocurre dentro de nuestro globo, ya que apenas se conoce la docemilésima parte de su radio. La ciencia es eminentemente

susceptible de perfeccionamiento y cada teoría es a cada momento obstruida por otra teoría nueva. ¿No se creyó, hasta que demostró Fourier lo contrario, que la temperatura de los espacios interplanetarios decrecía sin cesar, y no se sabe hoy que las temperaturas inferiores de las regiones etéreas nunca descienden de cuarenta o cincuenta grados bajo cero? ¿Y por qué no ha de suceder otro tanto con el calor interior? ¿Por qué, a partir de cierta profundidad, no ha de alcanzar un límite insuperable, en lugar de elevarse hasta el grado de fusión de los más refractarios minerales?

—Pues bien —prosiguió—, te diré que verdaderos sabios, entre los que se encuentra Poisson, han demostrado que si existiese en el interior de la tierra una temperatura de dos millones de grados, los gases de ignición, procedentes de las substancias fundidas, adquirirían una tensión tal que la corteza terrestre no podría soportarla y estallaría como una caldera bajo la presión del vapor.

—Eso, tío, no pasa de ser una opinión de Poisson.

—Concedido; pero es que opinan también otros distinguidos geólogos que el interior de la tierra no se halla formado de gases, ni de agua, ni de las rocas más pesadas que conocemos. Porque, en este caso, el peso de nuestro planeta sería dos veces menor.

— ¡Oh! por medio de guarismos es bien fácil demostrar todo lo que se desea.

— ¿Y no ocurre lo mismo con los hechos, hijo mío? ¿No es un hecho probado que el número de volcanes ha disminuido considerablemente desde el principio del mundo? ¿Y no es esto una prueba de que el calor central, si es que existe, tiende a debilitarse por días?

—Si sigue usted engolfándose en el mar de las hipótesis, es inútil toda discusión.

— Y has de saber que de mi opinión participan los hombres más competentes. ¿Te acuerdas de una visita que me hizo el célebre químico inglés Humphry Davy, en 1825?

— ¿Cómo me he de acordar, si vine al mundo diez y nueve años después?

— Pues bien, Hunfredo Davy vino a verme a su paso por Hamburgo, y discutimos largo tiempo, entre otras muchas cuestiones, la hipótesis de que el interior de la tierra se hallase en estado líquido, quedando los dos de acuerdo en que esto no era posible, por una razón que la ciencia no ha podido jamás refutar.

— ¿Y qué razón es esa?

— Que esa masa líquida estaría expuesta, lo mismo que los océanos, a la atracción de la luna produciéndose por tanto dos marcas interiores diarias que, levantando la corteza terrestre, originaría terremotos periódicos.

—Sin embargo, es evidente que la superficie del globo ha sufrido una combustión, y cabe, por lo tanto suponer que la corteza exterior se ha ido enfriando, refugiándose el calor en el centro de la tierra.

—Eso es un claro error —dijo mi tío—; el calor de la tierra no reconoce otro origen que la combustión de su superficie. Hallábase ésta formada de una gran cantidad de metales, tales como el potasio y el sodio, que tienen la propiedad de inflamarse al solo contacto del aire y del agua; estos metales ardieron cuando los vapores atmosféricos se precipitaron sobre ellos en forma de lluvia, y, poco a poco, a medida que penetraban las aguas por las hendeduras de la corteza terrestre, fueron determinando nuevos incendios, acompañados de explosiones y erupciones. He aquí la causa de que fuesen tan numerosos los volcanes en los primeros días del mundo.

— ¡Es ingeniosa la hipótesis! —Hube de exclamar sin querer.

—Hunfredo Davy me la demostró palpablemente aquí mismo mediante un experimento sencillo. Fabricó una esfera metálica en cuya composición entraban principalmente los metales mencionados, y que tenía exactamente la forma de nuestra tierra. Cuando se hacía caer sobre su superficie un finísimo rocío, hinchábbase aquélla, oxidábbase y formaba una pequeña montaña, en cuya cumbre se abría momentos después mi cráter. Sobrevenía una erupción y era tan grande el calor que ésta comunicaba a la esfera, que se hacía imposible el sostenerla en la mano.

Si he de ser del todo franco, empezaban a convencerme los argumentos del profesor, cuya pasión y entusiasmo habituales les inferían mayor fuerza y valor.

—Ya ves, Axel —añadió—, que el estado del núcleo central ha suscitado muy diversas hipótesis entre los mismos geólogos: no hay nada que demuestre la existencia de ese calor interior; a mi entender, no existe ni puede existir; pero ya lo comprobaremos nosotros, y, a semejanza de Arne Saknussemm, sabremos a qué atenernos sobre tan discutida cuestión.

—Sí, sí; ya lo veremos —contesté, dejándome arrastrar por su entusiasmo—; lo veremos, si es que se ve en aquellos apartados lugares.

— ¿Y por qué no? ¿No podremos contar para alumbrarnos con los fenómenos eléctricos, y aun con la misma atmósfera, cuya propia presión puede hacerla luminosa en las proximidades del centro de la tierra?

—En efecto —respondí—, es muy posible.

—No posible, sino cierto —replicó triunfalmente mi tío—; pero silencio, ¿me entiendes? Guarda el más impenetrable sigilo acerca de todo esto, para que a nadie se le ocurra la idea de descubrir antes que nosotros, el centro de nuestro planeta.

Anexo III: Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 1

Tabla 16. Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 1

Categorías	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Aceptable (5-6)	Inadecuado (1-4)
Responde el proyecto a la pregunta planteada (20%)	Responde a la pregunta planteada y desarrolla otras preguntas surgidas de la misma.	Responde a la pregunta planteada y aporta más información.	Responde a la pregunta planteada pero con poca información.	No responde a la pregunta planteada o lo hace de forma incorrecta.
Trabajo en grupo (20%)	Todos los integrantes han desempeñado sus roles y responsabilidades. Ha existido una buena colaboración.	Algún integrante no ha desempeñado su rol o ha eludido su responsabilidad. Aunque en general ha existido colaboración.	Falta de colaboración de más de un integrante. El proyecto se ha llevado a cabo con cargas desiguales.	No ha existido grupo como tal. Se ha trabajado de manera individual o no se ha trabajado.
Bibliografía usada y consultada (15%)	Es adecuada y queda reflejada en el proyecto.	Es adecuada aunque no queda reflejada en el proyecto.	Es insuficiente para el desarrollo del proyecto.	Es errónea para el desarrollo del proyecto.
Producto final(*) (40%)	Desarrolla los contenidos que se asocian a la cuestión hasta su consecución, siguiendo un orden lógico.	Desarrolla algunos contenidos asociados a la cuestión, siguiendo un orden lógico.	Desarrolla unos contenidos mínimos limitados a contestar a la cuestión planteada.	No existe un desarrollo de contenidos.
Autoevaluación (5%)	Asumen los posibles errores grupales e individuales, buscando soluciones a ambos.	Asumen los posibles errores cometidos e intentan ponerles solución.	Asumen los errores pero no intentan darles solución.	No aportan.

Fuente: Elaboración propia.

(*) Aspectos a tener en cuenta por el docente para la calificación del grupo 1: Para la obtención de la máxima puntuación en este apartado el grupo tendrá que incluir los siguientes contenidos: Modelo geoquímico y Modelo dinámico de la estructura terrestre, Orogenia, Modelos fijista y móvil, Deriva continental.

Anexo IV: Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 2

Tabla 17. Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 2

Categorías	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Aceptable (5-6)	Inadecuado (1-4)
Responde el proyecto a la pregunta planteada (20%)	Responde a la pregunta planteada y desarrolla otras preguntas surgidas de la misma.	Responde a la pregunta planteada y aporta más información.	Responde a la pregunta planteada pero con poca información.	No responde a la pregunta planteada o lo hace de forma incorrecta.
Trabajo en grupo (20%)	Todos los integrantes han desempeñado sus roles y responsabilidades. Ha existido una buena colaboración.	Algún integrante no ha desempeñado su rol o ha eludido su responsabilidad. Aunque en general ha existido colaboración.	Falta de colaboración de más de un integrante. El proyecto se ha llevado a cabo con cargas desiguales.	No ha existido grupo como tal. Se ha trabajado de manera individual o no se ha trabajado.
Bibliografía usada y consultada (15%)	Es adecuada y queda reflejada en el proyecto.	Es adecuada aunque no queda reflejada en el proyecto.	Es insuficiente para el desarrollo del proyecto.	Es errónea para el desarrollo del proyecto.
Producto final(*) (40%)	Desarrolla los contenidos que se asocian a la cuestión hasta su consecución, siguiendo un orden lógico.	Desarrolla algunos contenidos asociados a la cuestión, siguiendo un orden lógico.	Desarrolla unos contenidos mínimos limitados a contestar a la cuestión planteada.	No existe un desarrollo de contenidos.
Autoevaluación (5%)	Asumen los posibles errores grupales e individuales, buscando soluciones a ambos.	Asumen los posibles errores cometidos e intentan ponerles solución.	Asumen los errores pero no intentan darles solución.	No aportan.

Fuente: Elaboración propia.

(*) Aspectos a tener en cuenta por el docente para la calificación del grupo 2: Para la obtención de la máxima puntuación en este apartado el grupo tendrá que incluir los siguientes contenidos: Desarrollo de la deriva continental, explicación de la tectónica de placas y algunos aspectos de la litosfera (continental y oceánica).

Anexo V: Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 3

Tabla 18. Rúbrica de evaluación para el proyecto del grupo 3

Categorías	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Aceptable (5-6)	Inadecuado (1-4)
Responde el proyecto a la pregunta planteada (20%)	Responde a la pregunta planteada y desarrolla otras preguntas surgidas de la misma.	Responde a la pregunta planteada y aporta más información.	Responde a la pregunta planteada pero con poca información.	No responde a la pregunta planteada o lo hace de forma incorrecta.
Trabajo en grupo (20%)	Todos los integrantes han desempeñado sus roles y responsabilidades. Ha existido una buena colaboración.	Algún integrante no ha desempeñado su rol o ha eludido su responsabilidad. Aunque en general ha existido colaboración.	Falta de colaboración de más de un integrante. El proyecto se ha llevado a cabo con cargas desiguales.	No ha existido grupo como tal. Se ha trabajado de manera individual o no se ha trabajado.
Bibliografía usada y consultada (15%)	Es adecuada y queda reflejada en el proyecto.	Es adecuada aunque no queda reflejada en el proyecto.	Es insuficiente para el desarrollo del proyecto.	Es errónea para el desarrollo del proyecto.
Producto final(*) (40%)	Desarrolla los contenidos que se asocian a la cuestión hasta su consecución, siguiendo un orden lógico.	Desarrolla algunos contenidos asociados a la cuestión, siguiendo un orden lógico.	Desarrolla unos contenidos mínimos limitados a contestar a la cuestión planteada.	No existe un desarrollo de contenidos.
Autoevaluación (5%)	Asumen los posibles errores grupales e individuales, buscando soluciones a ambos.	Asumen los posibles errores cometidos e intentan ponerles solución.	Asumen los errores pero no intentan darles solución.	No aportan.

Fuente: Elaboración propia

(*) Aspectos a tener en cuenta por el docente para la calificación del grupo 3: Para la obtención de la máxima puntuación en este apartado el grupo tendrá que incluir los siguientes contenidos: Características de la litosfera (continental y oceánica) y su incidencia en el relieve (cordilleras, pliegues y fracturas), la tectónica de placas y sus movimientos.

Anexo VI: Rúbrica de evaluación para las exposiciones

Tabla 19. Rúbrica para las exposiciones

Categorías	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Aceptable (5-6)	Inadecuado (1-4)
Dominio del proyecto (40%)	El grupo en su totalidad demuestra un completo conocimiento de la temática del proyecto.	El grupo en su totalidad demuestra un buen conocimiento proyecto.	El grupo demuestra conocimiento de parte del proyecto.	El grupo no parece tener conocimiento del proyecto.
Capacidad expresiva y comunicativa (25%)	La exposición es fluida y resuelven las dudas que se les plantean.	La exposición es correcta y resuelven las dudas planteadas.	La exposición es poco clara y algunos de sus componentes son poco participativos.	La exposición es de difícil seguimiento para el resto de la clase. Solo participan algunos componentes.
Estructura expositiva (20%)	La exposición es interesante, se presenta de forma secuenciada, clara y lógica.	La exposición se entiende, ya que es presentada de manera secuenciada y lógica.	El grupo-clase tiene dificultades para seguir la exposición. La presentación no es clara.	Poca claridad en la exposición, el grupo-clase no es capaz de seguirla.
Creatividad y recursos didácticos (10%)	El grupo hace un uso excelente de los recursos didácticos. Destaca por su creatividad.	El grupo hace un uso adecuado de los recursos didácticos. El grupo ha sido creativo.	El grupo hace un escaso uso de los recursos didácticos. Escasa creatividad.	El grupo no hace uso de ningún recurso. Es notoria la falta de creatividad.
Autoevaluación (5%)	Asumen los errores encontrados, realizan autocrítica e intentan darles solución.	Asumen los errores cometidos e intentan aportar soluciones.	Asumen los errores pero no intentan darles solución.	No presentan interés en los errores encontrados.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo VII: Cartel de la Feria de la Ciencia



Figura 4. Cartel Feria de la Ciencia 2018. Fuente: www.feriadelaicienciacepjerez.es