

# TRABAJO FIN DE MÁSTER



## UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

### FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado de  
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación  
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

El Congreso Científico Escolar como dinámica activa  
con el alumnado de 4º de ESO de Biología y Geología.

Autor: Pablo González García

Directora

Patricia Guerrero Meseguer

Murcia, mayo de 2019







# TRABAJO FIN DE MÁSTER



## UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

### FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado de  
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación  
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

El Congreso Científico Escolar como dinámica activa  
con el alumnado de 4º de ESO de Biología y Geología.

Autor: Pablo González García

Directora

Patricia Guerrero Meseguer

Murcia, mayo de 2019



## AUTORIZACIÓN PARA LA EDICIÓN ELECTRÓNICA Y DIVULGACIÓN EN ACCESO ABIERTO DE DOCUMENTOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

El autor, D. Pablo González García (DN 53518942 N), como Alumno de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA, **DECLARA** que es el titular de los derechos de propiedad intelectual objeto de la presente cesión en relación con la obra (Indicar la referencia bibliográfica completa<sup>1</sup> y, si es una tesis doctoral, material docente, trabajo fin de Grado, trabajo fin de Master o cualquier otro trabajo que deba ser objeto de evaluación académica, indicarlo también) *El Congreso Científico Escolar como dinámica activa con el alumnado de 4º de ESO de Biología y Geología* que ésta es una obra original y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de la Propiedad Intelectual como único titular o cotitular de la obra.

En caso de ser cotitular, el autor (firmante) declara asimismo que cuenta con el consentimiento de los restantes titulares para hacer la presente cesión. En caso de previa cesión a terceros de derechos de explotación de la obra, el autor declara que tiene la oportuna autorización de dichos titulares de derechos a los fines de esta cesión o bien que retiene la facultad de ceder estos derechos en la forma prevista en la presente cesión y así lo acredita.

### **2º. Objeto y fines de la cesión**

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad y hacer posible su utilización de *forma libre y gratuita* por todos los usuarios del repositorio, el autor **CEDE** a la Universidad Católica de Murcia **de forma gratuita y no exclusiva**, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de reproducción, distribución, comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, y transformación sobre la obra indicada tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual.

### **3º. Condiciones de la cesión**

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia permite al repositorio institucional:

- a) Transformarla en la medida en que ello sea necesario para adaptarla a cualquier tecnología susceptible de incorporación a internet; realizar las adaptaciones necesarias para hacer posible la utilización de la obra en formatos electrónicos, así como incorporar los metadatos necesarios para realizar el registro de la obra e incorporar también "marcas de agua" o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Distribuir a los usuarios copias electrónicas de la obra en un soporte digital.
- d) Su comunicación pública y su puesta a disposición a través de un archivo abierto institucional, accesible de modo libre y gratuito a través de Internet.

### **4º. Derechos del autor**

El autor, en tanto que titular de una obra que cede con carácter no exclusivo a la Universidad por medio de su registro en el Repositorio Institucional tiene derecho a:

- a) A que la Universidad identifique claramente su nombre como el autor o propietario de los derechos del documento.
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio. El autor es libre de comunicar y dar publicidad a la obra, en esta y en

---

<sup>1</sup> Libros: autor o autores, título completo, editorial y año de edición.

Capítulos de libros: autor o autores y título del capítulo, autor y título de la obra completa, editorial, año de edición y páginas del capítulo.

Artículos de revistas: autor o autores del artículo, título completo, revista, número, año y páginas del artículo.

posteriores versiones, a través de los medios que estime oportunos.

c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada. A tal fin deberá ponerse en contacto con el responsable del mismo.

d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

#### **5º. Deberes del autor**

El autor se compromete a:

a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.

b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.

c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.

d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

#### **6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional**

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, sea con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito, y de acuerdo a las condiciones establecidas en la licencia de uso –modalidad “reconocimiento-no comercial-sin obra derivada” de modo que las obras puedan ser distribuidas, copiadas y exhibidas siempre que se cite su autoría, no se obtenga beneficio comercial, y no se realicen obras derivadas. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

a) Deberes del repositorio Institucional:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.

- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.

- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro. b) Derechos que se reserva el Repositorio institucional respecto de las obras en él registradas:

- Retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Murcia, a 19 de mayo de 2019.

**ACEPTA**

Fdo





Escribo esta parte de mi Trabajo Fin de Máster, para agradecer a todas esas personas que de una manera u otra me han acompañado en este camino.

Un reconocimiento especial se lo quiero dar a mis padres, quienes han estado ahí en todo momento, mostrándome su apoyo y gracias a quienes hoy soy lo que soy y pude haber llegado hasta aquí. Solo puedo decirles gracias por todo y por tanto. Este trabajo va dedicado a vosotros.

Gracias también a todos mis amigos y amigas que han estado ahí en todos los momentos. Y por último gracias a mi tutora, Patricia Guerrero, por todos los consejos e instrucciones para la finalización de este trabajo.



## ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN .....	13
2. MARCO TEÓRICO .....	15
3. OBJETIVOS .....	23
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
4. METODOLOGÍA .....	24
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	24
4.2 CONTENIDOS.....	26
4.3 ACTIVIDADES .....	26
4.3.1 Actividades previas al congreso científico.....	27
4.3.2 Actividades del congreso científico.....	32
4.4 RECURSOS .....	36
4.4.1 Recursos materiales.....	37
4.4.2 Recursos humanos.....	38
4.5 TEMPORALIZACIÓN .....	38
5. EVALUACIÓN.....	40
6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL.....	41
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
8. ANEXOS .....	47



## 1. JUSTIFICACIÓN

En este Trabajo Fin de Máster, presentado para la obtención del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, dentro de la especialidad Biología y Geología, voy a presentar un proyecto innovador en educación.

El proyecto a desarrollar en el presente trabajo tratará de la creación de un Congreso Científico Escolar (CCE), donde el alumnado tendrá el papel de investigadores y cuyo fin será motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las ciencias y a la vez trabajar varios aspectos para mejorar la educación ambiental en el centro. Dentro de este proyecto voy a incluir dinámicas activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje así como las salidas de campo como herramientas de desarrollo del mismo.

Como fundamento de esta idea innovadora están las prácticas que he realizado en un centro educativo, y las observaciones directas de adolescentes respecto a la conciencia medioambiental que poseen.

En el centro educativo donde he realizado las prácticas he observado una desmotivación en la asignatura de Biología y Geología en el alumnado de 4º de ESO donde esta es troncal optativa, es decir los alumnos no presentan motivación en una asignatura que libremente han escogido. Por tanto, en este trabajo pretendo que los alumnos despierten un interés por la misma. La excesiva formalidad y el enfoque abstracto que se les está dando a asignaturas como la Biología y Geología, sin relacionarlas con la problemática actual o con el mundo real, están acelerando esta desmotivación por parte de los estudiantes, abandonando su estudio, en el mismo momento en que estas asignaturas se convierten en optativas (Del Toro y Morcillo, 2011).

A su vez la conciencia ambiental, y el conocimiento de problemas relacionados con el medio ambiente se presenta como algo que aún no acaba de calar en el alumnado. Un problema que los estudiantes siguen viendo como lejano, y al que no prestan el interés que se debería.

Como consecuencia de lo anterior citado, pretendo realizar este proyecto que compatibiliza, el intento de aumentar la motivación por parte del alumnado

en la adquisición de la competencia científica y a su vez despertar en ellos una conciencia ambiental.

El alumnado destinatario de este proyecto innovador, sería el de 4º de ESO, ya que 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 (BOE núm.3, sábado 3 enero 2015), fija para este curso, dentro de sus 4 bloques en los que se divide la materia, uno de Ecología e Impacto Ambiental, en el cual se permite un trabajo más a fondo de los conceptos tratados en el proyecto. Este alumnado sería el encargado de la organización del CCE, en el que se llevarían a cabo varias actividades que desarrollaré en el apartado metodología.

Con relación a la solución de ambos problemas, la motivación de los alumnos a la hora de seguir cursando asignaturas de ciencias y la educación ambiental de estos, sería interesante ponerles una solución. Los estudiantes no consideran importante en su futuro la formación que han recibido en el campo de las ciencias, sin embargo cuando estos descubren un trabajo científico o la aplicación práctica de uno de los contenidos del currículo, aumentan su atención e interés (Pedrinaci, 2013). Los alumnos valoran positivamente la “ciencia real” sin embargo no tienen la misma valoración hacia la “ciencia de la escuela” (Sjøberg, 2004). En consecuencia, la metodología empleada, de dinámicas activas en la enseñanza de las ciencias, así como la realización de salidas de campo, y de la celebración del CCE, donde cada alumno se sentiría investigador y tendría la oportunidad de presentar sus propios trabajos, puede resultar interesante para aumentar la motivación, a la hora de la elección de asignaturas de ciencias en cursos posteriores.

Además la temática elegida para este primer congreso, relacionada con la educación ambiental, ayudaría a desarrollar un contenido que no está muy presente en el currículo educativo de secundaria, como es la protección del medio ambiente, y más en concreto de los ecosistemas marinos.

## **2. MARCO TEÓRICO**

El proyecto innovador que se presenta en este Trabajo Fin de Máster, y que culminará con un CCE, tiene como objetivos fundamentales la motivación de los alumnos en el proceso de aprendizaje de la Biología y Geología así como el trabajo de la competencia ambiental. Para ello se proponen varias actividades, que fueron previamente meditadas y fundamentadas en las ideas de varios autores, que realizaron investigaciones relacionadas.

Como parte introductoria en este marco teórico se tratará el tema del desinterés de los estudiantes hacia las asignaturas de ciencias, y en concreto en este caso la Biología y Geología. Numerosos autores presentan este tema como eje vertebrador de sus obras. También las posibles soluciones que proponen hacia ese desinterés generado hacia las ciencias.

El tema de la conciencia ambiental, también ha sido trabajado en numerosos artículos de investigación, y será de lo que conste la segunda parte de este marco teórico, en el que se incluirán referencias a diferentes acciones que se desarrollarán en el marco del CCE propuesto en este trabajo.

Además, se terminará este marco teórico, con un apartado dedicado a metodologías activas de enseñanza de las ciencias, centrando la investigación en las salidas de campo.

### **2.1. Desmotivación del alumnado hacia la ciencia escolar.**

Para comprender el desinterés de los estudiantes por las ciencias, es necesario hacer un recorrido por la historia de la didáctica de las ciencias y dónde los diferentes autores sitúan su origen, solamente así podremos llegar a comprender el trasfondo que ha llevado a ese desinterés anteriormente citado.

Diversos autores, como Gutiérrez, Aliberas et al. o Cañal, sitúan el nacimiento de la didáctica de las ciencias en Estados Unidos e Inglaterra, en los años cincuenta. Este nacimiento surge como consecuencia del desarrollo científico-tecnológico que impulsan estos países, y que por tanto requeriría una mejora de la enseñanza de las ciencias. Estados Unidos crea propuestas curriculares que pretender renovar esas propuestas de enseñanza-aprendizaje que había hasta el momento en el campo de las ciencias, mientras que en Inglaterra además de crear nuevos proyectos también se dedica mucho esfuerzo a la formación de los profesores de estas materias (Ariza, 1998).

La Enseñanza de las Ciencias (EC) en esos años, surgió con una finalidad propedéutica. El gran impulso que sufrieron estas enseñanzas, tenía una intención: cubrir la falta de científicos que la expansión de la investigación y la ciencia estaba generando. Todos los estudiantes que cursaban asignaturas de ciencias estaban obligados a seguir planes curriculares, diseñados para aquellos que iban a dedicar su futuro a la investigación y trabajos relacionados con las mismas (Gil y Vilches, 2001; Vázquez-Alonso, Acevedo-Díaz y Manassero, 2005). Además estos planes tenían como objetivo principal seleccionar aquellos alumnos más capacitados para desempeñar roles científicos en un futuro (Vázquez-Alonso, Acevedo-Díaz y Manassero, 2005).

La EC, debe ser algo indispensable para todos los ciudadanos, por eso nace el termino Alfabetización Científica, que pretende enseñar la ciencia desde una perspectiva de formar ciudadanos competentes en ciencias, capaces de entender un debate científico, ayudar a entender las diferentes asociaciones entre la ciencia y la sociedad o mejorar sus capacidades en la toma de decisiones (Gil y Vilches, 2001), así como la comprensión de fenómenos (Fourez, 1997).

Una vez hecha esta reflexión acerca de los inicios de la EC, y de la competencia científica, es importante analizar, en que momento deja de ser motivadora para los estudiantes. Las primeras ideas ya se reflejan en el párrafo anterior, donde se deja claro que es necesaria una diferenciación entre ciencia para científicos y ciencia para ciudadanos, y la adecuación de los currículos diseñados en años pasados deben modificarse para acercar el contenido a todos los estudiantes y no solo aquellos interesados en cursar estudios superiores relacionados con las ciencias.

El primer cambio de la EC sería, que esta debe estar fundamentada en el objetivo de formar ciudadanos alfabetizados en ciencias (Marco, 1997). Ese cambio, se une a otros como los relacionados con el contexto social y escolar, así como la gratuidad de la educación en ciertas etapas, en la mayor parte del mundo, y la ampliación de la obligatoriedad de la educación secundaria; además de educar en una ciencia para todos, sin olvidarse de aquellos que continuaran unos estudios científicos. Todos estos cambios y novedades aportan una finalidad y orientación diferentes a la ciencia en la escuela (Vázquez-Alonso, Acevedo-Díaz y Manassero, 2005).



Pese a la inclusión de la competencia científica incluida en el currículo, y el esfuerzo empleado en que los estudiantes la adquieran, durante la educación secundaria, existe una desmotivación y desinterés generalizados hacia el estudio de las ciencias (Sjøberg, 2004; Sjøberg y Schreiner, 2005; Osborne y Dillon, 2008) en concreto en nuestro caso analizaremos la Biología y Geología.

Los jóvenes aunque ven a las ciencias como algo positivo para su posterior inserción laboral, no están interesados en su estudio durante la educación secundaria, y un porcentaje muy amplio no escogerá sus estudios superiores relacionados con ciencias (Sjøberg, 2004; Sjøberg y Schreiner, 2005).

Los currículos de ciencias en el colegio no cubren las necesidades de todos los estudiantes, más bien son currículos que pocas modificaciones han sufrido con el paso de los tiempos, y que se centran más en la formación de futuros científicos, que en fomentar un conocimiento de las ciencias a todos los niveles. Este hecho hace que muchos de los estudiantes que no desean continuar con una formación de ciencias, se sientan desmotivados hacia su estudio. Además los contenidos y la pedagogía que se hace de los mismos influyen en esa desmotivación (Osborne y Dillon, 2008).

Durante la educación primaria, se observa un interés del alumnado por las asignaturas de ciencias, aunque progresivamente, y con el paso de los años este va disminuyendo (Gibson y Chase, 2002; Vázquez y Manassero, 2008). Durante los primeros cursos de la Educación Secundaria, los alumnos aún muestran interés y ven interesantes los contenidos que se presentan en las clases de ciencias, llegando a ser la Biología y Geología la mejor posicionada en cuanto a interés despertado por el alumnado (Robles, Solves, Cantó y Lozano, 2015).

Según el alumnado avanza en los cursos de Educación Secundaria, el desinterés por la ciencia escolar aumenta, y se ve agravado en los últimos cursos de la misma. Principalmente se observa su repercusión en el descenso de estudiantes en asignaturas optativas científicas a la vez que en el Bachillerato Científico, incluso llegando a producirse el abandono de los estudios (Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

Las causas que provocan esta actitud negativa de los estudiantes de secundaria hacia la ciencia, son analizadas por diversos autores. Una de estas sería la metodología de las clases, en la que coinciden muchos de los estudiantes, al apuntarla como causa directa de la desmotivación. Una metodología tradicional que se basa simplemente en la toma de notas durante una lección magistral, en la que el protagonismo se lo lleva el profesor. (Gibson y Chase, 2002). La ausencia de clases prácticas en el laboratorio, donde los alumnos experimentarían y verían la realidad de la ciencia, la excesiva formalidad de las clases o la desconexión con la realidad, son algunas de las causas que los alumnos remarcan. También el conocimiento de la ciencia desde un punto de vista negativo y fuera de contexto como su asociación al desarrollo de armamento o problemas actuales como la contaminación (Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

No es fácil encontrar una solución ante un problema de tales magnitudes, pero se está trabajando en ello. Algunas de las soluciones y cambios en la EC, que se proponen para frenar este declive actitudinal y que las ciencias vuelvan a despertar un interés entre el alumnado de secundaria, podrían ser:

- La introducción de *propuestas curriculares innovadoras* y nuevos proyectos de innovación, así como trabajar en una *continua formación del profesorado*, y que estos permanezcan actualizados en sus contenidos. Además de situar a aquellos mejor capacitados para motivar al alumnado en los primeros cursos de secundaria, para trabajar desde esta primera etapa (Osborne y Dillon, 2008).
- La *metodología empleada* en el aula ayuda a mejorar este declive actitudinal. Se observa un cambio de actitud positivo en el alumnado cuando se introducen en el aula nuevos métodos o elementos que el alumnado no está habituado a ver (Gibson y Chase, 2002; Robles, Solbes, Cantó y Lozano, 2015).
- La utilización de *elementos recreativos*, como los ya utilizados en museos u otros espacios dedicados a la ciencia, pueden hacer despertar un interés en el aula. También la introducción de juegos o elementos que ayuden a una *gamificación* del proceso de

enseñanza-aprendizaje pueden favorecer la motivación (Solbes, Montserrat y Furió, 2007; Lozano, 2012).

- Otras soluciones aportadas para la mejora de la problemática tratada en este apartado, serían la introducción de más clases prácticas, que los estudiantes valoran muy positivamente; o introducción de elementos en libros de texto donde se relacione la ciencia con los problemas de la sociedad actual, así como incluir más contenidos relacionados con el papel de la mujer en la ciencia (Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

## **2.2. Educación ambiental en el ámbito escolar.**

La educación ambiental puede definirse como aquella que trata de establecer las bases culturales necesarias para que la problemática ambiental no llegue a producirse o que al menos, una vez producida, sus consecuencias sean mínimas. Esta educación no pretende resolver problemas ambientales, labor que correría a cargo de la comunidad científica y política; pero si pretende concienciar acerca de la existencia de dichos problemas y estudiar medidas que se pueden llevar a cabo para su prevención (Cuello, 2003).

El primer autor en incluir el concepto de alfabetización ambiental, fue Roth en 1968, convirtiéndose desde ese momento, el educar ciudadanos alfabetizados ambientalmente, en el principal objetivo de la educación ambiental (Kroufek, Janovec y Chytrý, 2015).

La educación ambiental, aparece por primera vez en el Sistema Educativo Español con la llegada de la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE) de 1990, como consecuencia de la inclusión de materias transversales en el currículo (Gavidia-Catalán, Aguilar y Carratalá, 2011). Las materias transversales “son contenidos curriculares que se refieren a temas actuales que están íntimamente relacionados con principios, actitudes y valores” (Zúñiga, 1998).

Las leyes actuales de educación también incluyen en su texto referencias a la Educación Ambiental. La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE núm. 106, jueves 4 mayo 2006) recoge en su artículo II, Fines de la educación, lo siguiente “[...] La adquisición de valores que propicien el respeto hacia los seres vivos y el medio ambiente, en particular al valor de los espacios forestales y el desarrollo sostenible [...]” (pp.15). También hace

relación a la misma en su artículo 23, Objetivos de la educación, “[...] Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora [...]” (pp. 27). Además se establecen las competencias, en este caso la relacionada con el medio ambiente correspondería a la *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*. La entrada en vigor de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE núm. 295, martes 10 diciembre 2013) no modifica dichos artículos. Aunque la competencia donde se integraría la educación ambiental, pasaría a verse reagrupada en una competencia más general, la *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología*.

La estrecha relación existente entre la adquisición de una alfabetización científica y una alfabetización ambiental, es indiscutible, y se considera importante para alcanzarlas el trabajo en la asignatura de Biología y Geología entre otras (Del Toro y Morcillo, 2011). Una revisión en el currículo de Biología y Geología de la ESO, sería suficiente para descubrir que esta es un eje importante en el alcance de la competencia ambiental por parte del alumnado.

Una de las claves para alcanzar una competencia ambiental entre nuestros alumnos, está en una formación correcta de profesores y en el compromiso de los mismos con el medio ambiente (Sauvé y Orellana, 2002).

El trabajo de campo se considera fundamental en la enseñanza de la educación ambiental (Del Toro y Morcillo, 2011; Rengifo, Quitiaquez y Mora, 2012).

### **2.3. Aprendizaje activo y salidas de campo**

Aunque en numerosas ocasiones se sigan desarrollando metodologías clásicas de EC, donde el papel del profesorado es protagonista, en las nuevas metodologías propuestas para la EC, se plantea un escenario distinto, donde el alumno tendría un mayor protagonismo, otorgando a este un papel activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y donde el profesor actuaría de guía en ese proceso (Oliva y Acevedo, 2005).

Una de estas nuevas estrategias de enseñanzas activas para el alumnado, la podemos encontrar en las actividades fuera del aula o salidas de campo. Numerosos autores han escrito en sus investigaciones acerca de la mejoría en la enseñanza de las ciencias que podría aportar la incorporación de

actividades en entornos exteriores al aula (Amórtegui, Gutiérrez, Medellín, 2010; Rebelo, Marqués y Costa, 2011; Melgar y Donolo, 2011; Álvarez, Vásquez y Rodríguez, 2016).

Las salidas de campo presentan numerosas posibilidades para lograr los objetivos planteados (Rebelo, Marqués y Costa, 2011); pero siendo necesaria para esa incorporación la modificación de los currículos actuales (Oliva y Acevedo, 2005). Además se plantea la necesidad de enfatizar en la importancia de utilización de estas estrategias de enseñanza de las ciencias, durante el periodo de formación del profesorado (Amórtegui, Gutiérrez, Medellín, 2010).

Las salidas de campo además de acercar a los alumnos a la realidad de contenidos teóricos previamente aprendidos (Del Toro y Morcillo, 2011; Álvarez, Vásquez y Rodríguez, 2016), también ayudarían a despertar en ellos un interés y respeto por la naturaleza, importantes para el desarrollo de una alfabetización ambiental, además de la motivación que puede generar en el estudio de las ciencias (Del Toro y Morcillo, 2011) y sin olvidar las opciones de trabajo que aportan, imposibles de realizar en las aulas (Guisasola y Morentín, 2007).

Estos escenarios son el lugar óptimo para la observación de los estudiantes y permitir al profesorado comprender mejor el proceso de aprendizaje de cada uno de ellos (Melgar y Donolo, 2011), además con estas actividades planteadas fuera de las aulas se permite fomentar una relación entre el profesorado y el alumnado más positiva y productiva; a la vez que favorecen la relación social entre los propios estudiantes (Barker, Slingsby y Tilling, 2002).

Estas salidas y trabajos de campo, van a permitir el conocimiento del patrimonio natural que rodea al alumno, además de su exploración y observación, que tendrán como fin último el despertar en él la curiosidad por el mismo (Melgar y Donolo, 2011).

La incorporación de las salidas de campo en la enseñanza de las ciencias, requiere de una preparación previa de la actividad por parte del profesorado, para una consecución plena de los objetivos propuestos. Dentro de esta preparación sería parte fundamental el conocimiento del entorno y las posibilidades que este podría aportar al desenvolvimiento de las actividades (Melgar y Donolo, 2011; Rebelo, Marqués y Costa, 2011), así como la

preparación de materiales didácticos para los estudiantes (Rebelo, Marqués y Costa, 2011).

Una vez realizada una observación directa de la falta de interés mostrada hacia las ciencias, además de la falta de competencia ambiental entre los estudiantes, y respaldándose en las investigaciones de todos los autores mencionados anteriormente, se propone este proyecto innovador, que integra un aprendizaje activo de las ciencias, incorporando en el mismo las salidas de campo y cuyo eje vertebrador será la realización de un CCE.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Fomentar la motivación del alumnado de 4º de ESO por el estudio de la Biología y Geología.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Además del objetivo general establecido para este proyecto, se enumeran a continuación una serie de objetivos específicos. La consecución de los mismos se pretende mediante la realización de las actividades planteadas en este trabajo. Los objetivos específicos del proyecto serían:

- Acercar la ciencia escolar a problemas de la sociedad actual como el impacto ambiental.
- Trabajar la educación ambiental utilizando metodologías activas como las salidas de campo, donde el alumnado puede ver la realidad de la teoría estudiada en el aula.
- Fomentar la importancia del reciclaje y reutilización de productos que ya no utilizaremos para el fin con el que han sido creados.
- Fomentar el aprendizaje del método científico desde todas las perspectivas.
- Realizar un Congreso Científico Escolar que permita acercar las ciencias al aula.

## 4. METODOLOGÍA

Los proyectos de innovación educativa, tienen como fin fundamental atajar los problemas con los que los docentes se encuentran a diario en las aulas. Con la metodología innovadora de este proyecto, se pretenden solventar varios problemas encontrados. Uno de los problemas experimentado por el profesorado de secundaria, en los últimos años, es el desinterés del alumnado por las asignaturas de ciencias. Y el segundo problema, y de vital importancia en la actualidad, es la concienciación de las nuevas generaciones acerca del cuidado del medio ambiente.

En este apartado, se va a desarrollar la metodología que permitirá poner en práctica el proyecto de innovación planteado, y alcanzar los objetivos del mismo, previamente citados.

La principal innovación del proyecto se puede desglosar en los 3 epígrafes enunciados a continuación:

1. La aplicación de *dinámicas activas en el aula*: mediante la utilización de estas dinámicas se pretende ceder parte del protagonismo del proceso de enseñanza-aprendizaje al alumnado, y que estos se sientan integrados en el mismo, así como despertar el interés por el estudio de la Biología y Geología.
2. Las *salidas de campo* como método de aproximación al medio y de facilitar la relación de lo estudiado teóricamente en las aulas con la realidad. Esta parte del proyecto ayudaría a concienciar a los alumnos acerca de la importancia del cuidado del medio ambiente.
3. El *Congreso Científico Escolar*, será el final de todo el proyecto, y donde el alumnado aparte de correr a cargo de su organización, serán los protagonistas, presentando sus proyectos, investigaciones e ideas, actuando como si fueran verdaderos científicos.

En el resto de epígrafes de este apartado, se desarrollará más en profundidad la metodología que se va a aplicar.

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de educación ambiental que se propone en este trabajo, con el alumnado de 4º de ESO, se desarrollará en el último trimestre del curso



académico, concluyendo con la presentación de proyectos y resultados en el congreso científico, parte central del proyecto.

La estrategia del CCE, se propone como una estrategia de acercamiento de la ciencia a las aulas, y que los alumnos no la consideren solo, como ciencia escolar, sino que se familiaricen y conozcan otras perspectivas de la misma. En diversos estudios científicos se pone de manifiesto el mayor atractivo de otras perspectivas científicas antes que la propia ciencia escolar, como la relación con contenidos de la vida real o aplicaciones científicas de lo estudiado en clase.

El diseño del proyecto y por tanto su coordinación, correrá a cargo del profesorado de Biología y Geología, en particular aquellos profesores que impartan docencia en 4º de ESO.

Se realizarían 3 salidas de campo. Respetando la temática del congreso, “Por un océano más limpio”, dichas salidas serían a diferentes playas cercanas al entorno del centro, donde se procedería a su limpieza. Para ello y siguiendo todas las instrucciones del profesorado y personal colaborador, el alumnado colaboraría en una campaña de limpieza de la playa y su entorno, como actividad principal para la concienciación ambiental, y en concreto para concienciar a los estudiantes, acerca de la importancia del reciclaje y no verter residuos a las costas.

El alumnado trabajaría la educación ambiental desde una perspectiva relacionada con la Biología y Geología. Todas las actividades propuestas contribuirían a la alfabetización ambiental del alumnado, así como a la preparación del CCE, que se celebraría a final de curso.

Dentro del bloque de proyectos de la asignatura Biología y Geología incluido en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE núm.3, sábado 3 enero 2015), el alumnado de 4º de ESO trabajaría en proyectos relacionados de una manera u otra con la temática del congreso, y posteriormente presentaría sus trabajos en el congreso. Dichos trabajos serían presentados de igual forma que un científico presenta sus trabajos, y sería mediante la utilización de pósteres para ilustrar los mismos y comunicaciones orales, dependiendo del tipo de investigación realizada.

Dentro del marco del CCE, se invitaría a varios investigadores, que trabajan en el campo de investigación relacionada con la temática tratada. Con esta actividad se pretendería que los estudiantes se acerquen y relacionen la ciencia con los problemas de la sociedad actual. Siguiendo a Solbes, Montserrat y Furió (2007), esta actividad serviría para despertar un interés hacia la Biología y Geología, ya que los alumnos descubrirían la relación entre la ciencia escolar y los problemas de la vida real.

## **4.2 CONTENIDOS**

Los contenidos que se utilizarían en este proyecto vienen determinados por 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 (BOE núm.3, sábado 3 enero 2015). En la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO, uno de los bloques del currículo corresponde al Proyecto de Investigación, donde el alumnado debe elaborar un proyecto de investigación en equipo o de manera individual, utilizando las destrezas del trabajo científico, para después presentarlo al resto de compañeros. En este caso, las presentaciones se realizarían en el CCE, y las temáticas de los proyectos irían relacionadas con la educación ambiental.

Además del bloque de proyectos, en la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO están integrados contenidos relacionados con la temática ambiental del proyecto, y que se trabajarían siempre como parte del proyecto innovador. En concreto, el bloque 3 de su currículo “Ecología y medio ambiente” incluye todos los contenidos de impacto ambiental, contaminación y prevención de la misma.

## **4.3 ACTIVIDADES**

Antes del inicio del proyecto se explicaría detalladamente a los alumnos los objetivos del mismo y las actividades que se realizarían para la consecución de los objetivos planteados. Además se invitaría a un investigador, para que explique a los alumnos en que consiste un congreso científico y cuente sus propias experiencias.

Dentro de nuestro proyecto de educación ambiental, además del congreso científico, que sería la parte central del proyecto, se desarrollarían

una serie de actividades complementarias, necesarias para alcanzar los objetivos previamente descritos.

Vamos a dividir el conjunto total de actividades planteadas en dos grandes bloques. Un primer bloque englobaría a las actividades previas al congreso científico, así como la preparación de todos los trabajos que se expondrían en el mismo. Y un segundo gran bloque en el que hablaríamos de las actividades llevadas a cabo en el CCE, y que podríamos dividir en dos categorías: una primera de preparación del mismo, y una segunda donde incluiríamos el programa del acto.

#### **4.3.1 Actividades previas al congreso científico**

##### **➤ Análisis de noticias**

Como actividad introductoria a la temática propuesta en este proyecto innovador, se plantearía una actividad donde los estudiantes tuvieran protagonismo a la vez que utilizan una metodología de aprendizaje por descubrimiento. Esta actividad serviría de preparación para las posteriores salidas de campo que se llevarían a cabo en el marco del Congreso Científico.

Durante la actividad se plantearía a los alumnos la temática del impacto ambiental sobre ecosistemas acuáticos. Tendrían que buscar noticias relacionadas, donde se observe un tipo de contaminación producida sobre estos ecosistemas y cuáles serían las consecuencias.

La actividad sería planteada para realizar en grupos de 3 ó 4 estudiantes máximo. Cada grupo debería buscar una noticia relacionada sobre impacto ambiental y presentarla al resto de sus compañeros.

Posteriormente se organizaría un debate entre todos los grupos, donde el alumnado tendría la posibilidad de aportar sus ideas hasta el momento sobre el tema tratado y lo importante que es para cada uno la protección de la naturaleza.

##### **➤ Salidas de campo**

Siguiendo a Del Toro y Morcillo (2011) que analizan la importancia de las salidas de campo, para trabajar el interés y respeto por la naturaleza y utilizadas como fase fundamental para desarrollar la alfabetización ambiental del alumnado; en este proyecto se plantean varias salidas a la playa.

En estas salidas a la playa, el alumnado participaría en una limpieza de la misma, donde se pretende inculcar la importancia del cuidado y protección del medio ambiente.

Se realizarían 3 salidas a 3 playas diferentes cercanas al entorno escolar, en las que previamente se conocería la presencia de plásticos y otros contaminantes arrastrados por el mar. Se aprovisionaría a los estudiantes del material necesario, y además se explicarían las indicaciones y medidas de seguridad e higiene a tener en cuenta, ya que podrían encontrarse con algún material, que ante una mala manipulación, pudiera producir algún daño. Por eso la importancia de una explicación detallada y exhaustiva de las medidas de protección e higiene a las que se debería prestar atención durante la limpieza. El proyecto se realizaría en colaboración con el gobierno local, que proporcionaría a los estudiantes todo el material necesario para llevar a cabo la recogida.

Se dividiría al alumnado en grupos pequeños, de unas 5 personas aproximadamente, y tutelados por un profesor iniciarían la tarea de recogida de plásticos y otros materiales contaminantes del entorno. La recogida no sería simplemente limitada al arenal, sino a todo el entorno que rodea la playa, por ejemplo, zonas de dunas o zonas verdes colindantes.

Con esta actividad, se pretende concienciar al alumnado de la importancia de no contaminar el entorno y de las posibles consecuencias que puede tener arrojar plásticos u otros materiales al suelo o simplemente no recogerlos de un lugar en que nos encontramos.

Además con estas salidas, el alumnado podría observar la realidad de la teoría estudiada en las aulas acerca del impacto ambiental.

#### ➤ **Estudio de procedencia de contaminantes**

Esta actividad se realizaría una vez terminada la tarea propuesta de limpieza del entorno natural.

En grupos de no más de 5 personas, que podrían ser los mismos utilizados para la recogida, se propone una selección de materiales recolectados.

El profesorado haría entrega a los estudiantes de una plantilla (Anexo I), que tendrían que completar, siguiendo las instrucciones que el profesor encargado de la actividad les indicaría.

En la plantilla podemos encontrar diferentes casillas a rellenar con la información que podamos concluir del material recolectado. Se pretendería con esta actividad que el alumnado llegue a una conclusión del posible origen de los residuos que han podido encontrar durante el trabajo de limpieza de la playa.

Una vez completada la plantilla de las 3 salidas de campo. Los grupos establecidos trabajarían con esos resultados. El trabajo que se plantearía al alumnado consistiría en el procesamiento de esos datos y el posterior análisis del origen de los contaminantes para encontrar posibles conclusiones acerca del origen de los mismos.

Tanto los resultados, como las posibles conclusiones finales se presentarían en el congreso científico utilizando el soporte elegido por el alumnado. El soporte es de libre elección y siempre trabajando con aquel con el que este se sienta más cómodo para realizar su presentación de resultados. Puede ser una presentación de PowerPoint, un video, un *pódcast* u otro soporte que se les pudiera ocurrir. Tendrían que tener en cuenta, que el trabajo será valorado por el resto de sus compañeros durante el congreso, con lo cual es importante la utilización de un soporte que resulte atractivo e interesante a los mismos.

#### ➤ **Reutilización de materiales**

Esta tarea sería explicada previamente en la clase, y proyectados algunos ejemplos de materiales que se pueden encontrar fácilmente en una playa. El alumnado ayudado por los ejemplos del profesor llegaría a un acuerdo, de que materiales serían de interés y podrían tener una utilidad en el futuro. Algunos de las ideas que se proponen desde este proyecto, como reutilización de materiales son: La recogida de envases de plástico como botellas o garrafas, que nos podrían servir en la realización de semilleros en el huerto escolar, del que también dispone el centro, o la recogida de los tapones de botellas y envases de plásticos que podrían ser donados posteriormente con un fin solidario. La figura 1, muestra un ejemplo de reutilización de materiales, en este caso un semillero realizado en una garrafa de plástico.



**Figura 1.** Ejemplo de reutilización de materiales. Fuente: Elaboración propia

La actividad se desarrollaría una vez finalizada la recogida de residuos en la playa, en su mayoría plásticos. Se propondría al alumnado la selección de aquel material de posible reutilización. Todo aquello reutilizable, se recogería y se transportaría al centro con los medios logísticos previamente acordados por el centro.

Con esta actividad además de enseñar al alumnado acerca de la reutilización de materiales, se pretende conseguir que sean solidarios, con acciones como, por ejemplo, la recogida de los tapones para posteriormente donarlos a alguna organización que se encarga de su gestión con fines solidarios.

➤ **Realización de maqueta con materiales reutilizados**

Uno de los objetivos fundamentales de este trabajo de innovación que se plantea en el aula, es conseguir que el alumnado adquiriera una competencia ambiental, entendiendo por tal como el respeto y protección hacia el entorno natural. El observar los resultados del impacto directo del ser humano sobre estos ecosistemas, puede ser uno de los mejores métodos de concienciación en el alumnado.

Basándonos en esas premisas se plantea esta actividad. En la misma se pretende que una vez se realicen las 3 limpiezas de playas, se almacenen aquellos materiales que han llamado más la atención del alumnado por ser encontrados en la playa, aquellos que les parezcan más interesantes para una posterior exposición y ejercicio de concienciación, y en definitiva todos aquellos que el alumnado considere, con el fin de crear una escultura para su posterior exposición en el centro.

Todo el material utilizado para la “escultura” será el recogido en las correspondientes salidas. Los estudiantes de 4º de ESO de la asignatura Biología y Geología se encargarían de crear un diseño, para el que utilizarían el material previamente citado.

Una vez terminada la escultura, esta será expuesta en el centro, acompañada de un cartel explicativo, y que serviría a modo de campaña de concienciación ambiental para el resto de alumnado.

Se pretende que con la observación de la variedad de los diferentes materiales encontrados todos agrupados, el alumnado al menos se replantee la importancia del cuidado del medio ambiente y tomen las medidas adecuadas para su correcta protección.

#### ➤ **Proyecto de educación ambiental**

Previamente a la explicación de la tarea, al alumnado se le explicaría en detalle en que consiste el método científico y cuáles son sus fases, para así poder realizar un trabajo más fundamentado.

En esta actividad se pediría al alumnado la realización de un proyecto de investigación, en grupos de 4 personas, siguiendo el método científico. El trabajo consistiría en el diseño un programa de educación ambiental para concienciar al resto de población de la importancia del cuidado de la naturaleza y del cambio de aquellos que no son los correctos para dicho cuidado.

Para la ejecución del proyecto, los estudiantes deberían observar y detectar el problema a solventar, algunos ejemplos podrían ser, la mala actitud de las familias ante el cuidado del medio ambiente o la falta de cultura del reciclaje del resto de compañeros de instituto durante el recreo, entre otros. Serían libres de elegir la temática que vean más necesaria y con la que se sientan más cómodos a la hora de trabajar. Una vez detectado el problema, diseñarían un programa y se plantearían la siguiente pregunta: ¿tras la aplicación del programa de educación ambiental, el grupo seleccionado es capaz de cambiar sus hábitos? Una vez transcurrida la fase de experimentación, los estudiantes tendrían la capacidad de decidir si su plan ha funcionado o no, y llegar a las conclusiones.

El proyecto realizado tendría dos formas de presentación. Por un lado se pediría a los estudiantes la presentación de un póster por cada grupo de

trabajo. Dicho póster sería presentado en el CCE, y defendido ante el resto de sus compañeros.

Por otro lado, además del póster, el alumnado debería elaborar una defensa oral del mismo, de una duración no superior a los 15 minutos y utilizando el soporte que consideren más oportuno para su presentación. A la hora de decidir el soporte utilizado además de fijarse en el contenido del que dispone cada grupo, se les explicarían los inconvenientes y ventajas de utilizar uno u otro soporte. Esta presentación se realizaría en el CCE.

Deben tener en cuenta que tanto esta parte de presentación como la de defensa del póster, serían valoradas por sus compañeros.

### **4.3.2 Actividades del congreso científico**

Con la realización del CCE, se busca el acercamiento de otros perfiles de la ciencia a las aulas, y que el alumnado comprenda las aplicaciones de la ciencia escolar en un futuro. El fin es que estos descubran, en primera persona, el trabajo científico y sus posibles aportaciones a la sociedad.

Se pretende que el CCE sea lo más parecido posible a un congreso científico real, con las limitaciones que podrían aparecer en el centro. Para ello, a continuación se plantean una serie de actividades correspondientes a la preparación del mismo y posteriormente se detalla el programa de actividades que tendrían lugar durante el día de celebración del CCE.

#### **4.3.2.1 Preparación**

Para la preparación del CCE, el alumnado recibiría por parte del profesorado, las indicaciones necesarias, y aquellos aspectos a tener en cuenta. Una de las innovaciones de este proyecto, sería el ceder protagonismo al alumno en la tarea de enseñanza-aprendizaje, por tanto, los estudiantes serían los encargados de la preparación del congreso, siempre contando con la supervisión del profesorado responsable de la asignatura.

Se dividiría al alumnado en grupos de 5 personas, y se les asignarían una serie de tareas, que se especifican a continuación. Con esta actividad, se pretende fomentar el trabajo cooperativo en grupos; y que cada grupo y dentro de cada grupo, cada alumno, adquieran una serie de responsabilidades.

#### **➤ Equipamiento**



Un grupo sería el encargado de la selección del equipamiento necesario para el correcto desarrollo de la actividad. El grupo encargado de esta parte buscaría información concreta acerca del material e instalaciones que serían necesarias para el desarrollo de la misma. Una vez concluida la búsqueda y selección de material necesario, y una vez revisado por el profesorado, empezarían a contactar a las personas necesarias para conseguirlo.

En un principio, se pondrían en contacto con la dirección para reservar el salón de actos del centro para el día acordado del congreso. Además se encargarían de reservar la megafonía y el equipo audiovisual, disponibles en el centro, así como los paneles donde se colgarían los pósteres científicos.

#### ➤ **Cartel**

Se le plantearía al alumnado el hecho que todo congreso científico importante, cuenta con un cartel de presentación, donde se expone su temática y algunos de los ponentes más destacados.

Para la elaboración del cartel del CCE, varios grupos trabajarían en distintos modelos. Una vez terminados los primeros diseños, cada grupo los expondría al resto de compañeros y los defendería ante los mismos. Al finalizar la exposición de todos los posibles modelos, se realizaría una votación, de la cual, el cartel con mayor número de votos sería el elegido para presentar la primera edición del congreso en el centro.

#### ➤ **Credenciales**

La idea de este proyecto, es que nuestro congreso se parezca lo más posible a uno real, en el cual cada participante va identificado con su correspondiente credencial. Para tratar de sentirse como verdaderos investigadores durante el CCE, se propone la idea de que todos los alumnos dispongan de sus credenciales de identificación. Para trabajar en las mismas, varios de los grupos, al igual que para la elaboración del cartel, trabajarían en esta parte del proyecto. Los grupos dispondrían de una lista con los nombres de todos los participantes y el título del proyecto que cada uno defendería en el acto. El modelo seleccionado sería un modelo común a todos los grupos.

### **4.3.2.2 Programa del congreso**

En este apartado se explicará el programa de actividades planteado para el CCE, presentando el orden de las mismas.

#### ➤ **Apertura**

La apertura del CCE correría a cargo del profesorado de Biología y Geología. Sería una pequeña introducción, para posteriormente ceder la palabra al alumnado, que serían los encargados de conducir el acto.

➤ **Bienvenida e introducción**

Esta parte del congreso se habría trabajado previamente en la clase. Los estudiantes elegirían a varios de sus compañeros de aula, para hacer la bienvenida e introducción, así como la explicación de cada una de las partes que se abordan en el mismo.

Los estudiantes seleccionados prepararían con el conjunto de la clase y ayudados por el profesor el discurso inicial y las diferentes introducciones y explicaciones a las actividades.

➤ **Presentación de resultados del estudio sobre el origen de los contaminantes**

Cada grupo de estudiantes contará con un máximo de 15 minutos para explicar sus resultados y conclusiones, podrán apoyarse en una presentación preparada para el congreso, la cual puede ser en el formato que ellos elijan. Las presentaciones habrán sido previamente revisadas por el profesorado, antes de su presentación.

Durante la misma, el resto de alumnado contará con una rúbrica (Anexo II) con la cual podrán valorar el trabajo de sus compañeros.

➤ **Presentación por parte de los científicos invitados**

Para darle al congreso un enfoque más profesional, dos científicos que centran sus investigaciones en el impacto ambiental sobre ecosistemas acuáticos, serán invitados como ponentes. Dichos científicos prepararían una exposición de una de sus investigaciones más relevantes, y no sobrepasarían explicando su proyecto de investigación los 30 minutos.

➤ **Café con científicos**

En esta parte del CCE, se pretendería imitar el *Coffee Break* de un congreso de investigación real. El alumnado tendría la oportunidad de discutir con los investigadores invitados y realizar aquellas preguntas que consideren pertinentes, además de interesarse por su trabajo e intercambiar opiniones acerca de la investigación llevada a cabo en la asignatura de biología y geología como preparación del congreso.

Un acercamiento del mundo científico a la escuela podría ser sinónimo de diferentes perspectivas de los alumnos hacia la ciencia, y no solo la consideración de la ciencia escolar. Gil y Vilches (2001) remarcaban la importancia de la asociación de la ciencia con la sociedad actual. Un método de acercar esa asociación al alumnado podría conseguirse de la mano de investigadores que centran sus trabajos en solucionar problemáticas actuales, como es el caso del impacto ambiental.

➤ **Valoración de pósteres**

En esta actividad se entregaría a todos los alumnos la rúbrica necesaria para valorar los pósteres del resto de sus compañeros (Anexo III), y se les indicarían las instrucciones de cómo realizarlo. Cada alumno recibe una rúbrica y valora el póster. Al final de la actividad los grupos tienen que llegar a un consenso entre sus miembros y entregar una clasificación de los 3 mejor valorados por el conjunto del grupo.

Estos pósteres corresponderían, a los proyectos de concienciación ambiental que previamente habrían elaborado.

➤ **Presentación oral de proyectos de concienciación ambiental**

En esta parte del CCE, el alumnado tendría la oportunidad de presentar al resto de sus compañeros su proyecto. Las presentaciones se corresponderían con el mismo proyecto presentado en los posters.

Esta defensa consistiría en una presentación de no más de 15 minutos, y donde el grupo trataría de exponer su proyecto y resultados obtenidos, así como trataría de convencer al resto de sus compañeros de que su trabajo es el mejor. El resto del alumnado dispondrían de una rúbrica con la que valorar al grupo que expone (Anexo II).

➤ **Entrega de diplomas a los pósteres y presentaciones mejor valoradas**

A modo de reconocimiento por su trabajo, al finalizar el CCE, el profesorado haría el recuento de las valoraciones de las rúbricas, y se procedería a la entrega de los diplomas correspondientes a los mejores trabajos presentados durante la celebración del evento.

Tanto ambas presentaciones como los pósteres elaborados para el CCE, habrían sido previamente valorados por el resto de compañeros, atendiendo a diferentes aspectos.

Con esta actividad se daría por concluido el congreso científico.

A continuación en la tabla presentada (Tabla 1), se puede observar una relación de las actividades planteadas en el proyecto y relacionadas con los objetivos específicos que se pretenden alcanzar en cada una de ellas.

**Tabla 1.** Relación entre actividades y objetivos específicos

<b>Actividades</b>	<b>Objetivos</b>
<b>Análisis de noticias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercar la ciencia escolar a problemas de la sociedad actual como el impacto ambiental.</li> </ul>
<b>Salidas de campo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercar la ciencia escolar a problemas de la sociedad actual como el impacto ambiental.</li> <li>• Trabajar la educación ambiental utilizando metodologías activas como las salidas de campo, donde el alumnado puede ver la realidad de la teoría estudiada en el aula.</li> </ul>
<b>Estudio de procedencia de materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercar la ciencia escolar a problemas de la sociedad actual como el impacto ambiental.</li> <li>• Fomentar el aprendizaje del método científico desde todas las perspectivas.</li> </ul>
<b>Reutilización de materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la importancia del reciclaje y reutilización de productos que ya no utilizaremos para el fin con el que han sido creados.</li> </ul>
<b>Realización de maqueta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la importancia del reciclaje y reutilización de productos que ya no utilizaremos para el fin con el que han sido creados.</li> </ul>
<b>Proyecto de educación ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar el aprendizaje del método científico desde todas las perspectivas.</li> </ul>
<b>Preparación del congreso científico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un Congreso Científico Escolar que permita acercar las ciencias al aula.</li> </ul>
<b>Desarrollo del congreso científico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercar la ciencia escolar a problemas de la sociedad actual como el impacto ambiental.</li> <li>• Fomentar el aprendizaje del método científico desde todas las perspectivas.</li> <li>• Realizar un Congreso Científico Escolar que permita acercar las ciencias al aula.</li> </ul>

#### 4.4 RECURSOS

Todas las actividades que se desarrollan en el proyecto de innovación presentado discurren en 3 diferentes escenarios: el aula, la playa y el salón de actos del centro. Y los diferentes recursos necesarios y disponibles para llevar a cabo el proyecto se enumeran a continuación siguiendo una clasificación entre recursos materiales y personales.

#### **4.4.1 Recursos materiales**

Los recursos materiales empleados para la realización de las diferentes actividades se enumeran en esta lista. El listado de recursos materiales necesarios, podría comenzar con el material común que se encontraría en cualquier aula de secundaria: mesas, sillas, ordenador, pizarra, pizarra electrónica con proyector. Se tiene en cuenta en la realización del proyecto que el alumnado cuenta con el material básico necesario para el desarrollo de la actividad escolar entre el que incluiríamos bolígrafos, lápices, tijeras, goma, cuadernos de notas, entre otros.

La utilización de dispositivos electrónicos personales o de ordenadores del centro, sería necesaria para trabajar la actividad de búsqueda de noticias en la red, además de las páginas web de revistas propiamente científicas, o que aseguren al menos la veracidad de las noticias (para ello se utilizarían webs similares a [https://ec.europa.eu/environment/efe/homepage\\_es](https://ec.europa.eu/environment/efe/homepage_es), <https://www.efeverde.com/espana/>).

Para las salidas de campo se necesitaría un autobús, en caso de playas que no sean accesibles caminando desde el centro, y el correspondiente material de limpieza necesario para realizar el trabajo con la mayor seguridad y precaución (guantes, contenedores, rastrillos, cubos, etc.). Además necesitaríamos un medio para transportar el material recogido que se reutilizaría en futuras actividades del proyecto.

Para la actividad de la escultura hecha de material reutilizado, el centro proveería del material necesario como guantes, cola, o cualquier otro material para permitir el montaje y unión de la escultura.

En la investigación sobre el programa de educación ambiental diseñado por el alumnado, los recursos utilizados dependerían de cada grupo de estudiantes y su elección de cómo desarrollar su investigación.

Los materiales para la organización del congreso científico serían principalmente, ordenadores con algún programa de diseño, utilizados para el cartel y las credenciales, podría utilizarse PowerPoint o simplemente el Word, aunque cada grupo sería libre de elegir su programa. Finalmente sería necesaria una impresora y fotocopidora para imprimir todas las copias necesarias. Durante el CCE se van a emplear los siguientes recursos: equipo de sonido y material audiovisual, además del escenario del salón de actos y los recursos que en este podemos encontrar (atril para presentaciones, mesas, sillas, etc.). Para la actividad de presentación de posters científicos, se necesitaría previamente una impresora con capacidad de impresión a tamaño poster, y posteriormente los paneles necesarios para su colocación. Otro recurso imprescindible serían las rúbricas elaboradas por el profesorado y que serán necesarias para la evaluación de las actividades del CCE.

#### **4.4.2 Recursos humanos**

Además de los recursos materiales, este proyecto necesitaría de recursos humanos para su realización. Entre los cuales destacamos al profesorado de Biología y Geología encargado de la coordinación y desarrollo del mismo, además de la colaboración para las salidas de campo de otro profesorado del centro y empleados municipales para el correcto desarrollo de las mismas.

Otro recurso humano imprescindible, sería la participación de los distintos investigadores que colaborarían con el centro, tanto los investigadores invitados al CCE como el encargado de explicar a los alumnos, al principio de la actividad, los aspectos más importantes de un congreso y demás aportaciones profesionales.

#### **4.5 TEMPORALIZACIÓN**

La carga horaria de la asignatura Biología y Geología en 4º de ESO, es de 3 horas semanales. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE núm.3, sábado 3 enero 2015), divide la asignatura en el curso 4º de ESO en 4 bloques siendo los dos últimos, Ecología y Medio Ambiente y Proyectos de Investigación. Dentro de nuestro proyecto vamos a trabajar los dos últimos bloques del curso, con lo que podríamos establecer una

duración de un trimestre. En este caso el último trimestre, siendo la fecha establecida para la celebración del CCE el día 5 de junio, coincidiendo con la celebración del Día Mundial del Medio Ambiente.

Por supuesto, es un proyecto que se podría continuar en el tiempo, para conservar uno de sus fines, el de proyecto de educación ambiental, y cada curso podría dedicarse a una temática distinta. El proyecto está destinado en esta ocasión a 4º de ESO, pero podría implantarse en varios cursos e incluso complementarlo con otras asignaturas de ciencias.

Además al tratarse de un proyecto innovador, y de nueva implantación, cada año se podrían visualizar los puntos más fuertes y débiles del mismo, para poder mejorar y cambiar lo necesario

## 5. EVALUACIÓN

La evaluación de este proyecto de innovación se realizaría para conocer si se han conseguido los objetivos propuestos por el mismo. Y a la vez para saber si ha tenido la aceptación que se esperaba entre los estudiantes de 4º de ESO.

La primera parte de la evaluación de nuestra propuesta innovadora, sería mediante la realización de dos encuestas, las cuales se realizarían con el alumnado antes de empezar el proyecto y una vez concluido. Se realizaría una encuesta del nivel de interés por las ciencias (Anexo IV) antes y después del proyecto, y otra del nivel de conciencia ambiental que tienen (Anexo V). Al finalizar el proyecto se entregarían las mismas encuestas y se podrían comparar los resultados. El objetivo de realizar la encuesta por duplicado sería conocer si realmente el proyecto que proponemos ha tenido los efectos deseados entre el alumnado. Estos serían en primer lugar un aumento de motivación e interés por la ciencia escolar, en este caso por la Biología y Geología y en segundo lugar la alfabetización ambiental del alumnado.

La segunda parte de la evaluación sería mediante un diario de clase (Anexo VI) que el alumnado completaría al final de cada sesión, en el que indicaría de manera resumida la actividad realizada, el interés despertado por la misma, que aspectos le parecen más interesantes y menos, que ha aprendido nuevo, y como se ha desarrollado el trabajo en grupo, en caso de tratarse de una actividad grupal. El diario de clase sería obligatorio completarlo. Este, además de permitir al profesorado evaluar el trabajo de sus estudiantes, también ayudaría a la evaluación del proyecto. Analizando los diarios de los estudiantes, tendríamos una información completa del nivel de aceptación del proyecto, de los puntos fuertes y débiles del mismo, así como del trabajo individual y grupal de cada alumno.



## 6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL

El proyecto de innovación educativa que he plasmado en este trabajo, lo presento como un proyecto con una metodología innovadora, dispuesta a solventar un problema que he encontrado durante las prácticas realizadas en un centro educativo y también durante la observación directa del comportamiento de los adolescentes fuera de las aulas.

Los dos principales problemas en los que centro este trabajo y que a la vez trataría de solventar son, la motivación y actitud de los estudiantes hacia la Biología y Geología, y también la actitud y conductas del alumnado con respecto al cuidado y protección de la naturaleza.

Ambos problemas, no se podrían solucionar simplemente con un trimestre de trabajo en uno de los cursos. Considero que sería interesante implantar en la asignatura estas nuevas metodologías desde los primeros cursos de la Educación Secundaria; ya que siguiendo a Solbes, Montserrat y Furió (2007) podemos concluir que la motivación por la asignatura disminuye según se van alcanzando cursos superiores. A la vez la educación ambiental, debería ser trabajada desde cursos anteriores, y progresivamente incluir contenido de mayor complejidad. Aunque 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 (BOE núm.3, sábado 3 enero 2015), solo cuenta con el contenido más apropiado para el trabajo de la educación ambiental en la Biología y Geología del curso 4º de ESO.

El curso seleccionado de 4º de ESO, no ha sido sin criterio. Ya que es el primer curso donde la Biología y Geología empieza a ser optativa, y la observación que he realizado de la desmotivación hacia una asignatura que el alumnado ha elegido por sí mismo, me hace replantearme la metodología de enseñanza de la misma. Uno de los problemas que he encontrado es el poco protagonismo del alumnado frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, y por el contrario, mayor protagonismo del profesorado. Con lo que la idea principal de mi proyecto es que el alumnado sea el propio protagonista del proceso, y mediante la implantación de esta metodología conseguir que este aumente su motivación y tenga una actitud más positiva hacia la asignatura.

Personalmente y con la observación del comportamiento del alumnado tras el planteamiento de actividades que les dan mayor protagonismo, siendo este más positivo y participativo hacia la asignatura; considero que el cambio de la metodología debería seguir la dirección marcada por este trabajo.

La temática ambiental y fomentar la protección de la naturaleza es un planteamiento que se establece dentro de los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria, y una de las asignaturas donde mejor encajaría dentro del currículo, es la de Biología y Geología, ya que dentro de sus contenidos incluye algunos de los tratados en este programa de innovación.

La valoración del CCE, desde un punto de vista personal, cumple las funciones de acercar al aula otras perspectivas de la ciencia; además de la ciencia escolar que los estudiantes conocen, estos podrían familiarizarse con la ciencia profesional y la investigación. Otra de las ventajas que aporta este CCE sería la relación de la ciencia con la vida real, hecho que diferentes autores referenciados en el marco teórico de este trabajo, consideran necesario para un cambio de actitud ante la ciencia por parte del alumnado.

La temática que he elegido para el congreso, dentro de las amplias posibilidades que ofrece el estudio del impacto ambiental, en esta ocasión es el cuidado de los océanos. Una problemática conocida como la contaminación de plásticos, que además con el planteamiento de las diferentes actividades, puede hacer entender al alumnado que los plásticos que llegan a los océanos no son únicamente aquellos que se arrojan directamente, o que se dejan en las playas olvidados, sino que un plástico que proviene del patio del colegio puede terminar igualmente en el océano.

Puedo decir, que el trabajo que expongo ha sido desarrollado unificando los conocimientos aprendidos durante el Máster de Formación del Profesorado, así como mis conocimientos previos en la temática de impacto ambiental sobre ecosistemas marinos y la concienciación con la protección del medio ambiente. También influye en mi decisión de escoger esta temática, el descontento de la actitud respecto al cuidado de la naturaleza, que vengo observando desde hace tiempo en los adolescentes.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, D., Vásquez, W. F., y Rodríguez, L. A. (2016). La salida de campo, una posibilidad en la formación inicial docente. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 31(2), 61-67.
- Amórtegui, E., Gutiérrez, A. M., y Medellín, F. A. (2010). Las prácticas de campo en la construcción del conocimiento profesional de futuros profesores de Biología. *Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 3(5), 64-82.
- Ariza, R. P. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 16(1), 175-185.
- Barker, S., Slingsby, D. y Tilling, S. (2002). Teaching biology outside the classroom. *Is it heading for extinction*, 14-19.
- Cuello, A. (2003). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. *Reflexiones sobre educación ambiental II*, 91.
- Del Toro, R. y Ortega, J. G. M. (2011). Las actividades de campo en educación secundaria. Un estudio comparativo entre Dinamarca y España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 39.
- Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Ediciones Colihue SRL.
- Gavidia-Catalán, V., Aguilar, R. y Carratalá A. (2011). ¿Desaparecen las transversales con la aparición de las competencias? *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 25, 131-148.

- Gibson, H. L. y Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science education*, 86(5), 693-705.
- Gil, D., y Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación. *Revista Investigación en la Escuela*, 43, 27-37.
- Guisasola, J. y Morentín, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de Ciencias en el aprendizaje de las Ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 401-414.
- Kroufek, R. Janovec, J., y Chytrý, V. (2015). The connection between technological and environmental literacy. *V-Strength proceedings*, 136-146.
- Lozano Lucia, Ó. R. (2013). La ciencia recreativa como herramienta para motivar y mejorar la adquisición de competencias argumentativas. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(3), 272-273.
- Marco, B. (1997). La alfabetización científica en la frontera del 2000. *Kikirikí*, 44(45), 35-42.
- Melgar, M. F. y Donolo, D. S. (2011). Salir del aula... Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e internet. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8(3), 323 – 333.
- Oliva, J. M. y Acevedo, J. A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(2), 241-250.
- Osborne, J. y Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections* (Vol. 13). London: The Nuffield Foundation.

- Rebelo, D., Marques, L. y Costa, N. (2011). Actividades en ambientes exteriores al aula en la Educación en Ciencias: contribuciones para su operatividad. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 15.
- Rengifo, B., Quitiaquez, L. y Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio internacional de Geocrítica. Colombia*. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>.
- Robles, A., Solbes, J., Cantó, J. R. y Lozano, Ó. R. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 361-376.
- Sauvé, L. y Orellana, I. (2002). La formación continua de profesores en Educación Ambiental: la propuesta de Edamaz. *Tópicos en Educación Ambiental*, 4(10), 50-62.
- Sjøberg, S. (2004). *Science Education: The voice of the learners*. Conference on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe. Bruselas, Unión Europea (2 de abril de 2004). Consultado en <http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2004/sciprof/pdf/sjoberg.pdf>.
- Sjøberg, S. y Schreiner, C. (2005). *Young people and science. In Attitudes, values and priorities. Evidence from the ROSE project*. EU's Science and Society Forum (9-11).
- Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (21), 91-117.

Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. A. y Manassero-Mas, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30.

Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 274-292.

Zúñiga, M. E. (1998). La educación ambiental: una dimensión imprescindible del currículum en el marco del "Nuevo Orden Mundial". *IX Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Costa Rica*.

## 8. ANEXOS

**Anexo I:** Plantilla para la actividad de estudio de procedencia de materiales.

**Tabla 2.** Plantilla de la actividad "Estudio de procedencia de materiales".

Material	Punto de recogida	Posible origen	Marca	Grupo	Cantidad

## Anexo II: Rúbrica para la evaluación de las comunicaciones orales del CCE.

**Tabla 3.** Rúbrica para la evaluación de las comunicaciones orales

Nombre:				
Título del poster:		Grupo:		
Puntuación	1	2	3	4
<b>Interés del contenido de la presentación.</b>	El contenido de la presentación no me interesa.	El contenido de la presentación es algo interesante.	El contenido de la presentación es interesante.	El contenido de la presentación es muy interesante.
<b>Originalidad de la presentación.</b>	La presentación no es original.	La presentación tiene partes originales.	La presentación es original.	La presentación es muy original.
<b>Claridad del mensaje que quiere transmitir.</b>	El mensaje que quiere transmitir no es claro.	El mensaje que quiere transmitir tiene alguna parte clara.	El mensaje que quiere transmitir es claro.	El mensaje que quiere transmitir es muy claro.
<b>Defensa de las ideas que quieren transmitir.</b>	El grupo no sabe defender las ideas que quieren transmitir.	El grupo defiende algunas de las ideas que pretenden transmitir.	El grupo sabe defender las ideas, pero no con la suficiente claridad.	El grupo defiende las ideas que quiere transmitir a la perfección.
<b>Información que transmite.</b>	La información está incompleta.	La información está más o menos completa.	La información está completa.	La información está muy completa.
<b>Participación del grupo.</b>	No todos los miembros del grupo participan.	Casi todos los miembros del grupo participan.	Todos los miembros del grupo participan, pero no de igual forma.	Todos los miembros del grupo participan de la misma manera.
<b>Contenido de la presentación.</b>	El contenido no se ajusta a las normas establecidas.	El contenido se ajusta a alguna de las normas establecidas.	El contenido se ajusta a la mayoría de las normas	El contenido se ajusta a la perfección a todas las normas.
Puntuación total:				



**Anexo III:** Rúbrica para la evaluación de los pósteres del CCE.

**Tabla 4.** Rúbrica para la evaluación de los pósteres del CCE.

Nombre:				
Título del póster:		Grupo:		
Puntuación:	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Contenido del póster</b>	El contenido del póster no me resulta interesante.	El contenido del póster es más o menos interesante.	El contenido del póster es interesante.	El contenido del póster es muy interesante.
<b>Información</b>	La información que contiene no es correcta.	La información es más o menos correcta.	La información es correcta, aunque faltan detalles.	La información es muy precisa y correcta.
<b>Explicaciones del grupo ante preguntas</b>	El grupo no sabe explicar su póster.	El grupo puede explicar algo su póster.	El grupo explica más o menos su póster.	El grupo hace una explicación muy buena de su póster.
<b>Aprendizaje que obtenemos</b>	Es difícil obtener un aprendizaje con este póster.	Podemos aprender algo con el póster, pero no mucho.	Más o menos se puede entender el mensaje.	Es muy fácil captar la idea y mensaje que quiere transmitir.
<b>Ordenación del contenido</b>	El contenido no está ordenado, cuesta comprenderlo.	El contenido está mitad ordenado y mitad no.	El contenido está más o menos ordenado.	El contenido está muy bien estructurado y ordenado.
<b>Atractivo visual</b>	El póster no es para nada atractivo a la vista.	El póster es algo atractivo a la vista.	El póster si es atractivo a la vista, pero no al 100%	El póster es muy atractivo a la vista.
<b>Nivel de comprensión de la información</b>	El póster es difícil de entender.	La información del póster se entiende a la mitad.	La información del póster se entiende, aunque se presenta alguna dificultad.	Toda la información del póster se entiende perfectamente.
<b>Contiene todos los apartados</b>	El póster está incompleto.	En el póster falta alguno de los apartados.	El póster presenta todos los apartados, aunque alguno incompleto	El póster presenta todos los apartados perfectamente completos.
<b>Formato del póster</b>	El formato no se ajusta a las normas establecidas.	El formato se ajusta mínimamente a las normas.	El formato se ajusta, aunque no del todo a las normas.	El formato es el correcto, indicado por el profesor.
Puntuación total:				

**Anexo IV.** Encuesta de interés por la Biología y Geología.

**Cuestionario de interés por las ciencias y la biología y Geología 4º ESO**

Contesta a las siguientes preguntas que se plantean a continuación. Se trata de una encuesta anónima, por tanto solo es necesario indicar el sexo y el número asignado por sorteo.

**Sexo:** M / F      **Número:** ...

1. ¿Cuál es tu asignatura favorita?
2. De entre todas las asignaturas de ciencias, ¿cuál es tu asignatura favorita?
3. ¿Consideras las asignaturas de ciencias, como asignaturas fáciles?
4. ¿Cómo situarías a la Biología y Geología en comparación con el resto de tus asignaturas?
5. ¿Qué cambiarías de la clase de Biología y Geología?
6. Respecto al curso anterior, ¿te gusta más o menos la Biología y Geología?
7. ¿Consideras que introduciendo algún cambio en la clase, podría resultarte más interesante la Biología y Geología?, en caso afirmativo indica posibles cambios.
8. ¿Crees que puedes necesitar en tu futuro la Biología y Geología?
9. ¿Qué aplicaciones útiles encuentras en la Biología y Geología?

10. ¿Crees que existe alguna relación entre la Biología y Geología y algún problema de la vida real?

11. ¿Crees que la Biología y Geología podría solucionar algún problema que encontramos hoy en día en nuestra sociedad? Indica algún ejemplo en caso de respuesta afirmativa.

#### **Anexo V. Encuesta de concienciación ambiental.**

##### **Encuesta de concienciación ambiental 4º ESO**

Contesta a las preguntas que se plantean a continuación. Se trata de una encuesta anónima, por tanto solo es necesario indicar el sexo y el número asignado.

**Sexo: M / F      Número: ...**

1. ¿Sabes que se considera por impacto ambiental?
  - Si
  - No
2. ¿Crees que es una necesidad urgente la protección del medio ambiente?
  - Si
  - No
3. ¿Practicar en tu casa el reciclaje de residuos?
  - Si
  - No
4. Si estas en la calle con tus amigos, y necesitas tirar un envoltorio de plástico, pero no ves una papelera cerca, ¿cómo reaccionarías?
  - Lo tiro al suelo.
  - Lo guardo hasta ver una papelera.
  - Si nadie me ve, lo tiro al suelo.
5. Si estas en la playa y ves una botella de agua vacía que no es tuya, ¿cómo reaccionarías?
  - La recojo y la tiro en un contenedor.
  - La dejo en su sitio, es un problema que no va conmigo.

- Por recoger una botella no voy a solucionar el problema de plásticos en el mar.
6. ¿Consideras que un plástico que tiras en el patio del colegio, puede acabar en el mar?
- Si
  - No
7. ¿Crees que puede haber especies marinas que se extinguen por el problema de contaminación de plásticos en el mar?
- Si
  - No

En una escala del 1 al 10 siendo: 1 Nada preocupado y 10 muy preocupado, contesta a las siguientes preguntas:

8. El cuidado del medio ambiente me preocupa...
- 1    2    3    4    5    6    7    8    9    10
9. El reciclaje de residuos me preocupa ...
- 1    2    3    4    5    6    7    8    9    10
10. El ahorro de agua me preocupa...
- 1    2    3    4    5    6    7    8    9    10
11. La contaminación marina me preocupa...
- 1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

Responde a las siguientes preguntas:

12. Indica que medidas conoces de protección del medio ambiente.
13. ¿Qué podrías hacer en tu casa para ayudar a proteger el medio ambiente?
14. ¿Qué medidas crees que serían necesarias para frenar el impacto humano sobre el medio ambiente?

15. ¿Crees que tus acciones podrían ayudar a concienciar a más gente acerca de la protección del medio ambiente?

**Anexo VI.** Plantilla para la elaboración del Diario de clase.

**Tabla 5. Plantilla del diario de clase.**

<b>Plantilla diario de clase</b>	
<b>Fecha: ...../...../.....</b>	<b>Actividad:</b>
<b>Descripción de la actividad:</b>	
<b>Valoración personal: impresiones de la tarea, interés, cambios que introducirías...</b>	
<b>En caso de tratarse de una actividad en grupo, valora el trabajo del resto de tus compañeros: participación, integración en el grupo, implicación de cada uno, aportaciones...</b>	