

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

Una metodología híbrida entre Aprendizaje Basado en
Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos para el estudio
de la Ecología: la contaminación y el reciclaje.

Autor: Javier Vegas del Pozo

Video: <https://youtu.be/oyhKpzt7tAs>

Director/a

Dr. D. Antonio José Pérez López

Murcia, mayo de 2020

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

Una metodología híbrida entre Aprendizaje Basado en
Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos para el estudio
de la Ecología: la contaminación y el reciclaje.

Autor: Javier Vegas del Pozo

Video: <https://youtu.be/oyhKpzt7tAs>

Director/a

Dr. D. Antonio José Pérez López

Murcia, mayo de 2020

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. Javier Vegas Del Pozo (██████████) 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 completa¹ 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)

“Una metodología híbrida entre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos para el estudio de la Ecología: la contaminación y el reciclaje”. Trabajo Final de Máster

.....
.....
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:

¹ 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.

- 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 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.

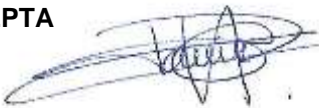
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de 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 7 de mayo de 2021

ACEPTA



Fdo Javier Vegas del Pozo

Agradecimientos

A mi madre África y a mi hermano Jesús, por ser el apoyo detrás de cada palabra que hay aquí escrita, por acompañarme en las buenas y por soportarme en las malas, pero en especial a mi padre Jesús, por, no solo ser aliento, sino por transmitirme la pasión docente y ser inspiración en mi futuro, porque tú me has enseñado que la docencia está en continuo cambio y que las clases deben trabajarse desde el primer día hasta el último. A los tres gracias, y a mi padre Jesús, feliz jubilación, has cumplido con creces con tu función.

A mi tutora de prácticas Fátima Adalid, darle las gracias por la oportunidad brindada y por enseñarme, muchas veces sin ni si quiera pretenderlo, ejemplos de buena docencia. ¡Qué suerte tienen tus alumnos!

A mis amigos, por ser la mano que te empuja a seguir adelante cuando las fuerzas te flaquean y en especial a ti, Marta Pinto.

Y, por último, pero no por ello menos importante a mi tutor Antonio José Pérez López, por guiarme sin ninguna objeción en el proceso de elaboración de este TFM, por su amabilidad, disponibilidad y la transmisión de tranquilidad y de confianza: ¡Gracias!

ÍNDICE

1. Justificación	13
2. Marco teórico.....	16
2.1 Marco legal	16
2.2 La alfabetización científica.....	16
2.3 La indagación en la enseñanza de las ciencias.....	17
2.4 Aprendizaje basado en proyectos.....	18
2.5 Aprendizaje basado en problemas.	20
2.6 Diferencias entre ABP y ABPy.....	22
3. Objetivos.....	24
3.1 Objetivo general.....	24
3.2 Objetivos específicos	24
4. Metodología	25
4.1 Descripción del proyecto.....	25
4.2 Contenidos.....	26
4.3 Actividades	28
4.4 Relación entre objetivos específicos y actividades	36
4.5 Recursos.....	37
4.6 Temporalización	38
5. Evaluación	40
Evaluación del proyecto.....	40
Evaluación del alumno.....	41
Evaluación del profesor	42
6. Reflexión y valoración final.....	43
6.1 Reflexión.....	43
6.2 Valoración personal	43
6.3 Prospectiva.....	44
7. Referencias bibliográficas.....	46
8. Anexos	49

1. JUSTIFICACIÓN

El proyecto que se presenta a continuación tiene por título “Una metodología híbrida entre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos para el estudio de la Ecología: la contaminación y el reciclaje” y surge de la necesidad observada durante mi periodo de prácticas de producir cambios en el ámbito que se menciona.

El centro en el que realicé mi prácticum del Máster Universitario de Formación del Profesorado en la especialidad de Biología y Geología de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM) es un centro de carácter concertado situado en el centro histórico de una ciudad de la provincia de Málaga (Andalucía). Es un centro religioso y que ofrece enseñanza desde Educación Infantil, hasta Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Las familias de los alumnos que aquí cursan sus estudios son familias de clase media con una alta implicación en la educación de sus hijos.

Este proyecto de innovación va dirigido, concretamente, a los alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO de aquí en adelante). La clase está formada por 17 alumnos y 13 alumnas (30 alumnos en total) que tienen 15-16 años todos ellos a excepción de dos, que tienen 17, pues han repetido un curso. Solo una alumna es extranjera, pero domina el castellano a la perfección, lo que no supone una barrera en ningún caso. Cabe destacar que una alumna necesita una silla de ruedas para desplazarse debido a una enfermedad degenerativa que padece.

Durante mi estancia en las prácticas he podido observar una despreocupación absoluta por parte de los alumnos del centro hacia la generación de residuos de cualquier tipo. Tras los recreos, hay una imagen de suciedad bastante destacable que contrasta con la imagen de los patios justo antes del inicio del recreo. De aquí surge una reflexión sobre la contaminación en general en el resto de ambientes urbanos y naturales que podemos observar en nuestro día a día.

En España en 2018, solamente hablando de residuos plásticos (que son los que más generan los alumnos), se recogieron 2,5 millones de toneladas, de las cuales solo el 41,9% se recicló (PlasticsEurope, 2020). Estos datos, aunque van mejorando, siguen siendo desoladores, unido a que no solamente

generamos residuos plásticos, sino que también generamos residuos orgánicos, textiles...

Como docentes del campo de conocimiento de la Biología y la Geología, cabe reflexionar acerca del papel fundamental que tenemos en la educación ambiental de nuestros/as alumnos/as, teniendo que tener por objetivo que se interiorice y acabe siendo transferible a sus contextos vivenciales. Desde los centros no se potencia la educación positiva en este aspecto, sino que el método más utilizado es el de regañar, o llamar la atención cuando se observa que algún/a alumno/a deja residuos en el suelo o no los desecha en el contenedor indicado para cada tipo de residuo. El centro aborda la parte correspondiente al reciclaje a partir de una metodología tradicional expositiva o lección magistral y muchas veces, al quedar al final del temario, ni si quiera es tratado. Ante esta situación, vemos que la preocupación de los alumnos/as es simplemente que, cuando tiran algo, no les vean los profesores. Teniendo en cuenta este hecho constatado durante las prácticas, surge la idea de hacer un cambio de foco y, utilizando el currículo (ya que la ecología forma parte del currículo de 4º de ESO), hacer una concienciación enfocada, en primero lugar, en el problema que generan los residuos y, en segundo lugar, en la solución, siendo evidenciada la necesidad de un cambio en el enfoque al tratar estos contenidos.

Este proyecto nace para ser desarrollado por el departamento de Biología y Geología del centro, a través del profesor que imparte la asignatura de Biología y Geología, y en él participarán también los alumnos de 4º de ESO. Este proyecto de innovación docente pretende tener un alcance que vaya más allá del aula, se extrapole y repercuta en la conciencia del resto de alumnos y de ciudadanos del municipio en el que se localiza el colegio. No serán partícipes directos del proyecto, pero sí se pretende que la repercusión del mismo los alcance, provocando un cambio en sus conductas y un aumento de la concienciación hacia el problema de la generación de residuos y, sobre todo, a la solución que el reciclaje propone ya que, a pesar de las multitudinarias campañas de concienciación elaboradas desde asociaciones dedicadas a este fin, sigue existiendo el problema. Se pretende influir desde instituciones educativas y después desde el grupo de iguales ya que como dicen Berra y Dueñas (2008) tanto las instituciones como el grupo de iguales conformarán espacios de

aprendizaje que son tan o más importantes para el aprendizaje de actitudes, contenidos o valores.

El proyecto propone un reto a los alumnos para poner solución al problema de la contaminación tras haber identificado el mismo. Serán ellos mismos los que busquen las soluciones que crean más adecuadas o factibles, investigando acerca de cómo poner remedio o cómo reducir el impacto de la problemática objeto del presente proyecto de innovación docente.

2. MARCO TEÓRICO

Este proyecto de Innovación Pedagógica responde a una serie de expectativas generadas a raíz del desarrollo del Prácticum y de las demandas de concienciación manifestadas en las diversas campañas lanzadas desde asociaciones que trabajan para reducir esta problemática.

2.1 Marco legal

Antes de comenzar a detallar en qué va a consistir el proyecto presentado, cabe contextualizarlo en el marco legal vigente. El sistema educativo actual se rige por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE núm. 106, Jueves 4 mayo 2006), modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE núm. 295, Martes 10 diciembre 2013).

El proyecto está dirigido a los alumnos de 4º de ESO de Biología y Geología apoyándonos en las directrices establecidas en la Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas (BOJA núm 7, Lunes 18 enero 2021). En dicha orden se establece que los contenidos que son objeto de este proyecto se desarrollarán en el 4º curso de la ESO en el Bloque 3: Ecología y medio ambiente, donde se tratan los contenidos referentes a la actividad humana y el medio ambiente, los residuos y su gestión: conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente. Además, se tratarán contenidos del bloque 4: Proyecto de investigación, ya que los contenidos anteriormente mencionados se desarrollarán mediante la investigación científica.

2.2 La alfabetización científica

Se considera la alfabetización científica como un problema que genera preocupación dentro de nuestro sistema educativo y que surge al comprender

que es necesario que se produzca para todos/as, es decir, que todos cumplan unos objetivos básicos, pero además, de la dificultad de dicho proceso (Vilches y Gil, 2001). Los profesores deben buscar conseguir esta alfabetización facilitándoles a los/as alumnos/as entornos de escucha activa, donde puedan expresarse sin temor a equivocarse y además, donde puedan identificar cuáles son sus preocupaciones e intereses e intentar acercar la clase a sus contextos (Medina, 2017)

Vilches y Gil (2001) consideran que el concepto de alfabetización científica no puede entenderse sino como una metáfora, siendo fundamental el aprendizaje de definiciones, pero teniendo que ir más allá del aprendizaje de meros términos científicos. La alfabetización científica va más allá del conocimiento científico y los procesos científicos, llegando hasta el uso de la ciencia que permita tomar decisiones sobre ciertas cuestiones personales, sociales y globales (Lederman, 2018). Conseguir una alfabetización en ciencias requerirá del desarrollo de tres competencias: explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar la investigación científica e interpretar datos y pruebas científicamente, para lo cual será necesario obtener conocimientos de contenidos, conocimientos procedimentales y conocimientos epistémico (Vázquez-Alonso y Manassero, 2018)

2.3 La indagación en la enseñanza de las ciencias

Estudios recientes han mostrado una disminución alarmante en el interés de los alumnos hacia el estudio de las ciencias y parece ser que el origen de esta disminución es la forma en la que las ciencias se enseñan en el aula. Para resolver esta falta de interés, se propone el uso de metodologías de indagación que se caracterizan por hacer que los alumnos se enfrenten a retos de manera cooperativa y construyendo por ellos mismos el conocimiento (Rocard *et al.*, 2007). Estas son metodologías activas que se basan en la forma en la que los científicos elaboran el conocimiento, porque hace que los alumnos observen, experimenten, obtengan conclusiones etc. y no les viene dado todo como en las metodologías tradicionales (National Research Council, 1996). Por lo tanto no puede haber duda de que en la enseñanza (de las ciencias en este caso) se tiene que avanzar desde una metodología más convencional que goza de un exceso

de tradición, hacia otras formas donde los alumnos participen de forma activa, que les aporten sentido crítico y que les permitan el desarrollo de habilidades científicas (Garzón y Martínez, 2017). Además, centrándonos en la educación ambiental, su inclusión en la secundaria suele ser baja y se señala que es necesario ofrecer un tratamiento que integre reflexión, conocimientos y valores (Pascual *et al.*, 2000)

Para que se produzca un buen aprendizaje por parte de los alumnos (entendiendo buen aprendizaje como eficaz y significativo) los alumnos tienen que participar en él, observar su entorno y así acercar el proceso de aprendizaje de ciencias en el aula al trabajo que realizan los científicos (Medina, 2017).

Aunque se muestren evidentes beneficios con el uso de estas metodologías, sigue habiendo profesores, padres, políticos... que no apuestan por ellas porque no consideran que los objetivos de este modelo de enseñanza-aprendizaje sean tan importantes como conocimientos específicos de la materia, como tradicionalmente se ha enseñado (Anderson, 2002). Autores como Abd-El-Khalick *et al.* (2004) señalan algunas limitaciones en este método. Por ejemplo, señalan que, si se utiliza este método únicamente sin combinación de otros, los alumnos pueden encontrar dificultades para establecer relaciones entre las diferentes conclusiones que van obteniendo a la hora de crear su propio conocimiento. Hay que tener en cuenta que el hecho de usar nuevas metodologías no es una condición *sine qua non* para evitar todos los problemas, ya que hay que garantizar que los alumnos comprendan las ciencias para evitar que el aprendizaje científico se convierta en una experiencia desmotivadora (Mujika y Aranzabal, 2015).

2.4 Aprendizaje Basado en Proyectos

El aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy de aquí en adelante) es un modelo de aprendizaje con raíces constructivistas, que consiste en un trabajo colaborativo y cooperativo por parte de los/as alumnos/as, organizados en pequeños grupos por parte del profesor/a, partiendo de un problema inicial realista que definirán ellos mismos, y que busca la obtención de aprendizajes significativos (Antón y Sánchez, 2020).

Esta metodología pretende que los/as alumnos/as realicen una serie de tareas compartidas para dar respuesta al problema inicial, potenciando la autonomía de los alumnos y situándose como una metodología opuesta a la clase magistral donde se produce únicamente una transmisión de saberes unidireccional del profesor a los/as estudiantes (Salido, 2020)

Antón y Sánchez (2020) proponen las siguientes fases en el ABPy (Figura 1): Presentación y planteamiento del problema, lluvia de ideas que acabe por definir y acotar bien el problema mediante el debate, análisis de las situaciones problemáticas y los recursos necesarios, desarrollo del plan establecido, presentación de resultados y evaluación y reflexión.



Figura 1. Fases del ABPy (Antón y Sánchez, 2020). (Elaboración propia).

Son numerosos los datos que se pueden encontrar referentes a los beneficios de este método. Se ha demostrado que si se utiliza correctamente la metodología puede ayudar a aumentar los índices de motivación de los/as alumnos/as y de los/as profesores/as (Constantinou y Nicolaou, 2018) (Morales, 2018). Por otro lado también favorece el desarrollo de habilidades sociales, al crecimiento personal y mejora el autoconcepto y el de los otros (Fajardo y Gil, 2019) y potencia el desarrollo de habilidades profesionales (Molina, 2019),

puesto que esta metodología permite reproducir escenarios que luego serán familiares en sus futuros puestos de trabajo.

Este tipo de metodologías necesitan de un profesorado que esté inmerso y que conozca al grupo con el que está trabajando, de lo contrario, a la hora de hacer los pequeños grupos se puede caer en el error de hacerlos descompensados y que no se trabaje correctamente y por igual en todos ellos, siendo esta una de las principales debilidades que señalan Toledo y Sánchez (2018). Otros autores como García y Pérez (2018) señalan otras dificultades como serían la falta de experiencia y de motivación inicial en el profesorado y actitudes negativas por parte de los/as estudiantes ante el aumento de la carga de trabajo que puede suponer para ellos/as.

2.5 Aprendizaje Basado en Problemas

El aprendizaje Basado en Problemas (ABP de aquí en adelante) es un método de aprendizaje por indagación con base constructivista, donde los problemas que pueden ocurrir en nuestros contextos tienen el papel fundamental de servir a los/as estudiantes, que se dividen en pequeños grupos, como estímulo, y como el problema se les presenta a los/as alumnos/as al principio de los contenidos que se pretenden transmitir, estos sabrán desde primera hora para qué están aprendiendo, teniendo el profesor un papel fundamental como motivador (Torres *et al.*, 2013). De esta manera los/as profesores/as dejan de ser meros transmisores de conocimientos y los/as alumnos/as pasan a tener un papel más activo en la construcción de su conocimiento (Figura 2) (Allen *et al.*, 2011) (García y Pérez, 2018). Es un método que busca el aprendizaje permanente promoviendo en los/as estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, razonamiento científico, la toma de decisiones, la evaluación y la autoevaluación (Vasconcelos, 2012).

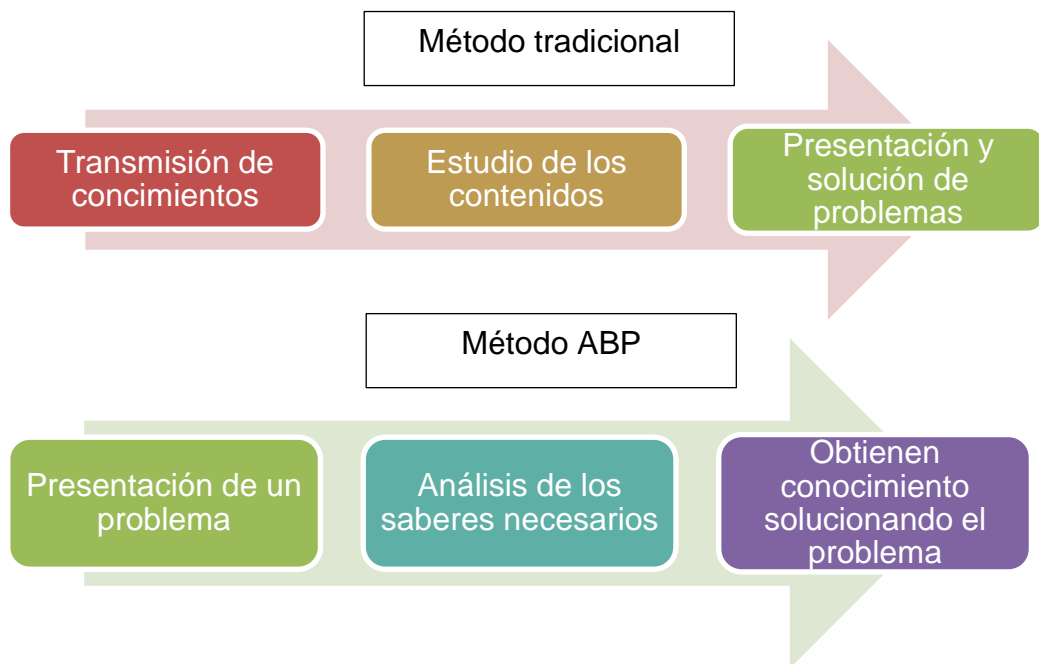


Figura 2: Comparativa entre metodología tradicional y ABP. (García y Pérez, 2018). (Elaboración propia)

Morales (2018) defiende que a la hora de diseñar el problema tendremos que tener en cuenta varios elementos (Figura 3):

- ✓ El contenido: el problema tiene que adaptarse a los contenidos del currículo.
- ✓ El contexto que, aparte de ser un problema del mundo real, tiene que acercarse al contexto y los intereses del estudiante.
- ✓ La conexión: para que el estudiante establezca relación entre los contenidos y puedan aplicarlos a conceptos.
- ✓ Componentes de procesamiento: investigación, razonamiento y reflexión. Favorecen la participación y el protagonismo del estudiante en la construcción de su conocimiento.

Elementos a tener en cuenta en el diseño del problema



Figura 3. Elementos en el diseño de un problema en ABP (Morales, 2018).

(Elaboración propia).

No obstante, como ya se apuntaba antes, Abd-El-Khalick *et al.* (2004) señalaba que los métodos de indagación pueden presentar problemas al querer alejarse por completo de otros métodos más tradicionales por no cumplir las expectativas de contenidos a desarrollar si no están correctamente planteados. En cuanto al ABP Delgado y de Justo (2018) señalan debilidades como la sensación, por parte de los/as alumnos/as, de estar perdidos/as o desorientados/as al enfrentarse a los problemas planteados y no estar familiarizados/as con este tipo de metodologías, que todos los miembros no trabajen por igual dentro de los grupos establecidos y las dificultades que puede encontrarse el docente para la evaluación individual de los alumnos.

2.6 Diferencias entre ABP y ABPY

Aunque sean bastante similares se pueden encontrar varias diferencias que resaltan autores como Dole *et al.* (2015) y García y Pérez (2018) que están reflejadas en la siguiente tabla (Tabla 1):

Tabla 1: Diferencias entre ABP y ABPy (Elaboración propia).

	ABP	ABPy
PLANTEAMIENTO	Comienza con el planteamiento de un problema que los alumnos deben resolver.	Parte con una idea de producto-solución en torno al cual gira el proceso de aprendizaje.
HILO CONDUCTOR	El problema.	La solución al problema.
TIEMPO DE APLICACIÓN	Conlleva menos tiempo.	Conlleva más tiempo.
ALCANCE	Se queda en el planteamiento de las conclusiones que los alumnos obtienen al analizar el problema.	Avanza hasta la solución técnica del problema.

Aunque es importante destacar que en muchas ocasiones están un poco difusos los límites entre una metodología y otra y es común que se utilicen modelos que se encuentran en mitad de una y otra ya que lo que sí hay que tener en cuenta es que ambos modelos giran en torno a problemas que se le plantean a los alumnos y que pretenden aumentar la motivación de los mismos ante el aprendizaje (García y Pérez, 2018). También cabe resaltar la importancia que tienen las actividades que se desarrollen en ambos procesos, aunque la finalidad de las mismas sea distinta; las actividades más determinantes en el ABP serán aquellas destinadas a recabar la información para resolver el problema, pues es ahí donde se producirá el aprendizaje, mientras que en el ABPy la parte más importante será el proceso de diseño del producto-solución y la evaluación del producto en sí (García y Pérez, 2018).

De esta manera queda evidenciado que todas las metodologías tienen puntos fuertes y débiles y que sustituir las metodologías tradicionales no nos garantiza el éxito. La clave estará en conocer bien la metodología que se emplee en cada caso y tratar de combinar metodologías diversas para poder solucionar estas carencias que pueden presentar en algunas circunstancias.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Objetivo General (OB): Ofrecer una alternativa al estilo de enseñanza que generalmente se utiliza para abordar la temática de la contaminación y el reciclaje, para mejorar la significatividad y coherencia de los contenidos mencionados en los alumnos de 4º de la ESO y la transferencia a sus contextos vivenciales, mediante una metodología híbrida entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Basado en Proyectos.

3.2 Objetivos específicos

- Objetivo específico 1 (OE1): Aprender significativamente los conocimientos relacionados con la contaminación, los residuos y su gestión y el reciclaje.
- Objetivo específico 2 (OE2): Facilitar el aprendizaje autónomo de los alumnos de manera que sean los protagonistas de su proceso de aprendizaje, construyendo activamente su conocimiento apoyándose en el aprendizaje colaborativo que ofrecen el ABP y el ABPy.
- Objetivo específico 3 (OE3): Ofrecer un contexto próximo a los/as alumnos/as para motivarles en su aprendizaje, acercarnos a sus intereses e inquietudes y conectar sus aprendizajes con problemas del mundo real favoreciendo la concienciación.
- Objetivo específico 4 (OE4): Inculcar la necesidad de generar difusión para alentar a otras personas a que actúen y cuiden el entorno.

4. METODOLOGÍA

El proyecto de innovación que se presenta en este documento, referente al Trabajo de Fin de Máster del máster de Formación del Profesorado en la especialidad de Biología y Geología, utiliza el ABP y el ABPy como guía para el desarrollo de unos contenidos específicos de la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO. A continuación, se describe el proyecto de innovación diseñado, así como la metodología empleada para tal fin.

4.1 Descripción del proyecto

El proyecto de innovación docente diseñado tiene por título “Una metodología híbrida entre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos para el estudio de la Ecología: la contaminación y el reciclaje”. Estos contenidos quedan enmarcados legalmente, como se expuso en el marco legal anteriormente descrito, en el bloque tres de 4º de ESO, en el cual se tratan los contenidos relativos a la Ecología y una parte de ese bloque está destinada a analizar los residuos, su gestión y problemas como la contaminación. Transversalmente trabajaremos contenidos del bloque cuatro: Proyecto de investigación, mediante la investigación científica.

El punto más innovador de este proyecto reside en la metodología. Se propone la utilización de una metodología de indagación, activa por parte de los alumnos, alejándonos de la situación pasiva que comúnmente observamos en el aula. Implicar a los alumnos en su proceso de enseñanza tiene beneficios que han sido señalados previamente, como el aumento de la significatividad de los conocimientos adquiridos, la motivación etc. y es este el motivo por el que se ha elegido este tipo de metodología. No obstante, la innovación va más allá pues se pretende hacer un modelo híbrido entre dos metodologías: ABP y ABPy. Si bien durante mucho tiempo se ha caído en el error de trabajar únicamente con la metodología expositiva, no se puede pretender mejorar introduciendo una metodología nueva y no dando cabida a que otras la complementen. El proyecto diseñado parte de una metodología más afín al ABP, pues comienza dándole mucha importancia al problema de la contaminación, del cual hay que hacer partícipes a los alumnos para que comprendan la gravedad del hecho, y a partir de aquí empezar se desarrollan los contenidos, dedicándole 3 sesiones al

análisis del problema en sí. No obstante, el ABP acaba con el análisis del problema y en este proyecto se pretende llegar más lejos, planteando, un producto final que busca proponer una solución al problema, generada, diseñada, aplicada y evaluada por los alumnos, siguiendo el ciclo de característico de esta metodología ABPy, dedicando otras tres sesiones a la realización de actividades más afines a esta metodología. Los principios metodológicos en los que se basan estas metodologías son la autonomía, el aprendizaje autorregulado y significativo, pensamiento crítico y aprendizaje colaborativo, ya que serán los/as propios/as alumnos/as los que dirijan su aprendizaje, apoyándose en su grupo de trabajo, para dar respuesta al problema planteado, relacionando los conceptos aprendidos con un problema del mundo real.

El proyecto consta de seis actividades, dos dedicadas al análisis del problema, otras tres al desarrollo del proyecto y una última, a modo de evaluación/reflexión siguiendo todas ellas el principio del aprendizaje colaborativo.

Este proyecto no pretende solamente que los/as alumnos/as aprendan unos conocimientos de la materia, sino que se busca proponerles escenarios próximos a sus contextos vivenciales para que, tras trabajar estos contenidos, los/as estudiantes puedan transferirlos y aplicarlos en su día a día, y así mejorar el escenario en el que vivimos, teniendo en cuenta que los jóvenes de hoy son los adultos del mañana.

Finalmente, se propondrá un modelo de evaluación para el proyecto en sí, para los/as alumnos/as y para el/la profesor/a que lleva a cabo la implantación del proyecto de innovación docente presentado.

4.2 Contenidos

En este proyecto de innovación se abordan contenidos curriculares referentes al bloque 3: Ecología y medio ambiente de 4º de ESO de Biología y Geología y también del bloque 4: Proyecto de investigación. Teniendo como guía la Orden del 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la

atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas (BOJA núm 7, Lunes 18 enero 2021) se profundizará en la actividad humana y el medio ambiente, los residuos y su gestión, contaminación y depuración del medio ambiente. Concretamente los alumnos aprenderán los conceptos de “residuos sólidos urbanos” “Contaminación e impacto ambiental de la acumulación de residuos” y “Reciclaje”. No obstante, en este proyecto se pretenden transmitir otros contenidos no curriculares que también se trabajarán como son la “toma de conciencia del medio ambiente”, la “divulgación científica”, la “reducción de la generación de residuos” y la “reutilización de residuos”.

A continuación, se presenta una tabla (Tabla 2) donde se exponen los Estándares de Aprendizaje Evaluables que atañen a los contenidos que se van a trabajar según establece la Orden citada anteriormente, siguiendo la misma numeración que se establece en dicho documento oficial, y otros referentes a los conocimientos desarrollados durante la investigación científica.

Tabla 2. Estándares de Aprendizaje Evaluables (BOJA núm 7, Lunes 18 enero 2021). (Elaboración propia).

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

EAE 1	6.1 Compara las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando críticamente su importancia.
EAE 2	8.1. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos...
EAE 3	8.2. Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.
EAE 4	9.1. Describe los procesos de tratamiento de residuos y valorando críticamente la recogida selectiva de los mismos.
EAE 5	10.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.
EAE 6	1.1. Integra y aplica las destrezas propias de los métodos de la ciencia.

EAE 7	2.1. Utiliza argumentos justificando las hipótesis que propone.
EAE 8	3.1. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.
EAE 9	4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.
EAE 10	5.1. Diseña pequeños trabajos de investigación sobre animales y/o plantas, los ecosistemas de su entorno o la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula.
EAE 11	5.2. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.

4.3 Actividades

A continuación, se describen todas las actividades que van a formar parte de este proyecto de investigación siguiendo el mismo esquema (título, objetivos, contenidos, recursos, agrupación, duración, descripción y evaluación):

Actividad 1: Tenemos un problema.

- **Objetivos:** Concienciar a los/as alumnos/as del problema que supone la contaminación y los malos hábitos que tenemos de generación de residuos. Esta actividad tiene como objetivo presentar el problema que va a ocupar la metodología seleccionada.
- **Contenidos:** En esta actividad se van a tratar los contenidos curriculares “residuos sólidos urbanos” y “contaminación e impacto ambiental de la acumulación de residuos”. A parte, se abordará también contenidos no curriculares como la “toma de conciencia del medio ambiente” y la “reducción de la generación de residuos”.
- **Recursos:** Puesto que esta actividad se impartirá fuera del aula se necesitará un transporte escolar (autobús) que además debe de estar adaptado para minusválidos porque hay una alumna que se desplaza en silla de ruedas. Necesitaremos también documento impreso aportado por el centro (ver ANEXO 1). Material escolar (bolígrafo, lápiz etc.). Los alumnos necesitarán ropa deportiva puesto que consistirá en

una salida al campo. Cámara fotográfica o móvil que les permita hacer fotos. Por último, necesitarán guantes desechables y bolsas de basura, también proporcionados por el centro.

- Agrupación: La actividad constará de cuatro partes. En la primera parte no estarán agrupados, sino que se realizará de manera individual. En la segunda parte se agruparán en seis grupos de cinco personas. Estos grupos los formará el profesor de manera heterogénea y atendiendo a la diversidad. Los grupos establecidos se mantendrán hasta la finalización del proyecto. En la tercera parte, se mantendrán estos grupos. La última parte volverán a trabajar de forma individual.
- Duración: Dos horas. Ocupará dos sesiones de 60 minutos. Por las características de la actividad, se acordará con el profesor de la hora siguiente un cambio de clases.
- Descripción: La actividad consistirá en una salida al campo, al “Nacimiento de la Villa”, un paraje natural con una zona de merenderos habilitados. Una vez allí se les pedirá a los/as alumnos/as que, se paseen por el entorno de manera individual y que vayan rellenando la ficha que se les proporciona que les pregunta sobre problemas del entorno (ver ANEXO 1) y que hagan fotos de lo que vayan viendo. En la segunda parte de la actividad se les pedirá que, en pequeños grupos de cinco personas establecidos por el profesor, debatan sobre aquello que han visto, se complementen unos a otros y que lleguen a conclusiones comunes. En la tercera parte de la actividad se hará una puesta en común sobre aquellos datos recabados y se debatirá sobre la importancia del problema de la contaminación con residuos sólidos, sus consecuencias e impactos sobre el medio ambiente. Por último, se les propondrá una recogida conjunta de residuos de la zona, para generar conciencia. Se contará con el permiso de los padres para la salida.
- Evaluación: En esta actividad se valorará, mediante la observación, la participación, interés e implicación en todas las partes de la actividad. A parte, se valorará la participación de cada grupo en los debates, viendo que todos los miembros de los grupos participan de las reflexiones colectivas. Finalmente se recogerá la ficha que cada

alumno haya rellenado para valorar que haya hecho un análisis de la situación de su alrededor, que haya argumentado sus anotaciones correctamente y que haya puesto interés en la cumplimentación de la ficha.

Actividad 2: Planteamiento del problema y soluciones al mismo.

- **Objetivo:** Aclarar cuál es el problema que se va a tratar por parte del alumnado, establecer el procedimiento para trabajar en la resolución del mismo, y planteamiento del proyecto.
- **Contenidos:** Se tratarán los contenidos referentes a “Residuos sólidos urbanos” “Contaminación e impacto ambiental de la acumulación de residuos” y “Reciclaje” “toma de conciencia del medio ambiente” “reducción de la generación de residuos” y “reutilización de residuos”.
- **Recursos:** En esta ocasión la clase se llevará a cabo en el aula, por lo tanto, necesitamos el aula habitual de los alumnos, proyector y pantalla para la visualización de un video, ordenadores o tablets para la búsqueda de información y elaboración de blog que proporcionará el centro.
- **Agrupación:** Se mantendrán los grupos que ya se establecieron en la actividad anterior.
- **Duración:** Una hora (3ª sesión). (20 minutos explicación de la metodología a seguir, cinco minutos para explicar en qué consistirá la actividad siguiente y 35 minutos para empezar a trabajar en grupo en el ciclo de diseño del proyecto, pero partiendo del análisis minucioso del problema planteado)
- **Descripción:** En esta actividad se comenzará con la presentación de un video corto (cuatro minutos) (disponible en el ANEXO 2) que les ayudará a comprender los contenidos y a terminar de entrar en la temática que nos ocupa. Así el profesor les planteará el reto “¿Puedes poner freno a la contaminación o no hay nada que hacer?”. A partir de aquí, el profesor indicará que los alumnos se agrupen en los grupos establecidos y que cada uno nombre un portavoz. Se indicará que el proyecto que van a llevar a cabo es la elaboración de un spot

publicitario para concienciar a los demás sobre el problema de la contaminación. Se les explicará que el resto de tareas que se van a realizar para alcanzar los objetivos de este proyecto serán una entrada en el problema que les permitirá ir avanzando en el proceso de diseño característico del ABPy. La figura del profesor será la de mediar e ir dirigiendo el aprendizaje, con la propuesta de nuevas tareas, pero permitiéndoles la autonomía, y les lanzará unas preguntas, a modo de guía (¿Qué medidas se pueden llevar a cabo en el Nacimiento de la Villa para frenar el problema? ¿y en el centro? ¿qué información debería contener un anuncio para concienciar a los vecinos?) El resto de la clase estará dedicado a que en los grupos establecidos empiecen a debatir y a buscar información para ir ahondando en el problema. Además, cada portavoz de grupo, al final del proyecto deberá de entregar un blog en el que, a modo de diario, vayan exponiendo qué han ido aprendiendo a lo largo de todo el proyecto, mostrando los avances y aportaciones en las fases establecidas (ver ANEXO 3). Antes de que comiencen a trabajar en grupos se explicará en qué consiste la actividad siguiente, pues necesitan también tiempo para prepararla y tendrán que trabajar en casa para la siguiente sesión.

- Evaluación: Esta sesión tiene como objetivo primordial informar de cómo va desarrollarse el proyecto para poner solución al problema por lo que la evaluación será a través de la observación. Se valorará la atención prestada y el interés. Además, se estará pendiente a la participación de todos los alumnos en los debates internos de su grupo de trabajo y la búsqueda de información. El blog se presenta en esta actividad, pero no estará acabado y entregado hasta el final, por lo que no es objeto de evaluación.

Actividad 3: El Nacimiento de la Villa pide AYUDA.

- Objetivo: Implantar medidas en el Nacimiento de la Villa que puedan servir para reducir la contaminación de la zona.
- Contenidos: Los contenidos que se trabajarán en esta actividad son “contaminación e impacto ambiental de la acumulación de residuos”,

“reciclaje” “toma de conciencia del medio ambiente” y “reducción de la generación de residuos”.

- Recursos: Se necesitará autobús para volver a ir a la zona (de nuevo equipado para minusválidos), material escolar, ropa deportiva, cámara de fotos en caso de que quieran hacer alguna (será suficiente con una por grupo). A parte los/as alumnos/as necesitarán los materiales que necesiten para implantar las medidas que hayan establecido (nuevos contenedores para implantar, carteles para concienciar, letreros para diferenciar unos contenedores de otros, pintura para pintarlos etc.)
- Agrupación: Se mantendrán los grupos establecidos desde el inicio.
- Duración: 1 hora. (4ª sesión). A parte, se estimará necesario unos 90-120 minutos de trabajo en casa para la elaboración de las medidas.
- Descripción: Se volverá a ir al Nacimiento de la Villa y se procederá a la implantación de medidas diseñadas por los alumnos para reducir el impacto de los residuos que se generan, evitar que se contaminen y favorecer que la gente recicle. Se contará previamente con el permiso del Ayuntamiento para el desarrollo de la actividad.
- Evaluación: En esta actividad se valorarán las medidas implantadas por cada grupo. La originalidad y la utilidad de las mismas. Se tendrá en cuenta el sentido crítico que usen a la hora de diseñarlas y de implantarlas, el trabajo en equipo y la participación de todos los miembros en la implantación de medidas. Que las ideas que utilicen estén fundamentadas en documentación encontrada (relacionada con el video que se proyectó en la sesión anterior, que daba información sobre la importancia del reciclado). Todos estos aspectos estarán reflejados en una rúbrica que los/as alumnos/as conocerán antes del inicio de la actividad, para saber en todo momento qué se les va a evaluar en esta actividad (ver ANEXO 4)

Actividad 4: Revéndeme

- Objetivo: El objetivo de esta actividad es seguir con la concienciación de los/as alumnos/as y concienciar al resto de la comunidad educativa.

Esta actividad pretende reutilizar materiales dándoles una segunda vida.

- **Contenidos:** Los contenidos que se trabajarán en esta actividad serán: “reciclaje” “divulgación científica” y “reutilización de residuos”.
- **Recursos:** Los/as alumnos/as necesitarán artículos en buen estado que no quieran, y otros generados por ellos mismos para darles una segunda vida. Necesitarán todo el material escolar que estimen oportuno para el reacondicionamiento de los artículos (pintura, colores, tijeras etc.) y elaboración de su etiquetado (cada producto debe llevar una etiqueta con el precio y si ha sido transformado, indicando qué era antes). A parte, necesitarán una mesa y recursos (manteles, caja para guardar la recaudación etc.) para montar el mercadillo que serán proporcionados por el centro. Se utilizará un cartel que se pondrá por el centro para indicar la existencia del mercadillo y comenzar la concienciación (ver ANEXO 5)
- **Agrupación:** Se mantienen los mismos grupos para la realización de materiales. Para los recreos de mercadillo se harán grupos aleatorios de 3.
- **Duración:** Esta actividad durará una hora (5ª sesión) y se alargará durante 10 recreos (pactado y aceptado por los propios alumnos).
- **Descripción:** En esta actividad los/as alumnos/as van a traer productos que ya no quieran usar, pero estén en buen estado (prendas de vestir, juguetes, utensilios etc.) y además se le pedirá que cada grupo construya cinco nuevos elementos, a partir de otros (generar una lámpara con una botella de vidrio, por ejemplo) para darle una segunda vida útil a algún producto y cumplir con la segunda premisa de la regla de las tres erres: reutilizar. Tendrán una sesión para desarrollar estos nuevos elementos. Desde este momento, en los siguientes 10 recreos se montará un mercadillo para vender todos estos productos. Los alumnos han aceptado previamente estar un recreo cada uno (en grupos de tres en tres, para poder turnarse para el desayuno). Se instará a los alumnos a que aprovechen este momento para hacer divulgación sobre los beneficios de las tres erres a sus compañeros y

resto de comunidad educativa que se acerque por el puesto. Entregarán un “pasaporte verde” a todos aquellos que compren, para identificarlos como personas concienciadas con el medio ambiente. El dinero recaudado será entregado a una asociación malagueña que desarrolla proyectos en beneficio del medio ambiente, que se llama Almijara.

- Evaluación: En esta actividad se valorarán los materiales reacondicionados presentados por los alumnos (que tengan utilidad, que sean originales, que aprovechen otro elemento que habría sido un residuo). Se valorará el interés mostrado por los grupos y en cada recreo la actitud positiva hacia la tarea durante la estancia como “dependientes” en el mercadillo. Además, se tendrá en cuenta la labor divulgativa que hagan durante las ventas.

Actividad 5: Concienciando a la ciudad

- Objetivo: Elaborar el spot publicitario que será el proyecto final para concienciar a los demás ciudadanos.
- Contenidos: En esta actividad se trabajarán todos los contenidos curriculares y no curriculares, ya que es el proyecto final: “residuos sólidos urbanos”, “contaminación e impacto ambiental de la acumulación de residuos”, “reciclaje”, “toma de conciencia del medio ambiente” “divulgación científica” “disminución de la generación de residuos” y “reutilización de residuos”.
- Recursos: Los recursos que se utilizarán en esta actividad serán cámara de video o fotos (una por grupo), ordenador o Tablet con conexión a internet cedido por el centro para el montaje del audiovisual (uno por grupo) con acceso a programa editor de videos y quedará a elección de los propios estudiantes la elección del resto de elementos que utilicen para su spot publicitario. Se necesitará proyector y pantalla para proceder a la proyección de los spots de los distintos grupos.
- Agrupación: Se mantendrán los grupos establecidos desde el principio.
- Duración: 90 minutos (6ª sesión y mitad de la 7ª).

- Descripción: En esta actividad los grupos contarán con una última sesión para ultimar el spot, grabar más cosas, organizar, realizar el montaje, modificar elementos que tras analizarlos decidan cambiar etc. El spot publicitario de los alumnos debe durar dos-tres minutos. En la 7ª sesión comenzará la visualización de todos los spots publicitarios elaborados. Cada grupo ordenará los spots publicitarios del que más le ha gustado al que menos puntuando el primero con seis puntos, el segundo con cinco y así sucesivamente hasta que el último puntúe con un punto. El que obtenga mayor puntuación será enviado a la televisión local para que se emita y sirva de ejercicio de concienciación.
- Evaluación: La evaluación de esta actividad se hará evaluando los spots presentados, la rigurosidad de la información presentada en ellos y la actitud de los demás ante los spots de sus compañeros/as. Pero, además, teniendo en cuenta que es el proyecto final presentado, se tendrá en cuenta la actitud que han tenido en las diferentes ocasiones que han tenido como trabajo en grupo, el empleo de los recursos generados y aprendidos en el resto de tareas, la originalidad y la adecuación a los criterios solicitados. La coevaluación que hacen por grupos para elegir al ganador será tomada en cuenta.

Actividad 6: “Evolúa”

- Objetivo: Evaluar el aprendizaje del proyecto.
- Contenidos: Puesto que es una actividad de evaluación, en esta actividad se trabajarán todos los contenidos trabajados en el proyecto: “residuos sólidos urbanos”, “contaminación e impacto ambiental de la acumulación de residuos”, “reciclaje”, “toma de conciencia del medio ambiente” “divulgación científica” “disminución de la generación de residuos” y “reutilización de residuos”.
- Recursos: Será una actividad que se realizará en el aula ordinaria y que no necesitará ningún recurso adicional.
- Agrupación: En esta actividad se rompen los grupos establecidos hasta ahora y actúan todos como un único grupo.
- Duración: 30 minutos. (Segunda mitad de la 7ª sesión)

- Descripción: En esta actividad valorarán en un debate aquello que han aprendido y todos los trabajos que han hecho para el desarrollo de este proyecto. En esta evaluación se destacarán los puntos fuertes y los débiles. El nombre de la actividad hace referencia a la suma de dos palabras: evaluación y evolución, pues el objetivo es que los alumnos aprendan que sin error no hay aprendizaje y los errores se utilizarán para evolucionar y mejorar. En esta actividad se entregará el blog que se les pidió que realizaran en la actividad dos.
- Evaluación: Se valorará mediante la observación la actitud y la participación en el debate, aportando valoraciones positivas de la tarea y del trabajo de los compañeros y propio, así como puntos débiles de las tareas realizadas, de los aprendizajes obtenidos y del trabajo de su grupo y de sus compañeros, contemplando de esta manera la autoevaluación y la coevaluación. Se evaluará también el blog entregado, como una evaluación de todo el proyecto en su conjunto, no de esta actividad en exclusiva.

4.4 Relación entre objetivos específicos y actividades

En la tabla 3 se va a establecer la relación entre los objetivos específicos y las actividades desarrolladas, viendo cuáles de ellas ayudan a la consecución de cada uno de los objetivos específicos. El primer objetivo específico y el segundo, “aprender significativamente los conocimientos relacionados con la contaminación, los residuos y su gestión y el reciclaje” (OE1) y “facilitar el aprendizaje autónomo de los alumnos de manera que sean los protagonistas de su proceso de aprendizaje construyendo activamente su conocimiento apoyándose en el aprendizaje colaborativo que ofrecen el ABP y el ABPy” (OE2), se trabajarán en todas las actividades desarrolladas, ya que todas ellas pretenden conseguir el desarrollo de aptitudes como la autonomía, la colaboración y trabajo en equipo y además, pretenden aumentar el grado de significatividad de los aprendizajes que se realicen.

El objetivo específico 3 (OE 3), “ofrecer un contexto próximo a los/as alumnos/as para motivarles en su aprendizaje, acercarnos a sus intereses e inquietudes y conectar sus aprendizajes con problemas del mundo real

favoreciendo la concienciación” estará relacionado con la primera y con la tercera actividad. En ellas se lleva a los/as alumnos/as a un entorno natural de su propio municipio para que puedan ver realmente el problema que les ocupa y se percaten de que este problema también les atañe y no es algo ajeno, que solo sale en los libros y que ocurre lejos de ellos, sino que ellos también pueden actuar para ayudar a mejorar el mundo en el que vivimos.

Finalmente, el objetivo específico 4 (OE 4), “inculcar la necesidad de generar difusión para alentar a otras personas a que actúen y cuiden el entorno” está estrechamente relacionado con las actividades tres, cuatro y cinco. En ellas se establecen distintos medios para favorecer la difusión, siendo esta una de las partes fundamentales en la tarea de un científico. Una vez que se detecta un problema e implantamos posibles soluciones, es necesario transmitir el mensaje para que los demás se hagan eco del mismo. En estas actividades se realiza difusión en diferentes entornos y de diferentes maneras.

Tabla 3. Relación entre Objetivos específicos y actividades.

	Act. 1	Act. 2	Act. 3	Act. 4	Act. 5	Act. 6	Act. 7
OE 1	X	X	X	X	X	X	X
OE 2	X	X	X	X	X	X	X
OE 3	X		X				
OE 4			X	X	X		

4.5 Recursos

Los recursos para el desarrollo de este proyecto de innovación docente han sido especificados en cada una de las actividades en el apartado 4.3 ACTIVIDADES. En la tabla 4 que se muestra a continuación, se hace una clasificación de todos los recursos utilizados atendiendo a la naturaleza de los mismos.

Tabla 4. Recursos utilizados para el desarrollo del proyecto.

RECURSOS UTILIZADOS	NATURALEZA DEL RECURSO
Transporte (autobús), material escolar, fichas a cumplimentar y encuestas de evaluación, cámara fotográfica/móvil, proyector, pantalla, ordenadores	Recurso material
Excursión	Experiencial directo
Programa editor de videos	Recurso simbólico interactivo
Video	Recurso simbólico audiovisual
Otros recursos utilizados por los alumnos de elección individual debido a su originalidad	Dependiendo del recurso que utilicen

4.6 Temporalización

El proyecto de innovación docente que se presenta en este documento, se desarrolla en el tercer trimestre del curso, ya que los contenidos abordados se encuentran al final del bloque tres. Por la naturaleza del proyecto, basado en un híbrido entre dos metodologías distintas, vamos a poder diferenciar dos partes en el desarrollo, aunque se encuentren bien integradas entre sí formando un único proyecto. Esta temporalización se encuentra resumida en la [tabla 5](#).

Por un lado, tendremos las tres primeras sesiones, de 60 minutos cada una, en las que se desarrollan las dos primeras actividades que se corresponden con la primera parte del trabajo. Esta parte responde a la presentación del problema y está relacionada con la metodología ABP. Por otro lado, las sesiones cuatro, cinco, seis y primera mitad de la siete (todas de 60 minutos, menos la última que es de 30 por ser la mitad), donde se desarrollan las actividades, tres, cuatro y cinco se corresponden con el desarrollo de actividades que conducen a la obtención de recursos necesarios para el diseño y la elaboración del producto-solución y están por tanto más relacionadas con la metodología ABPy.

Finalmente, la actividad siete, que se desarrolla en la segunda mitad de la sesión cinco, es afín a ambas metodologías, suponiendo una evaluación y reflexión final.

Tabla 5. Temporalización del proyecto de innovación docente

	ABP	ABPy
Sesión 1	Actividad 1	
Sesión 2	Actividad 1	
Sesión 3	Actividad 2	
Sesión 4		Actividad 3
Sesión 5		Actividad 4
Sesión 6		Actividad 5
Sesión 7	Actividad 6	Actividad 5/Actividad 6

5. EVALUACIÓN

A continuación, se va a proceder a explicar el sistema de evaluación del proyecto de innovación docente propuesto. Para ello es fundamental la evaluación de los alumnos mediante las actividades, ya que estas están directamente relacionadas con los objetivos específicos del proyecto presentado, que son un desglose del objetivo general, como puede verse en la tabla 3 expuesta anteriormente. Será fundamental también la evaluación de los recursos utilizados y de los miembros de la comunidad educativa implicados en el desarrollo del mismo a parte de los alumnos, que ya han sido mencionado, es decir, los profesores implicados. El objetivo de esta evaluación no es solamente comprobar que se hayan alcanzado los objetivos del proyecto, sino también poder detectar carencias en su aplicación para solventarlas y mejorarlas en futuras aplicaciones.

Evaluación del proyecto

Para la evaluación del proyecto será fundamental utilizar distintas herramientas. En primer lugar, antes de comenzar se le pasará un formulario con preguntas específicas (ver ANEXO 6). A través de este formulario inicial podemos analizar sus conocimientos iniciales y sus hábitos para con el medio ambiente. Tras acabar el proyecto volveremos a pasarle el mismo cuestionario de nuevo y así podremos valorar lo que hemos conseguido con respecto a los objetivos específicos uno, tres y cuatro. Será igualmente necesario pasarles a los/as alumnos/as una encuesta de satisfacción final donde se les pregunte por la forma en la que se han desarrollado los contenidos (actividades realizadas, recursos empleados para ellas...) (ver ANEXO 7) para así poder valorar el grado de consecución de los objetivos específicos dos y tres.

Se realizará una coevaluación al resto de profesores del departamento de Biología y Geología, para recibir una valoración externa del proyecto y de la acción del profesor que la implanta. Con esta coevaluación se valorará la consecución de los objetivos específicos dos, tres y cuatro. De manera aleatoria se pasará un pequeño formulario a algunos alumnos y profesores de otras clases para valorar el alcance que haya tenido esta actividad, lo que nos permitirá valorar la consecución de los objetivos específicos uno y cuatro.

La impresión recogida de todos los mecanismos utilizados para evaluar el proyecto se reflejará en una memoria final con el objetivo de mejorar futuras implantaciones de la misma, mejorando los aspectos más débiles y potenciando los fuertes.

A modo de resumen en la tabla 6 se expone una relación de las herramientas utilizadas para evaluar y los objetivos específicos que evalúan.

Tabla 6. Relación de herramientas utilizadas para evaluar y objetivos específicos que evalúan.

	OE 1	OE 2	OE 3	OE 4
Formulario inicial/final.	X		X	X
Encuesta de satisfacción final.		X	X	
Coevaluación		X	X	X
Encuesta otros alumnos y profesores	X			X
Memoria final	X	X	X	X

Tanto en el cuestionario de satisfacción final como en la coevaluación se incluyen preguntas referentes a la idoneidad de los materiales empleados para la realización de las tareas, para poder valorarlos también.

Evaluación del alumno

La evaluación del alumno, como se comentaba antes, será fundamental para valorar el proyecto porque las actividades evaluables que realizan están directamente relacionadas con los objetivos específicos del proyecto, por lo tanto, la correcta realización de las mismas supondrá, en cierto grado, la correcta realización del proyecto.

Las principales herramientas de evaluación serán la observación del profesor (para valorar actitud, interés y participación), los materiales que tienen que entregar en el desarrollo de cada actividad, los debates y la labor de divulgación que hagan, el trabajo en grupo y la coevaluación que hacen con la última actividad, “evolúa”. Para saber cómo va a valorarse cada uno de los elementos mencionados los alumnos dispondrán de una rúbrica que conocerán y tendrán disponible para su consulta desde el inicio del proyecto. Esta rúbrica se encuentra disponible en el ANEXO 8.

Los datos destacables de esta evaluación se reflejarán también en la memoria final del proyecto.

Evaluación del profesor

La evaluación del profesorado responsable de la implantación de este proyecto tendrá tres partes:

- Evaluación por parte de los alumnos. Los alumnos tendrán disponible en su encuesta de satisfacción final (ANEXO 7) algunas preguntas orientadas a valorar la actividad docente. Las respuestas proporcionadas servirán al profesor para valorar su labor como director de este proyecto.
- Evaluación por parte de los compañeros. Parte de la evaluación del proyecto consistía en una coevaluación de los compañeros. De esta evaluación externa podremos también destacar puntos fuertes y débiles de la labor docente con intención de potenciar los fuertes y de modificar los débiles de cara a futuras implantaciones del mismo proyecto.
- Autoevaluación. Mediante un ejercicio de reflexión personal y aplicando la autocrítica, el docente tendrá que reflexionar sobre el proyecto, sobre las tareas específicas, sobre la metodología utilizada, sobre la motivación del alumnado ante las actividades y aprendizajes etc. Será fundamental esta evaluación de cara a la introducción de mejoras para posteriores aplicaciones.

Los datos más destacables de esta evaluación se recogerán en la memoria final del proyecto para mejorar futuras implantaciones del mismo.

6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL

6.1 Reflexión

Durante la estancia en un centro educativo en la asignatura del Prácticum pude comprobar la urgente necesidad de potenciar la educación ambiental, porque, aunque muchos/as estudiantes conocen aspectos sobre este ámbito, están poco concienciados. Al ahondar en esta temática, hablando con los profesores del departamento de Biología y Geología, me dijeron que son unos contenidos que con frecuencia no se imparten porque, al quedar al final del temario, no da tiempo, y en caso de que diera, se trabajaban mediante algún video o recurso similar, dedicándole poco tiempo al desarrollo. Fue por esto por lo que surgió la necesidad de plantear un proyecto de innovación docente que, aparte de buscar el aprendizaje de los contenidos específicos de la parte desarrollada, pretendiese generar conciencia social y motivación. Para conseguir que se produzca esta motivación por parte de los/as alumnos/as es necesario que se les involucre en el acto educativo, que construyan su conocimiento de manera activa y que aprendan los contenidos necesarios de manera significativa, acercándonos a sus contextos vivenciales y a sus intereses. Solo de esta manera será posible que los alumnos aprendan actitudes respetuosas con el medio ambiente y que las apliquen en su día a día fuera del aula.

No se puede pretender que los contenidos sean motivadores por sí mismos, porque estos contenidos llevan impartándose muchos años y ya hemos podido comprobar que no lo son, por lo tanto, tiene que ser una preocupación primordial en los docentes el uso de metodologías que permitan enfocar los contenidos de manera distinta y por lo tanto captar su atención.

6.2 Valoración personal

La propuesta innovadora que se presenta tiene como principal punto innovador la utilización de dos metodologías como son el ABP y el ABPy y además usarlas de manera conjunta. Es necesario hacer un cambio en el paradigma de la enseñanza actual, donde se pretenden instaurar nuevos métodos, pero se cae en el mismo fallo que se caía antes: la impermeabilidad. Las clases deben ser permeables y permitir que tanto otros métodos, como otros

agentes, modifiquen el proceso de enseñanza y es ese el punto fuerte que presenta este trabajo, la aplicación de dos metodologías que se complementan.

Es habitual el uso de ABP o ABPy de manera independiente, pero el planteamiento de estas metodologías de manera independiente presentaba déficits que podían suplirse con la aplicación conjunta. El ABP se focaliza en el problema principalmente, y el ABPy en la solución, cuando lo ideal sería partir de un análisis profundo del problema, que ayude a generar conciencia en los estudiantes, y después avanzar centrándose en la solución, para motivar a los alumnos y hacerles partícipes del cambio social. De lo contrario, podemos encontrarnos con que, si utilizamos solo ABP, los alumnos comprendan la gravedad del problema, pero caigan en el error de pensar que es algo ajeno a ellos y que no pueden hacer nada para ponerle freno o, por el contrario, si utilizamos solo ABPy, los alumnos se motiven con la fase de diseñar e implantar medidas, pero no comprendan la gravedad y la importancia que tiene el problema, ya que no se hace un análisis tan exhaustivo.

6.3 Prospectiva

Este proyecto es de fácil implantación en cualquier centro educativo pues no necesita recursos difíciles de conseguir o que no se encuentren en cualquier centro. Esta temática puede evolucionar en complejidad y realismo a medida que la edad de los estudiantes sea mayor, pudiendo aplicarse en la asignatura de Ciencias de la Tierra y el medio ambiente de 2º de Bachillerato para valorar este aumento de complejidad.

Será interesante utilizar el enfoque que propone este proyecto para abordar otros temas como podrían ser, por ejemplo, la adquisición de hábitos saludables, posturales, alimenticios, etc. Estos son contenidos que podrían enmarcarse dentro de la misma asignatura, pero en 3º de ESO y que son fundamentales, ya que podemos observar problemas en los adolescentes con respecto a sus hábitos de vida. No obstante, esta es una metodología que se puede aplicar a cualquier problema detectado y en cualquier asignatura siempre y cuando el problema a analizar esté próximo a los intereses de los/as alumnos/as.

Esta metodología propuesta facilitará que los/as alumnos/as aprendan los conceptos de manera significativa, de manera autónoma siendo los/as protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se sientan motivados y que pongan en práctica una fase importante del método científico: la difusión o divulgación de los conocimientos aprendidos.

La principal dificultad que se puede encontrar con la aplicación de este proyecto es que los profesores no estén familiarizados con la metodología y necesiten que la temporalización sea menos rígida, pues esta metodología necesita de profesores entrenados y familiarizados con el método. En ese caso se les anima a que reduzcan el número de actividades o alarguen el tiempo planificado para implantar el modelo propuesto y a medida que se vayan familiarizando con él puedan ir introduciendo las modificaciones que estimen oportunas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D. y Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419. <https://doi.org/10.1002/sce.10118>
- Allen, D. E., Donham, R. S. y Bernhardt, S. A. (2011). Problem-Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 128, 21-29. <https://doi.org/10.1002/tl>
- Anderson, R. D. (2002). Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12. <https://doi.org/10.1023/A>
- Antón, Á. y Sánchez, M. (2020). Metodología mixta Flipped Classroom y Aprendizaje Basado en Proyectos para el aprendizaje de la geometría analítica en Secundaria. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 38(2), 135-156. <https://doi.org/10.14201/et2020382135156>
- Berra, M. y Dueñas, R. (2008). El Grupo De Iguales En La Formación De Habilidades Sociales. *Xihmai*, 3(5).
- Constantinou, C. S. y Nicolaou, S. A. (2018). Motivation, challenges, support (MCS) cycle model for the development of PBL tutors. *Qualitative Research in Education*, 7(1), 1-35. <https://doi.org/10.17583/qre.2018.3064>
- Delgado, A. y de Justo, E. (2018). Evaluación del diseño, proceso y resultado de una asignatura técnica con Aprendizaje Basado en Problemas. *Educacion XX1*, 21(2), 179-203. <https://doi.org/10.5944/educXX1.19415>
- Dole, S., Bloom, L. y Kowalske, K. (2015). Transforming Pedagogy : Changing Perspectives from Teacher-Centered to Learner-Centered The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning Transforming Pedagogy : Changing Perspectives from Teacher-Centered to Learner-Centered. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 10(1).
- Fajardo, E. y Gil, B. (2019). El aprendizaje basado en proyectos y su relación con el desarrollo de competencias asociadas al trabajo colaborativo. *Amauta*, 17(33), 103-118. <https://doi.org/10.15648/am.33.2019.8>
- García, J. y Pérez, J. E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 10, 37-63.

- Garzón, A. y Martínez, A. (2017). Considerations on the scientific literacy in Early Childhood education. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 10(20), 28-39.
- Lederman, N. (2018). La siempre cambiante contextualización de la naturaleza de la ciencia: documentos recientes sobre la reforma de la educación científica en los Estados Unidos y su impacto en el logro de la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias*, 36(2), 5-22. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/342046/433110>
- Medina, V. (2017). Combinando El Método Científico Y El Trabajo Por Proyectos Para Alcanzar La Alfabetización Científica En Educación Infantil. *Tabanque. Revista Pedagógica*, 30, 53-74. <https://doi.org/10.24197/trp.30.2017.53-74>
- Molina, M. P. (2019). El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la formación metodológica del profesorado del Grado de Educación Primaria. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 37(1), 123-137. <https://doi.org/10.14201/et2019371123137>
- Morales, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 91-108. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323371>
- Mujika, G. y Aranzabal, G. (2015). Alfabetización científica en contextos escolares: El Proyecto Zientzia Live! *Eureka*, 12(2), 294-310. <http://hdl.handle.net/10498/17253>
<http://reuredc.uca.es%0Ahttp://reuredc.uca.es>
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*.
- Pascual, J. A., Esteban, G., Martínez, R., Molina, J. y Ramírez, E. (2000). La integración de la educación ambiental en la ESO: Datos para la reflexión. *Enseñanza de las ciencias*, 18(2), 227-234. <http://ddd.uab.cat/record/1487/>
- PlasticsEurope. (2020). Plastics – the Facts 2020. En *PlasticEurope*. <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/4312-plastics-facts-2020>
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. y Hemmo, V. (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Comission. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-

education_en.pdf

- Salido, P. (2020). Metodologías activas en la formación inicial de docentes : Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y educación artística. *Profesorado : revista de curriculum y formación del profesorado*, 24(2), 120-143. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i2.13565>
- Toledo, P. y Sánchez García, J. M. (2018). Aprendizaje Basado En Proyectos: Una Experiencia Universitaria. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(2), 471-491. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7733>
- Torres, J., Preto, C. y Vasconcelos, C. (2013). Problem based learning environmental scenarios: An analysis of science students and teachers questioning. *Journal of Science Education*, 14(2), 71-74.
- Vasconcelos, C. (2012). Teaching Environmental Education through PBL: Evaluation of a Teaching Intervention Program. *Research in Science Education*, 42(2), 219-232. <https://doi.org/10.1007/s11165-010-9192-3>
- Vázquez-Alonso, Á. y Manassero, M. A. (2018). The epistemic knowledge of scientific competence in the evaluation PISA 2015. *Revista de Educacion*, 1(380), 103-128. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-380-374>
- Vilches, A. y Gil, D. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI: Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la escuela*, 43, 27-37.

8. ANEXOS

Anexo 1: Ficha a rellenar en la actividad “Tenemos un problema”

Date una vuelta por el Nacimiento de la Villa, por el lago artificial, por los merenderos... Analiza la situación. ¿Puedes detectar algún problema? Comenta los problemas que hayas encontrado:

.....
.....
.....
.....

¿A qué crees que se deben?

.....
.....
.....
.....

¿Qué consecuencias consideras que pueden acarrear estos problemas?

.....
.....
.....
.....

¿Crees que tienen solución? De ser así indica qué solución planteas.

.....
.....
.....
.....

Alumno:

Nº de Grupo:

Anexo 2: Video de la actividad 2

El video que se le plantea a los/as estudiantes para comenzar la clase se aloja en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=BLkOZTMRCV0>
En él se hace referencia a los elementos clave analizados en la clase anterior en la salida al campo y además les empieza a aportar información de cómo estructurar su trabajo en las siguientes actividades. El video es de la fundación ACCIONA.

Anexo 3: Modelo diario para el blog

El diario debe presentarse por grupos, y debe reflejarse la participación de todos los miembros del mismo en él. La entrega se hará entregando el link del blog que se alojará en la plataforma de Google “Blogger”. Tendrá que seguir la estructura que se muestra a continuación:

- 1) ¿Cuál es el problema que os habéis encontrado? (Analizad la situación, posibles causas, consecuencias que este problema está generando, consecuencias que puede generar a largo plazo... Exponed los motivos por los cuales consideráis que tiene que resolverse este problema.
- 2) Enumerad todas las ideas que se os hayan ocurrido, tanto las que vayáis a usar como las que no.
- 3) Describid, de las ideas anteriores, las que hayáis seleccionado, argumentando por qué utilizáis esas y por qué no utilizáis las descartadas (analizando la aplicabilidad, los recursos disponibles...)
- 4) Describid a continuación todo el proceso de desarrollo e implantación del plan, cómo lo habéis realizado, la distribución que hayáis hecho de las tareas...
- 5) Finalmente, haced una evaluación de vuestro trabajo en equipo, de las medidas tomadas y del alcance que puede llegar a tener vuestro proyecto... ¿Qué nota os pondrías?

Anexo 4: Rúbrica para evaluar la actividad 3

	Mal (0-4)	Regular (5-6)	Bien (7-8)	Excelente (9-10)
Originalidad	No presenta ideas originales.	Presenta ideas, pero solo algunas son originales.	La mayoría de las ideas presentadas son originales.	Las ideas destacan por su originalidad.
Sentido crítico	Las propuestas carecen de razonamiento previo.	Algunas ideas tienen un razonamiento previo.	La mayoría de las ideas tienen un razonamiento previo.	Todas las ideas tienen un profundo análisis y razonamiento previo.
Participación y trabajo en equipo	No existe el trabajo en equipo, solo el individual.	Trabajan juntos, pero solo algunos aportan ideas.	Trabajan en equipo, la mayoría aporta ideas, pero de manera desordenada y no todos trabajan por igual.	Trabajan en equipo, con alguien liderando el mismo, pero atendiendo a las ideas de todos y trabajo de todos los miembros por igual.
Fundamento	Las ideas son aleatorias sin fundamento teórico.	No hay búsqueda de información más que la presentada en clase.	Hay búsqueda de información para aplicación de ideas.	Todas las ideas presentadas han sido fundamentadas con una búsqueda teórica.

Anexo 5: Cartel mercadillo (Actividad 4)



Figura 4. Cartel de llamada y concienciación para el mercadillo. Imagen obtenida de: <https://bit.ly/3dvdKQ4> . (Modificada por autor del proyecto).

Anexo 6: Formulario evaluación inicial

Contesta a las siguientes cuestiones:

- 1) ¿Crees que existe mucha contaminación en tu entorno?
- 2) ¿Qué es para ti la contaminación?
- 3) ¿Crees que está en tu mano reducirla?
- 4) ¿Qué medidas podrías tomar para reducir la contaminación?
- 5) ¿Qué haces con una botella de vidrio cuando acabas el contenido?
- 6) ¿Es mejor comprar fruta con envase individual para conservarla mejor, o por el contrario es preferible comprarla a granel?

Anexo 7: encuesta de satisfacción final para alumnos

Valora los siguientes aspectos del 1 al 10, siendo 1 la mínima puntuación posible y 10 la máxima.

- 1) Grado de dificultad al desarrollar las actividades.
- 2) Grado de dificultad de los contenidos desarrollados.
- 3) El profesor ha facilitado el proceso de aprendizaje resolviendo dudas.
- 4) Me he encontrado solo y sin apoyo para desarrollar los contenidos.
- 5) Todas las actividades han sido explicadas con suficiente claridad.
- 6) El tiempo dedicado a cada actividad ha sido oportuno.
- 7) En todo momento conocía qué tenía que hacer para superar las actividades con éxito.
- 8) Me han gustado las actividades desarrolladas.
- 9) Me siento motivado para contribuir a mejorar el medio ambiente.
- 10) Utilidad de los materiales empleados para el desarrollo de las actividades.
- 11) Realiza cualquier anotación que veas oportuna referente a la dificultad de las actividades, el papel del profesor o la forma de desarrollar los contenidos.

Anexo 8: Rúbrica de evaluación

	Inadecuado (0 puntos)	Elemental (0,6 puntos)	Satisfactorio (1,3 puntos)	Excelente (2 puntos)	% nota
Documentos a entregar (fichas a rellenar, blog etc.)	El trabajo es difícil de comprender por su mala organización y utiliza fuentes de información poco fiables	El trabajo sigue los pasos marcados, pero con una presentación irregular y fuentes de información no contrastadas	El trabajo se encuentra según el guion establecido y lo presenta de manera clara. Es coherente y utiliza fuentes de información contrastadas y fiables.	El trabajo sigue el guión establecido, lo presenta de manera clara y hace tablas o gráficas para expresar los resultados de manera clara y organizada. Sus argumentos son coherentes y sus fuentes de información fiables y contrastadas. Lo que presenta destaca por su originalidad.	20%
Debates y difusión	Le cuesta expresarse con claridad, titubea y necesita apoyos para mostrar sus argumentos.	Hace la exposición de argumentos de manera clara, pero necesita un apoyo para poder fundamentar sus explicaciones.	Hace su exposición de manera clara y estructurada sin necesidad de un guion.	Hace su exposición de manera clara y estructurada, sin guion y se puede salir del tema para responder a preguntas de manera coherente.	20%
Actitud interés y participación	No presenta interés en las tareas ni participa en ellas.	Participa en las tareas, pero no muestra interés en la realización	Participa y muestra interés en la elaboración de tareas.	Participa y muestra interés en la elaboración de tareas, implicándose en la resolución de las mismas y yendo más allá de lo estrictamente necesario.	20%
Trabajo en grupo	No se muestra colaborativo en el grupo.	Participa en el grupo solo cuando se le requiere	Participa en el grupo con normalidad realizando las tareas.	Participa en el grupo asumiendo el rol que le ha sido asignado, escuchando las opiniones de los demás y valorándolas y haciendo que se valoren las propias.	20%
Coevaluación	Los compañeros le valoran negativamente.	Los compañeros le valoran entre el 5 y el 6.	Los compañeros le valoran entre el 7 y el 8.	Los compañeros le valoran entre el 9 y el 10.	20%