

EL PLÁSTICO COMO RECURSO PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN SECUNDARIA

Alejandra Martín Peraza

Trabajo Fin de Máster:

**Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria
y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas
(Interuniversitario).**

Curso académico: 2018-2019

Tutorizado por: Antonio Manuel Eff-Darwich Peña

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	8
4. METODOLOGÍA	9
4.1 Contexto	9
4.2 Materiales.....	10
4.3 Anclaje curricular.....	10
4.4 Cronograma.....	15
4.5 Presupuesto.....	16
4.6 Herramientas de evaluación.	16
5. ACTIVIDADES PREPARATORIAS	20
5.1 Contexto	20
5.2 Materiales y presupuesto.....	21
5.3 Temporalización.....	21
5.4 Desarrollo de la actividad.....	21
5.5 Resultados	25
5.6 Análisis de los resultados	26
6. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	27
6.1 Debates iniciales.....	27
6.2 Preparación del mapa	29
6.3 Creación del mural	29
6.4. Evaluación final del proyecto.....	33
7. EVALUACIÓN Y RESULTADOS	34
8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	38
9. CONCLUSIONES Y PLAN DE FUTURO	39

1. RESUMEN

La contaminación por plástico se ha convertido en un problema global en menos de medio siglo, y las consecuencias en nuestra vida son muy diversas, entre ellas afixia, malformaciones y graves heridas en animales acuáticos. Más particularmente el microplástico, -fragmentos de plástico menores a 5 mm-, amenaza nuestra actual forma de vida, ya que podría estar pasando a la cadena trófica marina, y por último, formando parte de la dieta humana. El principal objetivo de esta intervención es el fortalecimiento de los valores ambientales en Secundaria, utilizando **como materia prima plásticos** de un solo uso, con el fin de concienciar sobre la presencia de éstos en el día a día de los alumnos. El producto final es la realización de un mapa de Europa que refleja el consumo de plástico por persona y día en cada país, a través de una metodología de trabajo en pequeños grupos cooperativos.

Palabras clave: plástico, Europa, vida marina, dieta, educación ambiental, secundaria, innovación.

ABSTRACT

Pollution by plastic has become a global problem in less than half a century, and the consequences in our lives are widely different, including afixia, malformations and injuries in aquatic animals. More particularly the microplastic, -less than 5 mm plastic fragments-, threatens our current way of life, because they could be passing into the marine trophic chain, and finally, forming part of the human diet. The main objective of this intervention is the strengthening of environmental values in Secondary, using single-use plastics as a raw material in order to concern about the presence of these in the daily life of the students. The final product is the construction of a Europe's map that shows the consumption of plastic per person and day in each country through a cooperative methodology, working in small groups.

Palabras clave: plastic, Europe, marine life, diet, environmental education, secondary, innovation.

2. INTRODUCCIÓN

“**Microplástico**” fue elegida palabra del año 2018 por la Fundéu BBVA, -la Fundación del Español Urgente-, dado a su presencia en la actualidad informativa en los meses anteriores. Se refiere este concepto a fragmentos de plástico menores a 5 mm que pueden haber sido fabricados ya con este tamaño, o bien obtenidos de la fragmentación de un plástico mayor en el proceso de degradación. No sería arriesgado, por lo tanto, afirmar que el plástico-, y más particularmente el microplástico-, constituye el problema medioambiental con más eco de estos últimos años.

El plástico está presente en nuestro día a día. Greenpeace España (2016) explica cómo, cuando nos deshacemos de él puede terminar en un vertedero, ser incinerado o reciclado. Pero algunos terminan en las vías fluviales y en los **océanos** a través de los sistemas de drenaje de aguas en zonas urbanas; por el agua que fluye por los vertederos; los vertidos de basura deliberados; los residuos abandonados, etc.

La contaminación de los mares y océanos por basuras se ha convertido en un problema de magnitud planetaria en poco más de medio siglo: según datos de la UNEP (2009), 6,4 millones de toneladas de basura llegan al mar anualmente, lo que supone unos 200 kilos cada segundo. El plástico es el principal material de esta basura, y un 80% de este plástico deriva de actividades terrestres.

Jaén, Esteve y Banos-González (2019) exponen en su estudio las consecuencias de la industria del plástico: 5,25 trillones de plásticos flotantes, forman grandes vórtices de basura, acentuados por los grandes giros de circulación del agua superficial marina. Aunque se encuentran en todos los océanos, el de mayor dimensión está localizado en el Pacífico Norte y ocupa entre los 1,7 y 3,4 millones de km².

Eriksen, Lebreton, Carson, Thiel, *et al.* (2014) afirman que los efectos de esta contaminación son alarmantes; entre ellos la asfixia, heridas y malformaciones que, sobre todo afectan a cetáceos y aves. Además, los microplásticos podrían estar pasando a la cadena trófica marina; lo que implica problemas físicos y también, la incorporación de tóxicos a la biomasa marina.

Además, el periódico El País (2018) hace eco de las últimas investigaciones; que confirman lo que ya parecía evidente: las heces humanas contienen partículas de microplástico. Así ha concluido un estudio llevado a cabo en la Universidad de Viena con sujetos de países tan distintos como Reino Unido, Italia, Rusia o Japón. Se habla de partículas de policloruro de vinilo (PVC), polipropileno, tereftalato de polietileno (PET) y hasta una decena de plásticos diferentes en los intestinos. Aunque se trata de un estudio piloto con un grupo reducido de personas, la diversidad geográfica de los participantes y de tipos de plástico identificados lleva a los autores de la investigación a destacar la urgencia de determinar el impacto de estos materiales en la salud humana.

Tal como informa el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017); en España, los resultados del Programa del Seguimiento de Basuras Marinas en Playas muestran que por cada 100 metros de costa, se detectan una media de 377 residuos, situándose entre los más comunes los fragmentos de plástico inferiores a 2,5 cm, botellas de plástico y envoltorios.

Greenpeace España, (2016) alerta sobre el ritmo de producción de plásticos, el cual va en aumento y se estima que se llegará a 500 millones de toneladas en 2020. Jaén, Esteve y Banos-González (2019) señalan que la mayor parte se emplean en la fabricación de productos de un único uso, lo que refleja la futilidad con la que se utiliza este material y el desafío que supone en el marco de nuestra economía, la reducción de su uso.

Estudios llevados a cabo por la Fundación BBVA (2006) y FUCI (2009) en el ámbito social, explican cómo los españoles; en general, se declaran muy sensibilizados con los problemas del medio y admiten que la situación actual empeorará con los años, pero no están dispuestos a cambiar su estilo de vida ni sus hábitos cotidianos. Tampoco quieren pagar más para evitar la degradación del medio, más bien se decantan porque sean los gobiernos los que solucionen el problema, aunque sea mediante la aplicación de medidas drásticas.

Según Marcén y Molina (2006), para lograr un cambio en las actitudes y comportamientos de los ciudadanos, es necesario que éste surja de la propia escuela. La educación resulta clave, no sólo para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, sino para conseguir una percepción clara sobre la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales.

La educación, - y su aplicación a los problemas reales de la sociedad- parece ser el mejor camino. Según Jaén y Palop (2011), “se debe generar en los estudiantes inquietudes y capacidades de respuesta frente a los problemas ambientales; (..) que sepan que, a través de sus actuaciones, por pequeñas que sean, son capaces de influir en el medio que les rodea”.

Siguiendo esta línea de pensamiento, y con el objetivo de concienciar al alumnado sobre el uso del plástico y sus consecuencias ambientales, se desarrolla esta intervención en el marco del Colegio Escuelas Pías en Santa Cruz de Tenerife, en la asignatura de Biología y Geología de 1º de la ESO.

A continuación, se exponen algunas intervenciones didácticas con objetivos similares a la presente, -en el contexto de la educación ambiental-, llevadas a cabo por anterioridad. Palermo, Arreche, Vazquez y Sambeth, (2014) enfocan su trabajo desde la Química Verde, para tratar la temática de los residuos sólidos. Proponen a docentes y alumnos una experiencia inicial de preguntas-objetivos donde se busca generar el debate y que los participantes se pregunten y evalúen la cantidad de basura que generan y la clasificación de residuos que llevan a cabo. Posteriormente, se utiliza como objeto de estudio una bolsa de basura de casa donde se han colocado todo tipo de residuos; a continuación los alumnos miden el pH de los elementos en conjunto y por separado para conseguir demostrar cómo la separación de residuos aporta beneficios para el individuo y también para la comunidad.

Jaén, Esteve y Banos-González, (2019), proponen una intervención educativa sobre la contaminación de los mares por residuos plásticos. Se indaga sobre las ideas, actitudes y competencias didácticas que muestran los futuros maestros cuando se enfrentan a los hábitos de consumo de nuestra sociedad actual. Para ello, se propone un hipotético crucero a la *Isla Basura* del océano Pacífico, constituida por residuos plásticos en distintos grados de densidad. Los estudiantes han de indagar sobre la influencia del ser humano y algunas de las consecuencias de nuestros hábitos de consumo sobre situaciones concretas de degradación ambiental.

Jaén y Palop (2011) llevan a cabo una propuesta que incluye a profesores, alumnado de Secundaria y Bachillerato. Con el objetivo de identificar los conocimientos, actitudes, creencias y comportamientos asociados a los usos del agua, la energía y la producción de residuos, así como su impacto en el medio ambiente; se realiza un estudio en forma de cuestionario y un posterior análisis estadístico.

Vázquez (2012) desarrolla una experiencia en Secundaria con el objetivo de generar una conciencia crítica-reflexiva capaz de aportar soluciones y alternativas frente a los problemas ambientales, fomentando el sentido de pertenencia a la comunidad y la ciudadanía. Se seleccionan una serie de contenidos transversales al desarrollo curricular de diferentes materias de la ESO, que se agrupan en tres grandes bloques: el agua, los residuos inorgánicos y la energía eléctrica. Estos contenidos se trabajaron a lo largo de todo el curso académico por medio de diversas actividades, que desarrollan la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, la competencia social y ciudadana, la competencia digital y lingüística.

En la propuesta metodológica que presenta Espejel y Hernández (2012), los alumnos de nivel educativo medio-superior, llevan a cabo una serie de acciones concretas para disminuir el deterioro ambiental; entre ellas: recoger basura, sembrar árboles, tareas de limpieza medioambiental y campañas de sensibilización. El objetivo último es lograr un cambio en las conductas y valores de la población con respecto del medio que le rodea.

Por último, Franco-Mariscal (2014) presenta una experiencia de investigación ambiental con alumnos de educación Secundaria con el principal objetivo de sensibilizar al alumnado. En primer lugar, se trabajaron conocimientos teóricos medioambientales que implicaron a todas las materias. En una segunda fase, los estudiantes pasaron a la acción diseñando dos grandes murales, donde representaron dos situaciones medioambientales opuestas: por un lado una ciudad limpia y sin polución y, por otro lado, la misma ciudad contaminada. Los contenidos científicos de los murales se complementaron con algunos mensajes de sensibilización en diferentes idiomas, cálculos matemáticos, información sobre distintos acuerdos internacionales o poesías.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

El Colegio Escuelas Pías de Tenerife no ha desarrollado anteriormente un proyecto de educación ambiental en el ámbito de Secundaria; dado a ello, parece una oportunidad idónea para fomentar un estilo de vida más ecológico, enfocando la intervención hacia la problemática actual del plástico.

Mediante esta actividad, los alumnos de 1º de la ESO pueden aplicar los conocimientos aprendidos en el aula fuera del ámbito escolar, consiguiendo un aprendizaje realmente significativo y transversal a todas las asignaturas.

Asimismo, esta innovación didáctica se puede aplicar en cualquier contexto: no está limitada por el centro, ya que puede desarrollarse en cualquier lugar del planeta, debido a la magnitud global que ha alcanzado la contaminación por plástico.

El proyecto educativo da comienzo con un debate. En el ámbito de educación ambiental, parece idóneo partir de esta actividad, ya que permite a los alumnos reflexionar sobre sus propias acciones y así, hacerlos partícipes del objetivo que se propone.

La utilización del propio plástico como herramienta, convierte el presente proyecto en una tarea práctica; y educativa en sí misma, más allá de su resultado final, ya que implica un análisis real por parte de alumnos en cuanto a sus hábitos de consumo y una reflexión sobre, -el a veces ilógico-, sistema de consumo actual.

4. METODOLOGÍA

El desarrollo de la actividad ha seguido una metodología cooperativa y manipulativa, con pequeños grupos de trabajo de 3 a 4 personas, donde los integrantes eran distintos en cada sesión. El trabajo realizado ha sido eminentemente manual, utilizando los materiales que los propios alumnos han aportado como recurso educativo.

4.1 CONTEXTO

El presente proyecto se ha desarrollado en el Colegio concertado Escuelas Pías de Tenerife, situado en Santa Cruz de Tenerife y se ha puesto en marcha con los alumnos de 1º de ESO, curso constituido por dos clases, con una media de 27 niños por aula.

La gran mayoría del tiempo se ha trabajado en un aula complementaria del centro, destinada a usos múltiples. La disposición de una sala vacía ha facilitado el desarrollo del trabajo por razones de espacio y disponibilidad horaria con las que no cuenta el aula habitual de los alumnos.

Además, ha sido crucial para buen funcionamiento del proyecto, las facilidades prestadas tanto por el centro como por la tutora externa de prácticas; a la hora de dar la oportunidad a los alumnos de encargarse de la creación del mapa en los momentos en los que ha sido posible (horas de tutoría, de repaso, etc.). También, las dotaciones TIC del centro han hecho posible la visualización de vídeos y de presentaciones en las aulas que ayudaron al objetivo último de la actividad.

Sin embargo, es necesario incidir en el carácter descontextualizado de la presente intervención, -que se puede llevar a cabo sin dificultad en cualquier ubicación-, debido a que la problemática del plástico provoca una preocupación mundial actualmente. Debido a ello, el centro no constituye un factor limitante para el desarrollo de las actividades que se presentan a continuación.

4.2 MATERIALES.

Los materiales necesarios para llevar a cabo esta innovación son:

- Pizarras digitales con acceso a internet
- Papel craft
- Lápices, permanentes y rotuladores
- Microplásticos recogidos en las playas de Tenerife
- Plásticos de un solo uso que los alumnos traen de sus casas
- Guantes
- Cola y silicona caliente

4.3 ANCLAJE CURRICULAR.

La actual intervención didáctica es una **propuesta interdisciplinar** que ha incluido varias áreas de conocimiento. Entre ellas:

- La mayoría del proyecto se ha desarrollado en el marco de la asignatura de **Biología y Geología** de 1º de la ESO (Tabla 1).

El criterio 9 incluye las alteraciones provocadas por el ser humano en los ecosistemas que nos rodean, tanto acuáticos como terrestres.

En concreto, el contenido 4 de este criterio de evaluación (destacado en negrita), es el que trabajamos con este proyecto.

BLOQUE DE APRENDIZAJE VI: LOS ECOSISTEMAS

Criterio de evaluación 9: Identificar los componentes de los ecosistemas acuáticos y terrestres, así como las interacciones que se establecen entre ellos, con especial relevancia a los que afectan al recurso suelo, para determinar, a partir de supuestos prácticos, los factores desencadenantes de desequilibrios y planificar acciones preventivas y paliativas relacionadas con los impactos generados por el ser humano, con el fin de adoptar una postura crítica ante las alteraciones del medio natural.

Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:

92: Identifica los distintos componentes de un ecosistema.

93: Reconoce y enumera los factores desencadenantes de desequilibrios en un ecosistema.

94: Selecciona acciones que previenen la destrucción del medioambiente.

95: Reconoce que el suelo es el resultado de la interacción entre los componentes bióticos y abióticos, señalando alguna de sus interacciones.

96: Reconoce la fragilidad del suelo y valora la necesidad de protegerlo.

Contenidos:

1-. Descripción de las características de los ecosistemas terrestres y acuáticos: identificación de sus componentes y de las interacciones que se establecen entre ellos, tomando como ejemplos los ecosistemas de Canarias.

2-. Análisis de los factores desencadenantes de los desequilibrios en los ecosistemas.

3-. Utilización de técnicas sencillas de análisis de los componentes del suelo y establecimiento de relaciones entre ellos. Valoración de los riesgos que comportan su explotación, degradación o pérdida.

4-. Concienciación sobre la necesidad de conservar los ecosistemas.

<p>Competencias desarrolladas:</p> <p>CMCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>CSC: Competencia social y cívica.</p> <p>CSIEE: Competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.</p> <p>CCEC: Competencia conciencia y expresiones culturales.</p>	<p>Planificación y comunicación de acciones preventivas y paliativas sobre impactos ambientales en Canarias.</p>
--	---

Tabla 1: Anclaje curricular del proyecto en la Asignatura de Biología y Geología del primer curso de la ESO.

- **Geografía e Historia** (Tabla 2): La segunda parte del proyecto incluye la realización de un mapa de Europa.

BLOQUE DE APRENDIZAJE I: EL MEDIO FÍSICO	
<p>Criterio de evaluación 1: Identificar las diversas formas de representación cartográfica del planeta, utilizar distintos mapas para localizar lugares y espacios geográficos mediante el uso de coordenadas y obtener información sobre el espacio representado a partir de la lectura de los distintos elementos del mapa (leyenda, escala, título, etc.)</p>	
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>1: Clasifica y distingue tipos de mapas y distintas proyecciones.</p> <p>2: Analiza un mapa de husos horarios y diferencia zonas del planeta de similares horas.</p> <p>3: Localiza un punto geográfico en un planisferio y distingue los hemisferios de</p>	<p>Contenidos:</p> <p>1. Identificación de las diversas formas de representación cartográfica del planeta.</p> <p>2. Utilización de distintos mapas para localizar lugares y espacios geográficos mediante el uso de coordenadas geográficas.</p> <p>3. Lectura de cartografía mediante la interpretación de los elementos del mapa</p>

<p>la Tierra y sus principales características.</p> <p>4: Localiza espacios geográficos y lugares en un mapa utilizando datos de coordenadas geográficas.</p> <p>14: Compara una proyección de Mercator con una de Peters</p>	
<p>Competencias desarrolladas:</p> <p>CMCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>CD: Competencia digital.</p> <p>AA: Competencia aprender a aprender.</p> <p>CSC: Competencia social y cívica.</p>	

Tabla 2: Anclaje curricular del proyecto en la Asignatura de Geografía e Historia del primer curso de la ESO.

- **Educación Plástica, Visual y Audiovisual** (Tabla 3): los alumnos han realizado un mural con materiales plásticos en el que han desarrollado sus capacidades artísticas.

<p>Criterio de evaluación 4: Crear composiciones abstractas o figurativas con diferentes intenciones comunicativas, así como conocer y aplicar diversas técnicas secas, húmedas y mixtas, utilizando distintos soportes y materiales, y comprobando sus posibilidades expresivas y comunicativas, para construir una visión global de distintas técnicas gráficas plásticas.</p>

<p>El currículum de Educación Plástica y Visual incluye rúbricas evaluadoras, no dispone de bloques ni estándares de aprendizaje evaluables.</p>
--

Tabla 3: Anclaje curricular del proyecto en la Asignatura de Educación Plástica, Visual y Audiovisual del primer curso de la ESO.

Las competencias que se han trabajado en el proyecto son las siguientes:

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

Se desarrolla la competencia matemática en la realización de la leyenda, trabajando los porcentajes y además interpretando la información (en magnitudes de kg/per) de cada país reflejado en el mapa.

CSC (Competencia social y cívica):

El objetivo último del proyecto es la concienciación sobre el uso del plástico, por lo que se desarrolla esta competencia en la que los alumnos pueden ser conscientes de la repercusión de las acciones individuales sobre la comunidad.

CSIEE (Competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor):

Se trata de una competencia crucial a la hora de tomar decisiones de forma autónoma y/o consensuada con un grupo de colaboradores, -como en este proyecto-.

Los alumnos deben ser capaces de planificar el orden de una serie de acciones, y de establecer objetivos a largo plazo sin esperar resultados inmediatos o satisfactorios, siendo todas estas habilidades fundamentales para el desarrollo de esta actividad.

CCEC (Competencia conciencia y expresiones culturales):

Esta competencia se puede desarrollar reconociendo la importancia medioambiental del patrimonio natural e introduciendo la capacidad de adaptación del ser humano a este patrimonio a través de la cultura. Con este proyecto analizamos las consecuencias de la actual influencia en el medio por parte del ser humano.

AA (Competencia aprender a aprender):

Se trata de conseguir un aprendizaje significativo mediante procesos que permitan al alumnado desarrollar sus capacidades. En este proyecto, se emplea una metodología práctica y manual que permite este desarrollo competencial.

4.4 CRONOGRAMA

La puesta en marcha del proyecto comienza el 29 de Abril, finalizando el 17 de Mayo de 2018, periodo en el que se repartieron las 15 horas en las que se desarrolló la intervención. El cronograma se reparte de la siguiente manera (Tabla 4):

Relación de horas-tareas	
Debates iniciales	2 horas
Preparación del mapa	1 horas
Creación del mural	11 horas
Evaluación final del proyecto	1 hora

Tabla 4: Relación de horas dedicadas a cada actividad del proyecto, en orden cronológico.

4.5 PRESUPUESTO

Los materiales destinados al proyecto no resultan muy costosos ni difíciles de conseguir, muchos provienen de las propias casas de los alumnos y suponen un gasto nulo para la institución (Tabla 5):

Presupuesto desglosado	
Material	Presupuesto (en euros)
Papel craft	1
Lápices, permanentes y rotuladores	5
Microplásticos	0*
Plásticos de un solo uso	0
Guantes	2
Cola	2
Pistola de silicona y barras de silicona	25
TOTAL	35 euros

Tabla 5: Presupuesto destinado a cada material utilizado.

*Los microplásticos fueron donados por la asociación Canarias Libre de Plásticos de forma gratuita.

4.6 HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN.

Las herramientas de evaluación utilizadas en el proyecto fueron rúbricas cualitativas que se muestran a continuación, una para la evaluación propia y otra destinada a la tutora externa del instituto.

Ambas rúbricas (Tablas 6.1 y 6.2) tienen como fin la evaluación del trabajo del grupo de alumnos, -y no individual-, en el transcurso de la intervención. Se ha evaluado en base a cuatro aspectos utilizando como herramienta la observación a lo largo de todas las actividades planteadas:

- 1) **Participación del alumnado.** Al tratarse de un proyecto colaborativo, parece esencial que cada alumno implicado en el proyecto muestre interés por este y colabore activamente en su elaboración.
- 2) **Comportamiento democrático durante el debate.** El proyecto comienza con 2 sesiones en las cuales se debate el problema del plástico y se proponen soluciones. Se trata del punto de partida para los alumnos, donde es importante respetar el turno de palabra y escuchar activamente para que el resto del proyecto se desarrolle con facilidad.
- 3) **Colaboración en los materiales necesarios.** El fin último de la actividad es ser más conscientes sobre como el plástico invade nuestras rutinas; por ello, es muy efectivo que los alumnos comprueben todo lo que se ha podido realizar utilizando materiales que se iban a desechar. Además, sin la colaboración de los alumnos en este aspecto, el proyecto no sería posible.
- 4) **Trabajo en equipo.** La totalidad de proyecto planteado se realiza en grupos, ya sean grupos reducidos o el grupo clase. Se ha inculcado el trabajo cooperativo a lo largo de la actividad.

RÚBRICA EVALUADORA PROPIA				
	Excelente (3)	Cumplió bien (2)	Cumplió (1)	No cumplió (0)
Participación del alumnado	La totalidad del grupo ha participado activamente y con entusiasmo.	La mayoría del grupo participó activamente.	La minoría del grupo participó y se prestó interés.	El grupo no presentó interés por proyecto.
Comportamiento democrático durante el debate	El debate es ordenado y se respeta siempre el turno de palabra.	El turno de palabra se respeta en la mayoría de los casos.	El turno de palabra se respeta en pocas ocasiones.	El grupo no respeta el turno de palabra.
Colaboración en los materiales necesarios	Todos los alumnos aportan material para el proyecto.	La mayoría de los alumnos aporta materiales para la realización del proyecto.	Algunos alumnos traen los materiales necesarios para el proyecto.	Ningún alumno trae los materiales necesarios.
Trabajo en grupo	Todos los miembros del grupo reparten las tareas cooperativamente.	La mayor parte de los miembros del grupo comparten las responsabilidades.	La responsabilidad recae en unas pocas personas.	Los alumnos trabajaron de forma individual.

Tabla 6.1: Rúbrica evaluadora propia.

RÚBRICA EVALUADORA DEL TUTOR/A EXTERNO				
	Excelente (3)	Cumplió bien (2)	Cumplió (1)	No cumplió (0)
Participación del alumnado	La totalidad del grupo ha participado activamente y con entusiasmo.	La mayoría del grupo participó activamente.	La minoría del grupo participó y se prestó interés.	El grupo no presentó interés por el proyecto.
Comportamiento democrático durante el debate	El debate es ordenado y se respeta siempre el turno de palabra.	El turno de palabra se respeta en la mayoría de los casos.	El turno de palabra se respeta en pocas ocasiones.	El grupo no respeta el turno de palabra.
Colaboración en los materiales necesarios	Todos los alumnos aportan material para el proyecto.	La mayoría de los alumnos aporta materiales para la realización del proyecto.	Algunos alumnos traen los materiales necesarios para el proyecto.	Ningún alumno trae los materiales necesarios.
Trabajo en grupo	Todos los miembros del grupo reparten las tareas cooperativamente.	La mayor parte de los miembros del grupo comparten las responsabilidades.	La responsabilidad recae en unas pocas personas.	Los alumnos trabajaron de forma individual.

Tabla 6.2: Rúbrica evaluadora de la tutora externa.

5. ACTIVIDADES PREPARATORIAS

En el comienzo del periodo de Prácticas, se ha llevado a cabo una intervención preparatoria, anterior a la puesta en marcha del proyecto en el Centro: “Microplásticos en las playas de Tenerife”.

El objetivo principal de esta intervención ha sido concienciar al alumnado acerca de la problemática derivada de los microplásticos, -fragmentos plásticos menores a 5 mm-. Para ello, un punto crucial ha sido mostrar las consecuencias de las acciones humanas en un contexto cercano a los alumnos; en este caso, la isla de Tenerife. De este modo, se pretende hacerlos partícipes de la solución.

Se ha implementado una metodología de tipo lúdica, “aprender jugando” de forma participativa y grupal. El taller ha consistido en un concurso, en el que dos equipos “luchan” para conseguir la máxima puntuación.

5.1 CONTEXTO

Se ha desarrollado durante la Feria de la Ciencia, celebrada en el Museo Histórico Militar Almeyda de Santa Cruz de Tenerife, los días 2 y 3 de Mayo de 2019.

Se han dispuesto distintos “stands” o puestos, donde cada taller presenta una temática distinta y ha sido diseñado para atraer el interés del alumno hacia la ciencia. Además, la ubicación fuera al ámbito habitual de enseñanza, -que se ha convertido en punto de encuentro para muchos centros educativos de la isla-, lo convierten en un **ambiente no formal**.

La población destino ha sido alumnado de Educación Secundaria, comprendido entre 1º de la ESO y 3º de la ESO. Los grupos que se han acercado al taller comprendían una media de 12 personas, que han sido divididas en 2 equipos, de 6 integrantes cada uno.

5.2 MATERIALES Y PRESUPUESTO

En el desarrollo del taller se han empleado los siguientes materiales (Tabla 8):

Materiales	Presupuesto (en euros)
Microplásticos donados por la Fundación Canarias Libre de Plástico.	0
Guantes de látex	2
	TOTAL= 2 euros.

Tabla 7: Materiales y presupuesto asociado, para el desarrollo de la actividad “Microplásticos en las playas de Tenerife”.

Como se refleja en la tabla, el presupuesto que se ha destinado a esta actividad es muy bajo, lo que ha facilitado su desarrollo y preparación.

5.3 TEMPORALIZACIÓN

La puesta en marcha de esta actividad requiere un tiempo aproximado de **15 minutos por grupo**. En la celebración de la Feria de la Ciencia, han participado en el taller 8 grupos pertenecientes a distintos cursos de Educación Secundaria, por lo que se ha destinado 2 horas en total.

5.4 DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

El taller ha constado de dos partes o “pruebas”, y finalmente, se ha realizado una actividad de conclusión (Tablas 8, 9 y 10):

Actividad 1: Preguntas actuales

Desarrollo:

Se han ido enunciando una serie de preguntas y posibles respuestas. Cada equipo ha tenido que consensuar una respuesta, y a través de un portavoz comunicarla.

A modo de concurso, se ha ido apuntando las respuestas correctas de cada equipo. Al finalizar cada una de ellas, se ha revelado la respuesta correcta, tras lo cual se aportan datos interesantes que llevaban a la reflexión, con el fin de concienciar a los alumnos.

Las preguntas utilizadas han sido las siguientes:

1. ¿Cuántas islas de basura hay flotando en nuestros océanos?
 - a) 1
 - b) 10
 - c) 3
 - d) 5

Solución: D.

2. ¿En qué año estima la ONU que haya más plástico que peces en el océano?
 - a) 2100
 - b) 2050
 - c) 2025
 - d) 2230

Solución: B.

3. ¿Qué porcentaje de plástico hay en toda la basura del océano?
 - a) 70%
 - b) 95%
 - c) 30%
 - d) 45%

Solución: A.

4. ¿Cuánto tarda en degradarse una botella de plástico?
 - a) 20 años
 - b) 500 años
 - c) 10 años
 - d) 60 años

Solución: B

5. ¿Cuánto tarda en degradarse una bolsa de plástico?

- a) 2 años
- b) 55 años
- c) 600 años
- d) 20 años

Solución: B

6. ¿Qué país produce más plástico en el mundo?

- a) España
- b) Alemania
- c) Estados Unidos
- d) China

Solución: D

7. ¿Qué cantidad de plástico llega a los océanos cada año?

- a) 8.000 kilos
- b) 8.000 toneladas de plástico
- c) 80 toneladas
- d) 8 millones de toneladas

Solución: D.

8. ¿Cuánta basura plástica llega al océano cada segundo?

- a) 2 kilos
- b) 200 gramos
- c) 8 toneladas
- d) 200 kilos

Solución: D.

9. ¿Cuál es el país que más plástico produce en Europa?

- a) Alemania
- b) Italia
- c) Francia
- d) España

Solución: A.

Datos extraídos de: Greenpeace España (2016).

Temporalización: 10 minutos.

Participantes: 2 equipos de 5 a 7 integrantes cada uno.

Tabla 8: Desarrollo de la Actividad 1 “Preguntas actuales”.

Actividad 2: Busca soluciones	
Desarrollo:	
<p>Para el desarrollo de esta segunda prueba, se ha seleccionado un voluntario de cada equipo. Una vez designados, su misión ha sido proponer tantas soluciones contra el plástico como sea posible, en el plazo de dos minutos.</p> <p>Se ha realizado de forma oral, anotando un punto por cada solución aportada (sin repetir ninguna de ellas).</p>	
Temporalización: 2 minutos.	Participantes: 2 personas, una de cada equipo.

Tabla 9: Desarrollo de la Actividad 2 “Busca soluciones”.

Actividad 3: Compruébalo tú mismo/a	
Desarrollo:	
<p>En el último momento de esta propuesta, el grupo dispone de unos minutos para observar y analizar (con guantes) los microplásticos, con el fin de crear conciencia sobre la consecuencia de las actividades humanas sobre el medio ambiente, y más concretamente, en nuestro entorno más próximo.</p>	
Temporalización: 3 minutos.	Participantes: Todo el grupo (aproximadamente 12 personas).

Tabla 10: Desarrollo de la Actividad 3 “Compruébalo tú mismo/a”

5.5 RESULTADOS

- Los resultados han variado en función del grupo destino. Debido a la metodología basada en “aprender jugando”, esta actividad ha despertado más interés en los alumnos de menor edad (1º de la ESO) que en cursos superiores como 3º de la ESO; con este alumnado, ha sido más complicado despertar la misma motivación.
- Algunos grupos de 6º de Primaria se han acercado al stand, y se ha adaptado la prueba para ellos. El nivel de dificultad de las actividades se ha reducido. Con estos alumnos, la prueba ha resultado muy entretenida y ha despertado mucha curiosidad, quizás influido por su desconocimiento en el área.
- El nivel de conocimiento sobre el tema, en casi la totalidad de los grupos, ha sido medio-bajo: los alumnos intuyen la gravedad del problema, sin embargo no son conscientes de las magnitudes que implica el consumo de plástico, tanto a nivel mundial, como a nivel individual.
- El tiempo de desarrollo del taller, -15 minutos-, ha resultado muy efectivo en este contexto, ya que conseguía mantener a los alumnos atentos a lo largo de toda la actividad.

5.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

- Los resultados del taller han sido muy satisfactorios y han logrado alcanzar sus objetivos. Sin embargo, esta actividad ha sido planificada en función del contexto, orientada hacia un ambiente no formal donde otro tipo de metodologías son más efectivas que en el aula.
- En mi opinión, no funcionaría de la misma manera en un ambiente formal. Una metodología basada en el juego es efectiva en grupos pequeños y permite al docente dirigir la actividad. El resultado sería distinto con un número superior de alumnos, con los que sería imposible mantener el orden, y, en definitiva, no se conseguiría un aprendizaje significativo.
- En cuanto a la aplicación de estos resultados al proyecto posterior en el aula, la Actividad 3 ha sido adaptada, para lograr el mismo objetivo que en este taller preparatorio: que los alumnos asocien la problemática de los plásticos al ambiente más cercano, para así sentirse más implicados en su solución. En base a esto, se ha llevado los microplásticos a las aulas para que los alumnos puedan observarlos y analizarlos al finalizar los debates iniciales, como se explica a lo largo de este documento.

6. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

A continuación, se expone el desarrollo de cada una de las actividades que se han llevado a cabo en este proyecto, definiendo su duración y concretando sus contenidos (Tablas 11.1, 11.2, 11.3 y 11.4):

6.1 DEBATES INICIALES:

Actividad 1: Debates iniciales

Desarrollo:

Se ha introducido el tema del proyecto discutiendo sobre la problemática de los plásticos. Se ha aplicado una metodología participativa y comunicativa, con constantes preguntas y respuestas utilizando diapositivas de Power Point (Anexo 1):

- 1) Discusión de noticias actuales (tanto positivas como negativas) relacionadas con el plástico y su problemática reciente.
- 1 Explicación de las propiedades de este material que han provocado su extendida utilización.
- 2 Discusión sobre el interés de las grandes empresas sobre el uso del plástico.
- 3 Reflexión: ¿Cómo llegan los plásticos al mar?
- 4 Explicación: ¿Cómo se distribuyen los plásticos en el mar? ¿Qué cambios sufren?
- 5 Explicación: ¿Qué son los microplásticos? ¿Cómo se forman?
- 6 Preguntas y reflexión: ¿Cuánto tardan en biodegradarse algunos productos plásticos de un solo uso que utilizamos a diario?
- 7 Reflexión sobre productos plásticos innecesarios en nuestra vida diaria.
- 8 Datos sobre distribución de los plásticos en grandes islas o sopas de los océanos
- 9 Datos sobre la utilización de plástico en los distintos países del mundo.
- 10 Datos sobre la cadena trófica y los microplásticos: el cambio en la alimentación de los animales acuáticos.
- 11 Explicación: El cambio actual de la alimentación humana por la cadena trófica y los microplásticos

<p>12 Participación activa: Soluciones.</p> <p>13 Se ha proyectado un vídeo el proyecto “The Ocean Cleanup”, una solución que se propone esperanzadora para el futuro. (Anexo 1).</p> <p>14 Vídeos impactantes</p> <p>15 Se muestra a la clase los microplásticos recogidos en playas de Tenerife donados por la asociación “Canarias Libre de Plástico”. (Imagen 1).</p>	
<p>Temporalización: 2 horas (1 x aula)</p>	<p>Participantes: Toda el aula</p>

Tabla 11.1: Actividad 1 desglosada.



Imagen 1: Microplásticos recolectados por la asociación Canarias Libre de Plástico en distintas playas de Tenerife.

6.2 PREPARACIÓN DEL MAPA

La segunda actividad llevada a cabo se concreta en la siguiente tabla:

Actividad 2: Preparación del mapa	
Desarrollo: Se ha proyectado en la pizarra digital el mapa de Europa, y posteriormente dispuesto el papel craft encima de la pizarra, de tal manera que fuera sencillo calcar el mapa.	
Temporalización: 1 hora	Participantes: Grupo de trabajo pequeño (3 personas).

Tabla 11.2: Actividad 2 desglosada.

6.3 CREACIÓN DEL MURAL

Actividad 3: Creación del mural
Desarrollo: <ol style="list-style-type: none">1) En primer lugar los alumnos han recolectado materiales plásticos de sus propios hogares (bolsas plásticas de supermercado, botellas de agua, pajitas, envases plásticos, etc.).2) Trabajando en pequeños grupos, se han ido pegando los materiales en el mural. En el caso de requerir el uso de silicona caliente era el profesor a cargo quien la utilizaba.3) Los colores empleados en el mapa eran elegidos en función de la cantidad de residuos plásticos producidos por el país en concreto. Para ello, se ha tomado como referencia el estudio publicado por el Banco Mundial en el año 2018, publicado posteriormente por el periódico BBC (Imagen 3).4) El anterior estudio pone su foco en los desechos de plástico “que están llenando los océanos y constituyendo el 90 % de los detritos marinos”. Kaza <i>et al.</i> (2018) Para la leyenda del mapa que se ha construido, se ha realizado un cálculo matemático para que se expresen, exclusivamente, la cantidad de desechos plásticos producidos en Europa. Por lo tanto, los alumnos han calculado el 90% de los datos de la leyenda de referencia (Tabla 8).

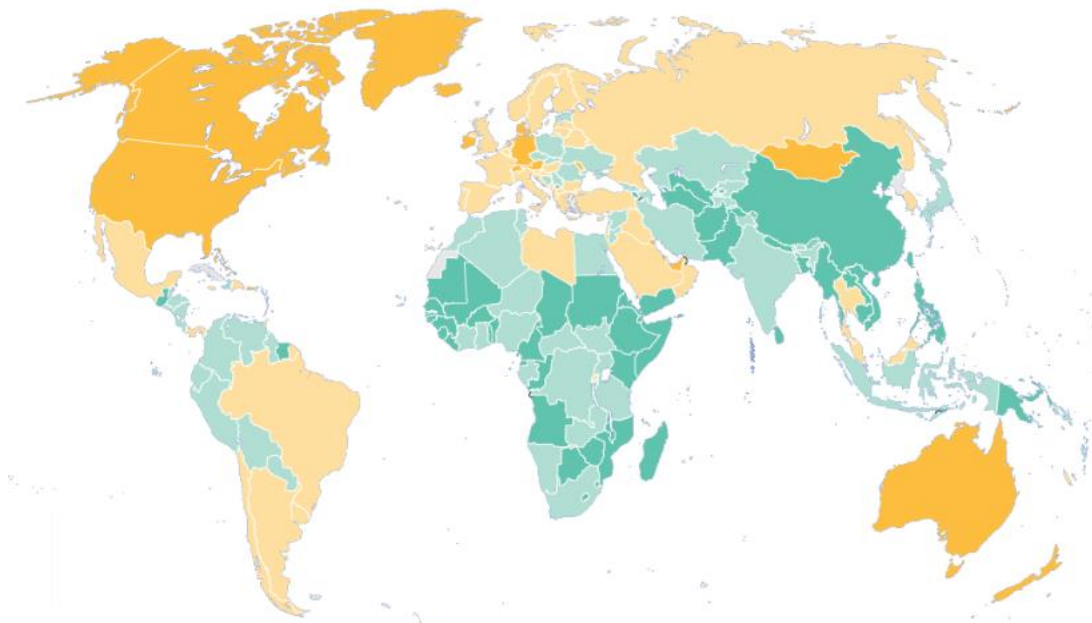
5) En las imágenes 4, 5, 6 y 7 se puede observar el proceso de creación del mural por la clase.	
Temporalización: 11 horas	Participantes: Grupos de trabajo pequeños (aproximadamente 3 personas). Los integrantes del grupo han ido cambiando.

Tabla 11.3: Actividad 3 desglosada.

Cantidad de desechos generados por país

(kilogramos / per cápita / al día)

0 a 0,49 kg. 0,50 a 0,99 kg. 1 a 1,49 kg. Más de 1,50 kg. Sin información



Fuente: Banco Mundial, 'Los desechos 2.0: Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050'. **BBC**

Imagen 3: Panorama mundial de desechos sólidos generados por país en 2018. Estudio llevado a cabo por El Banco Mundial.



Imagen 4: Comienzo de la creación del mural, se ha comenzado utilizando bolsas plásticas y botellas, para después cambiar a la utilización de tapones.



Imagen 5: Alumnas de 1º de ESO trabajando en el proyecto. Se ha utilizado una bolsa de basura grande para diseñar los bordes de los países.



Imagen 6: Una vez terminado el borde con la bolsa de basura, se ha procedido a decorar el mural con tapones, descartando el trabajo anterior con bolsas blancas y botellas.



Imagen 7: Resultado final del proyecto. A la izquierda podemos ver la leyenda de colores.

Leyenda propia: Desechos plásticos producidos en Europa por persona y día (en kg).	
VERDE	0,45-0,89
AZUL	0,9-1,34
ROJO	>1,35

Tabla 12: Resultados de los porcentajes realizados por los alumnos para la leyenda propia.

6.4. EVALUACIÓN FINAL DEL PROYECTO

Actividad 4: Evaluación final	
Desarrollo: Se discutieron los resultados del proyecto y se completaron las rúbricas evaluadoras.	
Temporalización: 1 hora	Participantes: Profesorado a cargo del proyecto.

Tabla 11.4: Actividad 4 desglosada.

7. EVALUACIÓN Y RESULTADOS:

A continuación se presentan las dos rúbricas evaluadoras utilizadas para la valoración del proyecto: la primera, propia (Tabla 13.1 y 13.2) y la segunda, realizada por la tutora externa de prácticas (Tabla 14.1 y 14.2).

RÚBRICA EVALUADORA PROPIA				
	Excelente (3)	Cumplió bien (2)	Cumplió (1)	No cumplió (0)
Participación del alumnado	La totalidad del grupo ha participado activamente y con entusiasmo.	La mayoría del grupo participó activamente.	La minoría del grupo participó y se prestó interés.	El grupo no presentó interés por el proyecto.
Comportamiento democrático durante el debate	El debate es ordenado y se respeta siempre el turno de palabra.	El turno de palabra se respeta en la mayoría de los casos.	El turno de palabra se respeta en pocas ocasiones.	El grupo no respeta el turno de palabra.
Colaboración en los materiales necesarios	Todos los alumnos aportan material para el proyecto.	La mayoría de los alumnos aporta materiales para la realización del proyecto.	Algunos alumnos traen los materiales necesarios para el proyecto.	Ningún alumno trae los materiales necesarios.
Trabajo en grupo	Todos los miembros del grupo reparten las tareas cooperativamente.	La mayor parte de los miembros del grupo comparten las responsabilidades.	La responsabilidad recae en unas pocas personas.	Los alumnos trabajaron de forma individual.

Tabla 13.1: Resultados de la rúbrica propia.

PUNTUACIÓN RÚBRICA PROPIA	
ÁMBITOS	PUNTUACIÓN
Participación del alumnado	3
Comportamiento democrático durante el debate	2
Colaboración en los materiales necesarios	2
Trabajo en grupo	3
TOTAL	10/12

Tabla 13.2: Puntuación obtenida a partir de los resultados de la rúbrica propia.

RÚBRICA EVALUADORA DEL TUTOR/A EXTERNO				
	Excelente (3)	Cumplió bien (2)	Cumplió (1)	No cumplió (0)
Participación del alumnado	La totalidad del grupo ha participado activamente y con entusiasmo.	La mayoría del grupo participó activamente.	La minoría del grupo participó y se prestó interés.	El grupo no presentó interés ni curiosidad en los debates iniciales.
Comportamiento democrático durante el debate	El debate es ordenado y se respeta siempre el turno de palabra.	El turno de palabra se respeta en la mayoría de los casos.	El turno de palabra se respeta en pocas ocasiones.	El grupo no respeta el turno de palabra.
Colaboración en los materiales necesarios	Todos los alumnos aportan material para el proyecto.	La mayoría de los alumnos aporta materiales para la realización del proyecto.	Algunos alumnos traen los materiales necesarios para el proyecto.	Ningún alumno trae los materiales necesarios.
Trabajo en grupo	Todos los miembros del grupo reparten las tareas cooperativamente.	La mayor parte de los miembros del grupo comparten las responsabilidades.	La responsabilidad recae en unas pocas personas.	Los alumnos trabajaron de forma individual.

Tabla 14.1: Resultados de la rúbrica propia.

PUNTUACIÓN RÚBRICA TUTOR/A EXTERNO	
ÁMBITOS	PUNTUACIÓN
Participación del alumnado	3
Comportamiento democrático durante el debate	2
Colaboración en los materiales necesarios	3
Trabajo en grupo	2
TOTAL	10/12

Tabla 14.2: Puntuación obtenida a partir de los resultados de la rúbrica de la tutora.

8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Ambas rúbricas devuelven una evaluación muy positiva del desarrollo de este proyecto. Tanto la rúbrica de la tutora externa como la propia obtienen 10 puntos sobre 12 máximos.

En la sesión de evaluación final, se estuvo de acuerdo en el buen comportamiento del alumnado y la motivación observada por el proyecto.

En cuanto a la comparación de ambas rúbricas:

- El primer ámbito, la participación del alumnado, ha sido valorado con la máxima puntuación por ambas partes. Proyectos educativos como éste despiertan interés en los alumnos por el simple hecho de salir de la rutina escolar. Además, el tema escogido es muy actual y los niños están informados sobre él. En cierto modo, ven su futuro condicionado por problemas medioambientales como éste, lo que implica un interés en solucionarlos.
- En el comportamiento democrático durante el debate también coinciden ambas partes. En ocasiones resulta difícil moderar un debate en la clase, y la causa es justamente la motivación de los alumnos por el tema y las ganas de participar. Por ello, aunque el resultado es satisfactorio en cuanto al interés, es necesario respetar el turno de palabra para que el debate resulte enriquecedor.
- En la colaboración con los materiales necesarios, la rúbrica propia puntúa con un 2 (cumplió bien), mientras que la de la tutora externa con un 3 (excelente). Esta diferencia de opiniones puede deberse a la inexperiencia personal en un centro de escolar. La tutora externa considera que la clase ha traído de sobra materiales para el proyecto; sin embargo la nota menor reflejada en la rúbrica propia se debe a que no todos los alumnos han aportado material, aunque finalmente fuera suficiente para el proyecto.

- Por último, analizando el trabajo en grupo las rúbricas vuelven a reflejar resultados distintos. La rúbrica de la tutora externa (con una nota de 2) muestra la evaluación en cuanto a las horas que ha podido presenciar del proyecto, y no su totalidad. Sin embargo, en la rúbrica propia se puede comprobar que la nota es de un 3, excelente; al tratarse de una visión general de las horas totales en las que el comportamiento grupal ha sido muy bueno, y momentos puntuales de conflicto no se han considerado determinantes para la evaluación.

9. CONCLUSIONES Y PLAN DE FUTURO:

- El proyecto llevado a cabo con los alumnos de 1º de ESO ha despertado un comportamiento participativo y cooperativo. El proceso de creación del mural consigue ser una buena herramienta de concienciación para el alumnado y, además, promueve el trabajo en grupo.
- La utilización de los plásticos que han traído los alumnos los ha impulsado a comprobar la abundancia de estos en nuestros hogares, y ha ayudado en el propósito último de la intervención: fomentar unos hábitos de vida más ecológicos y respetuosos hacia el medio ambiente.
- Se ha trabajado mediante grupos pequeños de trabajo, que, además, participan en días distintos, evitando el caos que supondría que toda el aula trabajara a la vez. Esto ha resultado efectivo y ha evitado el descontrol de la clase.
- El resultado final del proyecto ha resultado muy ilustrativo. Se trata de una obra común que representa a todos los alumnos del aula y que, además, concientiza y educa.

Con vistas a la aplicación de este proyecto en otros contextos, sería importante tener en cuenta:

- La presente intervención innovadora tiene una duración de 15 horas. Se trata de un tiempo extenso y en ocasiones, difícil de conseguir.
- En cuanto a variaciones futuras, sería interesante ampliar el proyecto a cursos superiores de la ESO, lo cual en esta ocasión ha sido imposible por cuestiones temporales.

BIBLIOGRAFÍA/ WEBGRAFÍA.

Araújo, R., Lorenzo, M., Varela, M., Álvarez, M. (2015). Educando en desarrollo sustentable: El índice de género y medioambiente. *Opción*, vol. 31, núm. 6, pp. 36-54 // <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045571003>

Chamorro, C. (2009): Eco Aula para la vida. *Revista Pulso*, núm. 32, pp 261-278. // <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/7201>

Criado, M. A. (2018) El País. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de https://elpais.com/elpais/2018/10/22/ciencia/1540213637_935289.html

Eriksen, M., Lebreton, L.C., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borroero, J.C., Galgani, F., Ryan, P. G., Reisser, J. (2014). Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea. *PloS One* 9(12), e111913. // <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25494041>

Espejel, A., Flores, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa (RMIE)*, vol 17 núm. 55. // <http://www.redalyc.org/pdf/140/14024273008.pdf>

Franco-Mariscal, A. J (2014): Un estudio exploratorio de una experiencia medioambiental: la escalera del instituto, un espacio para la educación ambiental. ISSN 0121- 3814, pp. 13 – 37. // <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/2722/2451>

Fundación BBVA (2006). Estudio sobre conciencia y conducta medioambiental en España. // http://www.fbbva.es/TLFU/dat/resultados_medio_ambiente.pdf.

Federación De Usuarios-Consumidores Independientes (FUCI) (2009) // <http://www.fuciweb.org/LIBRERIA/DIA%20CONSUMIDORES.doc>.

Greenpeace (2016). Plásticos en los océanos. Datos, comparativa e impactos. // http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf

Jaén, M., Esteve, P., Banos-González, I. (2019). Los futuros maestros ante el problema de la contaminación de los mares por plásticos y el consumo. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 16(1), 1501. // <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4154>

Jaén, M., Palop, E. (2011). What do the pupils and teachers of a Secondary Education center think of and say about water, energy and waste management?. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Murcia 29(1), 061–074 // https://www.researchgate.net/publication/290265508_What_do_the_pupils_and_teachers_of_a_Secondary_Education_center_think_of_and_say_about_water_energy_and_waste_management

Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development;. Washington, DC: World Bank. World Bank. // <https://openknowledge.worldbank.org>

Marcén, C., Molina, P.J. (2006). La persistencia de las opiniones de los escolares sobre el Medio Ambiente. Una particular visión retrospectiva desde 1980 a 2005. Madrid: MMA. //

https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2007_01marcen_tcm30-163503.pdf

Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017) Programa de seguimiento de basuras marinas en playas. Informe de resultados -2017. //

<https://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/informe-2017-tcm30-455446.pdf>

Palermo, V., Arreche, R., Vázquez, P., Sambeth, J. (2014). La problemática residuos sólidos: un enfoque desde la química verde: Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas “Dr. Jorge J. Ronco” (CINDECA) La Plata, Argentina. //

<https://docplayer.es/19755581-La-problemativa-residuos-solidos-un-enfoque-desde-la-quimica-verde.html>

Ruiz-Rico, C. (2016). La responsabilidad social como estrategia de innovación docente universitaria: Objetivos y Metodología de una Educación Sostenible. REJIE: Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa, núm.13, pp. 9 -18. //

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5361601>

The Ocean CleanUp (2019). Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de <https://www.theoceancleanup.com/>.

UNEP (2009). Marine Litter: A global Challenge. Nairobi: UNEP // www.unep.org/pdf/unep_marine_litter-a_global_challenge.pdf

Vázquez, E. (2012). El tratamiento interdisciplinar de lo eco-sostenible en la enseñanza secundaria: un estudio de casos. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, vol. 16, núm. 2, pp. 165-192. //

<https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/43724>

ANEXOS

Anexo 1: Diapositivas de Power Point utilizadas en la Actividad 1, y destinadas al debate que se ha realizado en las aulas de 1º de la ESO para la iniciación del proyecto.

'Microplástico', elegida palabra del año 2018

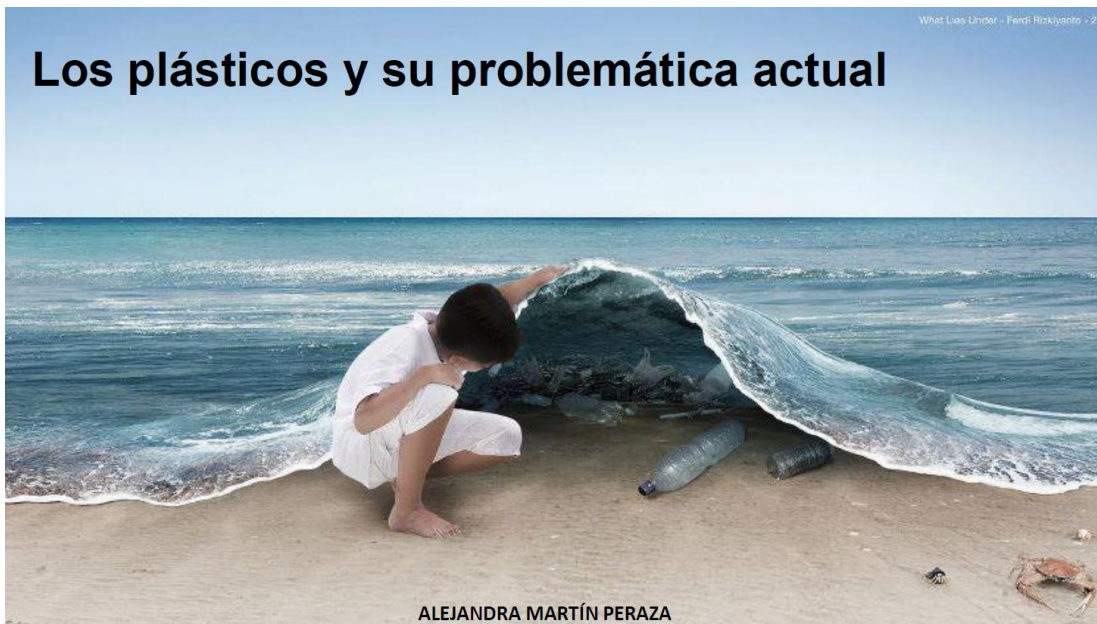
En 2050 habrá más plásticos en el océano que peces, la preocupante alerta de la ONU por el Día Mundial de los Océanos

La Isla de Basura en el Pacífico ya es más grande que Francia y preocupa a la humanidad



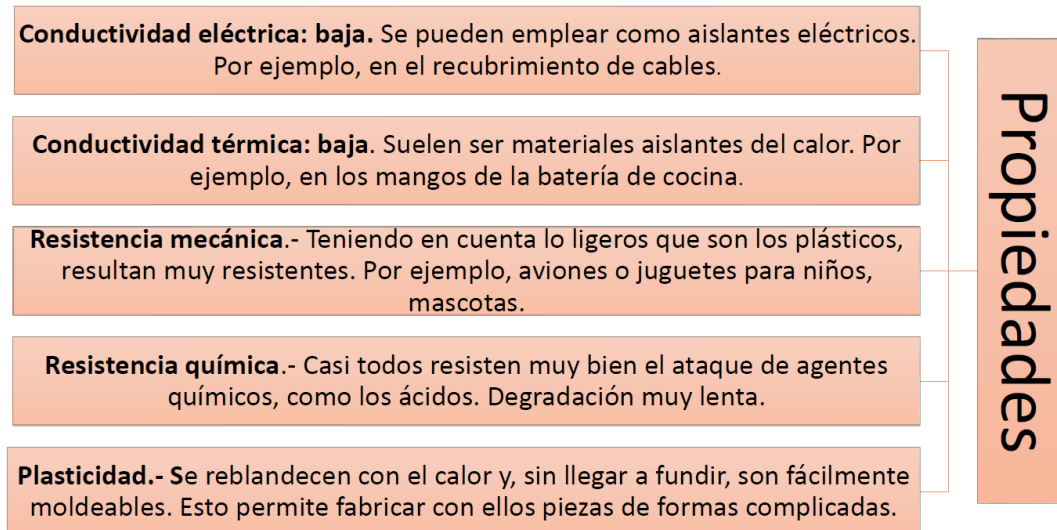
Muere un ballenato por 'shock' después de tragar 40 kilos de plástico

Los plásticos y su problemática actual

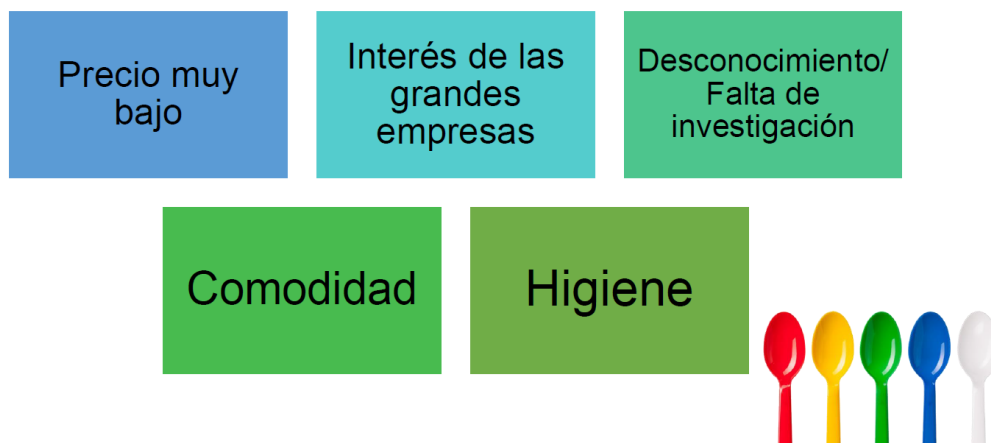


ALEJANDRA MARTÍN PERAZA

Plástico: polímero artificial compuesto en su mayoría por petróleo y gas natural.



Si conocemos sus riesgos, ¿por qué se siguen utilizando?





SOBRE LOS PLÁSTICOS

«Plástico» es el término habitual para describir una amplia gama de materiales sintéticos o semisintéticos que se utilizan para una inmensa cantidad de aplicaciones. Miremos donde miremos, vemos plástico. Utilizamos productos de plástico para que la vida sea más limpia, más fácil, más segura y más agradable. Encontramos plástico en los envases, la ropa, los edificios, los dispositivos médicos, los coches, los móviles...

Los plásticos son materiales orgánicos, igual que la madera, el papel o la lana. Las materias primas que se utilizan para producir plástico son productos naturales como la celulosa, el carbón, el gas natural, la sal y, por supuesto, el petróleo. Se han convertido en el material moderno preferido porque permite equilibrar las necesidades de hoy en día con la protección del medio ambiente.

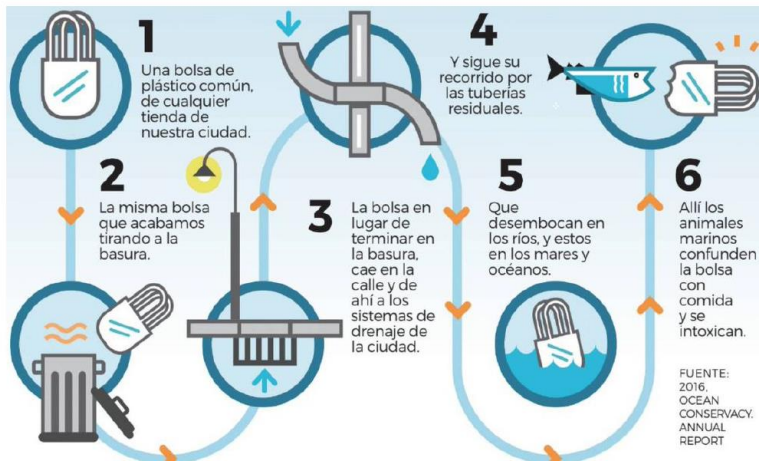
EN LA MISMA CATEGORÍA

- ▶ ¿QUÉ SON LOS PLÁSTICOS?
- ▶ HISTORIA DEL PLÁSTICO
- ▶ CÓMO SE FABRICA EL PLÁSTICO
- ▶ TIPOS DE PLÁSTICOS
- ▶ LA INNOVACIÓN EN LOS PLÁSTICOS
- ▶ LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD DEL PLÁSTICO

Consecuencias: Cuando nos deshacemos de un plástico puede terminar en un vertedero, ser incinerado o reciclado. Pero algunos terminan en las vías fluviales y en los océanos a través de los sistemas de drenaje de aguas en zonas urbanas; por el agua que fluye por los vertederos; los vertidos de basura deliberados; los residuos abandonados; los vertidos accidentales de los barcos o mediante los efluentes de las estaciones depuradoras y plantas de tratamiento de aguas residuales.

El 80% de los residuos marinos proviene de tierra, mientras que el 20% restante de la actividad marítima.



















Se calcula que los plásticos suponen entre el 60-80% de la basura marina (Derraik, 2002)



FUENTE: 2016. OCEAN CONSERVACY. ANNUAL REPORT

MEJOR SIN PLÁSTICO
Firma por un océano sin plásticos en greenpeace.es/plasticos

Plásticos: ¿cuánto tiempo tardan en descomponerse?

Plásticos: ¿cuánto tiempo tardan en descomponerse?		El mismo tiempo que hace que...	
HILO DE PESCA		± 600 años	 Colón llegó a América (1492)
BOTELLA		± 500 años	 Nació Cervantes (1547)
CUBIERTOS		± 400 años	 Galileo Galilei dijo: "la Tierra es redonda" (1630)
MECHERO		100 años	 Se hundió el Titanic (1912)
VASO		65- 75 años	 Terminó la II Guerra Mundial (1945)
BOLSA		55 años	 Llegó el hombre a la Luna (1969)
SUELA DE ZAPATO		10- 20 años	 1º teléfono móvil con pantalla de color (2000)
COLILLA		1- 5 años	 Accidente de Fukushima (2011)
GLOBO		6 meses	 Acuerdo del Clima de París (2015)

GREENPEACE



Océano de plástico



En Asia se produce el 50% del plástico del mundo en la actualidad:

China es el país que más plástico produce en todo el planeta.

La mayor problemática se da en los océanos:

Es difícil estimar el tiempo que tarda en biodegradarse el plástico en los océanos pero se considera que es mucho más lento que en tierra. Una vez que el plástico queda enterrado, pasa a la columna de agua o queda cubierto por materia orgánica o inorgánica (todo muy frecuente en el medio marino) queda menos expuesto a la luz solar, y disminuyen las temperaturas y el oxígeno, lo que retrasa su degradación.

El tiempo de degradación del plástico depende del tipo y de las condiciones ambientales a las que se expone (luz solar, oxígeno, agentes mecánicos). En el caso de los océanos, la radiación UV procedente de la luz solar es el principal agente que degrada el plástico. La acción del oleaje acelera este proceso y como resultado los fragmentos más grandes se van rompiendo en trozos más pequeños.



MACROPLÁSTICOS	MESOPLÁSTICOS	MICROPLÁSTICOS
<p>>25mm Diámetro o longitud mayor de 25mm</p> 	<p><25mm Diámetro o longitud entre 25mm y 5mm</p> 	<p><5mm Diámetro o longitud hasta e incluyendo 5mm Se puede dividir en:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="1002 533 1157 683"> <p>Microplásticos primarios partículas de plástico que se fabrican en ese tamaño, por ejemplo los pellets de plástico (microesferas).</p>  </div> <div data-bbox="1165 533 1329 728"> <p>Microplásticos secundarios son piezas de plásticos que se han degradado por su exposición al viento, olas o luz ultravioleta de un artículo más grande, por ejemplo una botella.</p>  </div> </div>

GREENPEACE



Los **microplásticos** pueden ser ingeridos por la fauna marina, incluyendo el plancton, los crustáceos y los peces, y pueden causar problemas, tanto por su presencia física en el intestino como a causa de los contaminantes químicos que llevan. Incluso pueden llegar a ser pasados a lo largo de la cadena alimentaria hasta llegar a nuestros platos.

Los microplásticos pueden incorporar químicos y liberarlos y quedar en los tejidos de las especies marinas incorporándose a la cadena trófica.



Cadena trófica

- Se han hallado microplásticos en 114 especies acuáticas, y más de la mitad de ellas son habituales en nuestra dieta.
- Encuentran microplásticos en heces humanas.
- Un estudio de Viena ha hallado estas diminutas partículas en todos participantes del análisis. El líder de la investigación ha advertido que "la presencia de plásticos en seres humanos es más extendida de lo que teníamos asumido"
- Los investigadores encontraron 20 microplásticos por cada 10 gramos de materia fecal



https://verne.elpais.com/verne/2018/06/10/articulo/1528642202_233303.html

Soluciones

- Materiales biodegradables que los sustituyan (muchos proyectos en marcha por esta línea).
- Leyes que lo regulen
- Cambio en la política de las empresas
- Concienciación
- **Acción por parte de la población.**



¿Qué podemos hacer nosotros?

- Hacer la compra con una bolsa reutilizable en vez de una de plástico.
- Usar jabón de manos en pastilla en vez del líquido.
- Beber agua de grifo en cantimplora en vez de botella de plástico.
- Comprar productos a granel en vez de envasados en plástico.
- Escoger materias naturales para evitar así las microfibras plásticas que acaban en el agua.
- Beber en un vaso de agua y una taza de café reutilizables y descartar los de plástico.
- Comer en una vajilla convencional y no una desechable.
- No utilizar ni pajitas para beber ni globos inflables.
- Y, si finalmente se utiliza plástico, separarlo al reciclar (al cubo amarillo).

También hay esperanza...

El estado de Nueva York prohibirá las bolsas de plástico

Aprobada la ley que prohíbe el plástico de un solo uso en Perú

La UE ratifica el acuerdo contra el plástico de un solo uso para 2021

En marcha el mayor proyecto para limpiar nuestros océanos

<https://www.nobbot.com/futuro/mayor-proyecto-limpiar-nuestros-ocenos/>

