

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas**

**Enigma: un juego para identificar los 7 tipos de plástico y sus propiedades**

**Wendy Marylin Tituaña Picuasi**

**Diseño gráfico comunicacional**

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Licenciada en Diseño Gráfico

Quito, 16 de diciembre de 2024

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**  
**Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Enigma: un juego para identificar los 7 tipos de plástico y sus  
propiedades**

**Wendy Marylin Tituaña Picuasi**

**Nombre del profesor, Título académico**

**Rodrigo Muñoz Valencia, MFA**

Quito, 16 de diciembre de 2024

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Wendy Marylin Tituaña Picuasi

Código: 00215485

Cédula de identidad: 1004302855

Lugar y fecha: Quito, 16 de diciembre de 2024

## ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

## UNPUBLISHED DOCUMENT

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

## RESUMEN

ENIGMA es una herramienta educativa innovadora que busca sensibilizar a niños y adultos sobre la clasificación y gestión de plásticos a través de un juego de investigación. Los participantes exploran casos que reflejan el manejo inadecuado de residuos en el contexto ecuatoriano, promoviendo un aprendizaje activo. Con un diseño atractivo y una narrativa que conecta emocionalmente, ENIGMA fomenta un cambio de comportamiento hacia la sostenibilidad.

**Palabras clave:** Educación ambiental, reciclaje, clasificación, plásticos, gestión, sostenibilidad.

## ABSTRACT

The ENIGMA project is an innovative educational tool that seeks to raise awareness among children and adults about the classification and management of plastics through a research game. Participants explore cases that reflect inadequate waste management in the Ecuadorian context, promoting active learning. With an attractive design and a narrative that connects emotionally, ENIGMA motivates behavioral change towards sustainability.

**Keywords:** Environmental education, recycling, sorting, plastics, management, sustainability.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>DESARROLLO DEL TEMA .....</b>	<b>9</b>
1. Problema .....	9
1.2 El juego como herramienta de aprendizaje .....	9
2. El juego: ENIGMA .....	10
Elementos del juego y piezas de exhibición .....	11
Narrativa del juego “Enigma” .....	12
Estructura de actividades de investigación .....	12
3. La exhibición .....	13
Elementos principales de la instalación .....	14
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>ANEXOS: EXHIBICIÓN PULSO 2024 .....</b>	<b>21</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>24</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Empaque y partes del juego "Enigma" .....	13
Figura 2: Distribución del espacio para la exhibición Pulso.....	15
Figura 3: Diseño del panel para exhibición sobre los 7 tipos de plástico .....	16
Figura 4: Mockup del mapa isométrico USFQ, cartas de juego y bitácora .....	17
Figura 5: Caja del juego "Enigma" y caso 2 del juego .....	18
Figura 6: Tres portadas de los casos del juego "Enigma" .....	18
Figura 7: Mockup plano cerrado de la "Bitácora" del juego .....	19
Figura 8: Mockup plano abierto de la "Bitácora" del juego .....	19
Figura 9: Mini Bitácora, plano abierto. Folleto para los asistentes de la exhibición Pulso .....	20

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto se centra en el diseño y desarrollo de ENIGMA, un juego educativo enfocado en ayudar a identificar tanto la toxicidad, usos y reciclabilidad de los plásticos a través de una experiencia interactiva y lúdica. Dirigido tanto a niños como a adultos, ENIGMA utiliza una mecánica de investigación similar a la de un juego de detectives, donde los jugadores resuelven casos ficticios en un entorno (en esta primera edición) que simula el campus de la USFQ. Cada caso plantea un desafío relacionado con un tipo de plástico específico, permitiendo que los participantes sepan reconocer, clasificar y entender mejor los materiales plásticos con los que interactúan diariamente.

El tema de este proyecto surge de un diagnóstico inicial sobre el limitado conocimiento en Ecuador respecto a la clasificación y reciclaje de plásticos. Arias, Uritia, Balseca & Rey, (2024), mencionan que en Ecuador la gestión de los residuos plásticos ha enfrentado desafíos significativos, por lo que los esfuerzos que se han hecho por el reciclaje no han sido exitosos y que ahora necesitan de más acciones concretas y que, a su vez sean multidisciplinarias pues, gran parte de la población carece de las herramientas y del entendimiento para realizar una separación de plásticos efectiva y responsable. Dado este problema, nuestro juego busca cerrar esa brecha, presentando un enfoque educativo, entretenido y sin caer en propuestas de campañas anteriores.

Sabemos que dentro del área de diseño la creación de productos educativos que puedan enseñar conceptos complejos de manera accesible es muy importante. Por lo que, este proyecto contribuye al desarrollo de metodologías de aprendizaje aplicadas a contextos visuales y gráficos, explorando en cómo la gamificación puede generar un cambio de comportamiento en temas de sostenibilidad ambiental. Pues, a pesar de avances en la concienciación, Ecuador carece de políticas consistentes de educación ambiental en el

sistema educativo básico, contribuyendo a altos índices de contaminación en el país (Ministerio del Ambiente, 2018).

A lo largo de este escrito, definiremos los términos clave que se encuentran en el proyecto, como reciclaje, toxicidad del plástico y clasificación de plásticos, con el fin de establecer un marco teórico claro. Posteriormente, describiremos los elementos de diseño involucrados en ENIGMA, incluyendo los recursos gráficos que acompañan el juego, la infografía y el booklet para llevar. A continuación, se detalla la metodología utilizada en el desarrollo de cada elemento del juego, que se abordará en profundidad en el siguiente capítulo.

## DESARROLLO DEL TEMA

### 1. Problema

La problemática de la contaminación por plásticos ha sido ampliamente documentada y se reconoce hoy como uno de los desafíos ambientales más apremiantes de nuestro tiempo. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas, aproximadamente el 80% de la contaminación marina proviene de fuentes terrestres, en su mayoría residuos plásticos mal-gestionados, afectando directamente los ecosistemas y la salud humana (UNEP, 2021). En Ecuador, esta realidad es igualmente alarmante, pues la falta de una infraestructura de reciclaje eficiente y de una educación ambiental temprana ha exacerbado el problema, impactando tanto al medio ambiente como a las comunidades locales (Ministerio del Ambiente, 2018).

#### *1.2 El juego como herramienta de aprendizaje*

A lo largo del tiempo, el concepto de educación ambiental ha evolucionado desde enfoques de mera concientización hasta convertirse en un marco pedagógico que busca dotar a las personas de herramientas para participar activamente en la protección del entorno. La teoría de *Aprendizaje Basado en el Juego* por sus siglas (ABJ) sostiene que el uso de dinámicas lúdicas puede mejorar significativamente la retención de conocimientos, especialmente en temas complejos como la clasificación de residuos (Gee, 2008). La gamificación, un elemento clave de este proyecto, crea una experiencia de aprendizaje inmersiva que permite a los usuarios entender mejor la problemática y la clasificación de plásticos mediante la resolución de casos simulados.

Además, el uso de material didáctico y visual en este tipo de educación tiene respaldo en estudios que sugieren que los elementos visuales ayudan a mejorar la comprensión y memorización de contenidos abstractos (Mayer, 2001). Al integrar infografías, folleto, y casos

interactivos ENIGMA busca convertirse en un medio de cambio cultural, al promover la educación sobre gestión responsable de residuos desde una perspectiva didáctica y entretenida.

En la siguiente sección, abordaremos el desarrollo de ENIGMA, detallando los elementos de diseño, la narrativa del juego y la estructura de las actividades de investigación, con el fin de justificar cómo cada componente responde a los objetivos de educación ambiental y concientización planteados en este proyecto.

## 2. El juego: ENIGMA

El desarrollo del juego se fundamenta en la integración de elementos visuales, narrativos y didácticos que alinean cada componente del juego con los objetivos de educación ambiental y manejo de plásticos. Este enfoque se basa en tres pilares esenciales: el diseño de materiales visuales, la construcción de una narrativa coherente y el diseño de actividades de investigación lúdicas.

El juego ENIGMA surge como una respuesta innovadora y educativa a uno de los grandes desafíos contemporáneos: la falta de conocimiento sobre los diferentes tipos de plástico y sus características. Este proyecto no busca promover directamente el reciclaje, sino que se enfoca en un paso previo fundamental: **informar y educar** a las personas sobre los siete tipos de plástico, su toxicidad, aplicaciones comunes, y su potencial reciclabilidad. La intención es generar conciencia y construir una base sólida de conocimiento que facilite la participación activa y efectiva en futuras campañas de reciclaje o manejo de desechos. En el contexto actual, las campañas ambientales suelen enfocarse en incentivar acciones sin garantizar que las personas cuenten con la información necesaria para tomar decisiones informadas. Ecuador, en particular, enfrenta altos índices de contaminación y carece de estrategias robustas de educación ambiental desde edades tempranas, lo que refuerza la relevancia de proyectos como ENIGMA.

Este juego combina elementos de narrativa, diseño gráfico y dinámicas lúdicas para hacer que la información sea accesible, atractiva y memorable. Al centrarse en el aprendizaje activo a través del juego, ENIGMA fomenta un cambio de perspectiva hacia un manejo más consciente de los plásticos, marcando el inicio de una transformación educativa y cultural hacia la sostenibilidad.

### **Elementos del juego y piezas de exhibición**

Los elementos gráficos y de diseño de ENIGMA, como las cartas de casos, el mapa del campus universitario y el folleto informativo, se desarrollaron para facilitar la interacción y hacer la experiencia más intuitiva y educativa. Cada carta y símbolo tiene un código de colores y símbolos específico que representa cada tipo de plástico (de acuerdo con las clasificaciones de reciclaje internacionales), permitiendo a los jugadores familiarizarse visualmente con estos materiales. El folleto complementario proporciona información sobre la toxicidad, usos comunes y opciones de reciclaje de cada tipo de plástico, funcionando como una referencia rápida y fomentando una comprensión más clara sobre los materiales.



*Figura 1: Empaque y partes del juego "Enigma"*

### **Narrativa del juego “Enigma”**

La narrativa de nuestro juego está diseñada para conectar emocionalmente a los jugadores con la problemática ambiental. Los casos exploran temas como el impacto de los residuos en el ecosistema y las consecuencias del mal manejo de plásticos en el contexto universitario, un entorno cercano, reconocible y con situaciones que nos pueden parecer familiares. Los personajes y escenarios reflejan situaciones reales de contaminación y reciclaje lo que incrementa el sentido de responsabilidad y conexión con el tema.

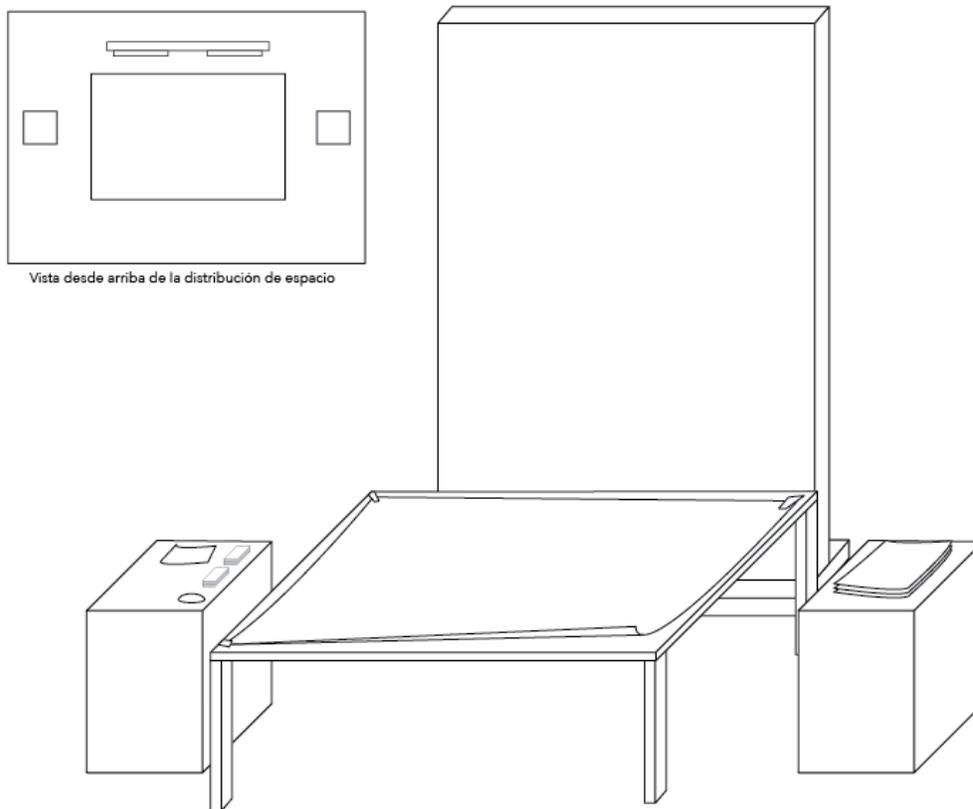
### **Estructura de actividades de investigación**

Cada caso en el juego presenta un misterio vinculado a un problema de contaminación por plásticos, donde los jugadores deben investigar pistas y responder preguntas clave sobre

el tipo y clasificación de los residuos. Estas actividades están diseñadas para enseñar a identificar los tipos de plástico mediante la práctica, lo que ayuda a los jugadores a reconocer y diferenciar los tipos de plástico y sus efectos en el ambiente. Las actividades no solo son una fuente de aprendizaje lúdico, sino que también generan conciencia sobre el impacto ambiental de los desechos y promueven el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y análisis. Así, cada componente de ENIGMA responde estratégicamente a los objetivos de concientización ambiental, ofreciendo a los jugadores una experiencia rica en contenido educativo y emocionalmente resonante, que los inspire a llevar lo aprendido al mundo real.

### **3. La exhibición**

En PULSO 2024, la instalación de ENIGMA ha sido diseñada para brindar una experiencia inmersiva e interactiva que conecte a los asistentes con los objetivos educativos y ambientales del proyecto. El espacio está dividido en áreas estratégicas que integran información, interacción y narrativa, permitiendo a los visitantes entender y experimentar el propósito del juego desde distintos enfoques.



*Figura 2: Distribución del espacio para la exhibición Pulso*

### **Elementos principales de la instalación**

#### *1. Panel informativo*

Este panel es el punto de inicio, donde los visitantes se introducen al concepto de ENIGMA y su misión ambiental. En él se encuentran los siete tipos de plásticos, presentados con información visualmente atractiva y concisa sobre sus características, toxicidad, usos comunes y reciclabilidad. El diseño incluye gráficos claros y códigos de color que ayudan a entender rápidamente los datos, reforzando la temática educativa.

# ENIGMA

**¿Sabías que el plástico se clasifica según su reciclabilidad?**

## PET

Tereftalato de polietileno

**TOXICIDAD:**

Es **totalmente reciclable**. Tiene un alto nivel de transparencia e impide la entrada de oxígeno, de ahí que sea el tipo de plástico preferido para botellas de agua y refrescos.

## HDPE

Polietileno de alta densidad

**TOXICIDAD:**

Es el más usado en la cotidianidad y también es **reciclable**. Es poco opaco y **aguanta altas temperaturas**, por lo que **es muy resistente**. Se usa para recipientes de productos de limpieza, botes de cremas o de leche.

## PVC

Policloruro de vinilo

**TOXICIDAD:**

**No se puede reciclar**. Está considerado por muchos expertos como **el plástico más peligroso** que existe debido a su proceso de fabricación. Es ligero, resistente y duradero, con alta tolerancia al fuego y de permeabilidad alta.

## LPDE

Polietileno de baja densidad

**TOXICIDAD:**

Muy elástico, duro y transparente. **Es muy barato**, de ahí su amplio uso frente a otros tipos de plásticos. **Es medianamente reciclable**, y puede ser **reutilizado para fabricar los mismos productos**.

## PP

Polipropileno

**TOXICIDAD:**

Es considerado **el termoplástico más resistente del planeta**. Se encuentra en tapas de envases, envoltorios, utensilios de cocina, recipientes. Este plástico, es de los más seguros, **puede ser reutilizado y reciclado**.

## PS

Poliestireno-Poliestireno expandido

**TOXICIDAD:**

Es un buen aislante y resistente. **Su reciclaje es costoso** dado que debe transformarse a través del calor, y **Ecuador aún no cuenta con la tecnología para reciclar este plástico**.

## OTROS

SAN, ABS, PC, NYLON

**TOXICIDAD:**

Sus componentes no se conocen del todo, por lo que **no se puede reciclar** y eso hace de ellos un tipo de plástico **muy contaminante**. También se incluyen en esta categoría algunos tipos de plásticos de composición mixta.

Fundación Aquam. Tipos de plásticos. <https://www.fundacionaquam.org/identificando-tipos-de-plasticos/>

Figura 3: Diseño del panel para exhibición sobre los 7 tipos de plástico

## 2. Mesa de interacción con el mapa universitario

En el centro del espacio, una mesa alberga el mapa del campus universitario, el tablero principal del juego. Este mapa representa el área donde se desarrollan los casos, con detalles visuales que invitan a los jugadores a interactuar. Aquí, los participantes pueden investigar, buscar pistas y resolver los casos relacionados con el manejo de plásticos, siguiendo las reglas del juego y la narrativa de cada escenario.



Figura 4: Mockup del mapa isométrico USFQ, cartas de juego y bitácora

## 3. Cubos de exhibición

Dos cubos complementan la instalación, sirviendo como soportes para los materiales del juego. Encima de los cubos se exhiben:

- Caja del juego ENIGMA: Muestra la versión empaquetada, completa y lista para la exhibición.



*Figura 5: Caja del juego "Enigma" y caso 2 del juego*

- Cartas de casos: Expuestas para que los visitantes puedan explorar los desafíos del juego.



*Figura 6: Tres portadas de los casos del juego "Enigma"*

- Folleto informativo (parte del juego): Un material que detalla el contenido educativo del juego, los tipos de plástico, sus usos, toxicidad y reciclabilidad.



*Figura 7: Mockup plano cerrado de la "Bitácora" del juego*



*Figura 8: Mockup plano abierto de la "Bitácora" del juego*

- Folleto para llevar: Diseñado para que los asistentes lo lleven consigo, reforzando el aprendizaje fuera de la exhibición.

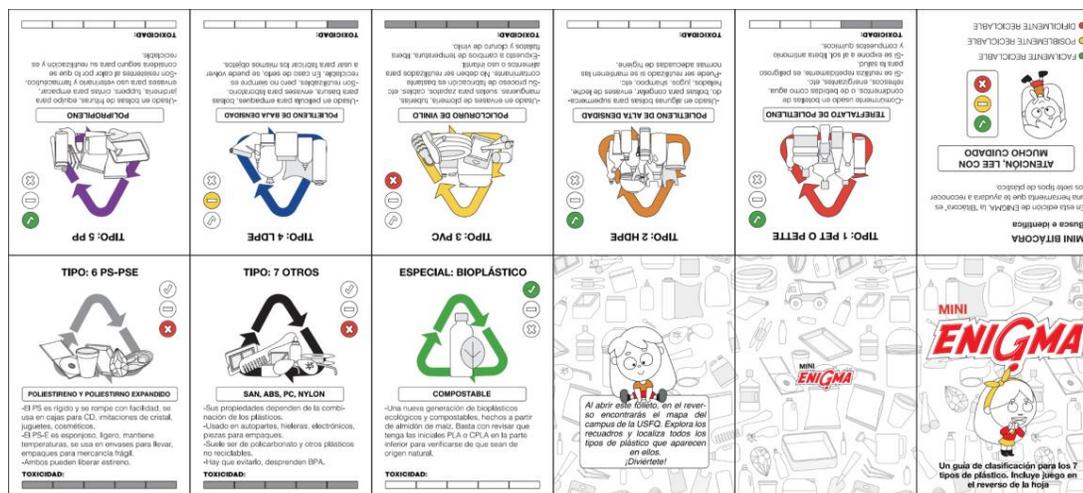


Figura 9: Mini Bitácora, plano abierto. Folleto para los asistentes de la exhibición Pulso

El concepto del proyecto combina educación y entretenimiento mediante un diseño atractivo y una narrativa envolvente, que convierten a ENIGMA en más que un juego: una herramienta para inspirar a las personas a seguir informándose para poder actuar. La instalación invita a explorar, aprender y reflexionar. Los asistentes no solo interactúan con el juego, sino que también se llevan consigo recursos prácticos y un mensaje poderoso sobre la sostenibilidad. Este diseño integral asegura que ENIGMA deje una huella duradera tanto en el contexto de la exhibición como en el día a día de sus participantes.

## CONCLUSIONES

El proyecto ENIGMA es una herramienta educativa innovadora y efectiva para abordar la problemática del manejo inadecuado de residuos plásticos, alineándose con los objetivos de educación ambiental y sostenibilidad. Mediante su enfoque lúdico y narrativo, el juego facilita la comprensión de los siete tipos de plásticos y fomenta una conexión emocional con los problemas ambientales locales. Los elementos visuales interactivos y las actividades de investigación refuerzan el aprendizaje activo, permitiendo a los participantes desarrollar habilidades de análisis y toma de decisiones responsables. ENIGMA no solo sensibiliza sobre el impacto del plástico en el entorno, sino que también motiva a los jugadores a aplicar estos conocimientos en su vida diaria, contribuyendo al cambio de comportamiento hacia prácticas más sostenibles. Además, al vincularse con el contexto ecuatoriano, el proyecto responde a la falta de políticas ambientales educativas y genera un impacto significativo en las comunidades locales.

La integración de recursos complementarios, como infografías y folletos, asegura que el aprendizaje trascienda el espacio del juego, promoviendo la reflexión y el compromiso con la sostenibilidad a largo plazo. ENIGMA representa un avance significativo en la educación ambiental, combinando creatividad, investigación y acción para inspirar un futuro más consciente, responsable e informado. Porque ENIGMA busca informar para transformar.

## ANEXOS: EXHIBICIÓN PULSO 2024

Enigma: informar para transformar, más en <https://www.exhibiciondediseno.net/enigma>







## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arias, N., Balseca E., Urrutia, A., & Rey, C. (2024). Control de desechos plásticos [Plastic waste control]. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*, 4(Derecho), 159–165.  
<https://doi.org/10.62574/rmpi.v4iDerecho.204>
2. Gee, J. P. (2005). *Affinity spaces: From age of mythology to today's schools*.  
<https://jamespaulgee.com/pubs/Affinity%20Spaces.pdf>
3. Mayer, R. E. (2014). Introduction to multimedia learning.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.002>
4. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2023). *Ecuador presentó la Estrategia Nacional de Educación Ambiental*.  
<https://ambiente.gob.ec/ecuador-presento-la-estrategia-nacional-de-educacion-ambiental/>
5. The Sea Cleaners. (2023). *Plastics: But just how much of it and where does it come from?* <https://www.theseacleaners.org/scientific%2520watch/plastics-but-just-how-much-of-it-and-where-does-it-come-from/>
6. United Nations Environment Programme. (2021). *From pollution to solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution* (UNEP Report No. 36963). United Nations Environment Programme.  
<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/36963>