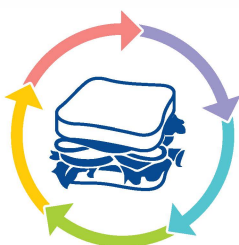
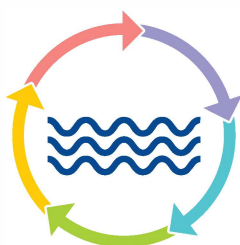




E-SPACE

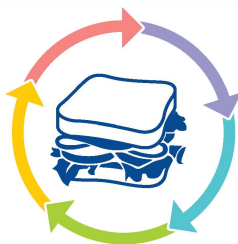
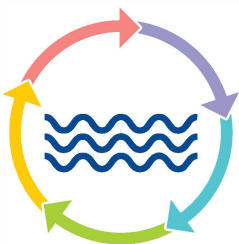
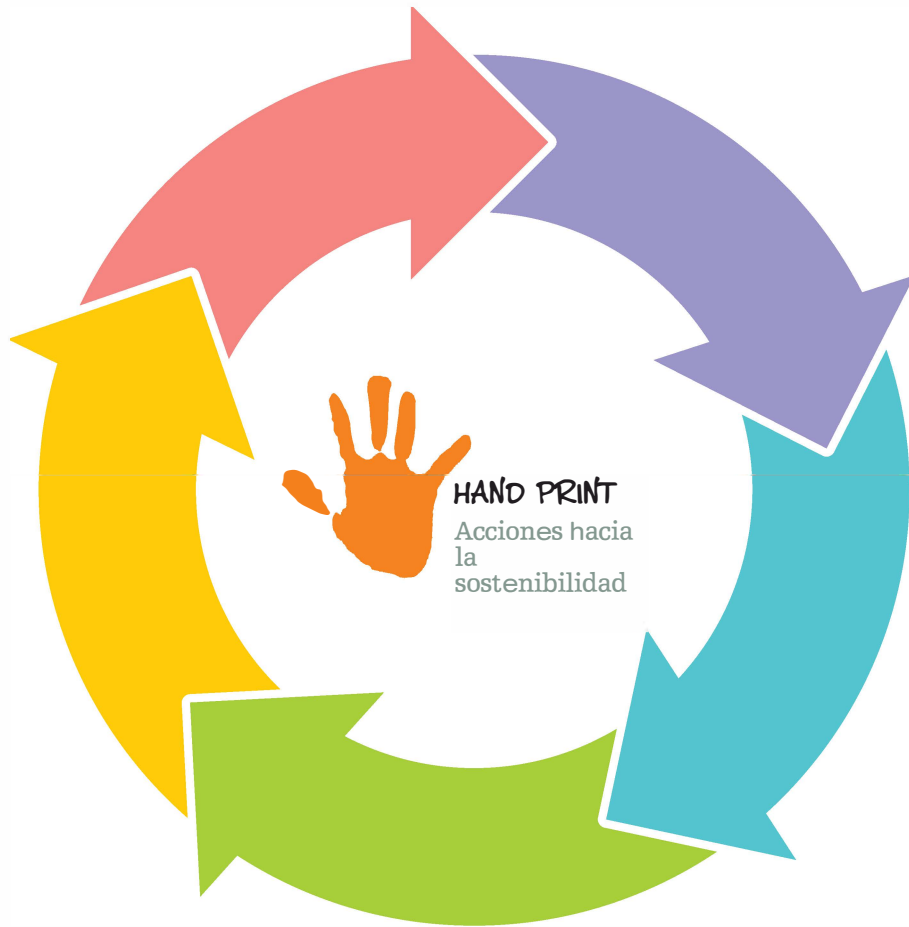


E_{co}-S_{chools} P_{roject} A_{dvancing} C_{ircular} E_{conomy}



E-SPACE

Eco-**S**chools **P**roject **A**dvancing **C**ircular **E**conomy



Créditos

Estructura y Edición:

Dr Pramod Kumar Sharma, Madhavi Joshi y Reema Banerjee

Investigación y Redacción:

Reema Banerjee, Madhavi Joshi, Dr Pramod Kumar Sharma, Abhishek Pawar, Anusha Vyas, Arju Goud, Khushbu Shah

Aportaciones y Sugerencias:

Lorenzo Vaira, Daniel Schaffer, Daniels Truksans, Gregor Cerar, Lucija Marovt

Diseño y Presentación:

Hitesh Vaza, Hardik Raval

Ilustraciones:

Hemal Solanki, Hitesh Vaza, CEE Bank

ISBN 978-93-84233-78-5

©Foundation for Environmental Education 2023

Esta publicación dispone de licencia de Creative Commons Attribution-Non Commercial – Share Alike 4.0 International License.



La publicación ha sido desarrollada por el Centro para la Educación Ambiental (CEE), India, como parte del proyecto E-SPACE para la Fundación para la Educación Ambiental y patrocinado por Lucart Group.

La ampliación del proyecto y su adaptación han sido posibles gracias a los Premios Pratt & Whitney Global E-STEM en asociación con la Asociación Norteamericana para la Educación Ambiental.

Aviso legal: esta publicación ha utilizado recursos, ideas y conceptos de varios productos con fines educativos. No promociona ni respalda ninguno de los productos o marcas.

Mensaje

“La crisis ambiental que se manifiesta en diversas formas requiere un cambio rápido en la forma en que los humanos piensan sobre la producción y el consumo. Hay una necesidad urgente de transformarse hacia la sostenibilidad a través de acciones positivas. La educación tiene un papel fundamental para permitir esta transición. Además de la educación que impulsa el cambio en las políticas y los sistemas económicos, necesitamos una educación que despierte a los consumidores. Los consumidores son una parte importante de esta transformación y se les debe educar sobre el papel que deben desempeñar para apoyar los productos sostenibles. Los ciudadanos deben exigir que existan incentivos y mecanismos más amplios para permitir este cambio.

A través de este proyecto piloto, esperamos presentar un marco de educación que apoye la acción del consumidor para avanzar en la economía circular. El proyecto motivará a los estudiantes y a otras personas a actuar con equidad, empatía y solidaridad como ciudadanos del planeta”.

Daniel Schaffer

Chief Executive Officer

Foundation for Environmental Education (FEE)

Índice

Introducción

¡Sigue el camino misterioso!;Conviértete en un Detective! 1

Identifica los principios de la Economía Circular 7

¡Economía Circular en Acción! 11

Diseño Natural 24

Impacto de los Productos en el Medio Ambiente 29

Circularidad en mi patio 36

Planes de Acción Escolares 39

¡Manos a la obra! 47

¡Mejóralo! Diseño para la Economía Circular 50

Bibliografía 54

Introducción

El mundo actual es una paradoja para el ser humano. Hemos sido capaces de elevar con éxito nuestra calidad de vida y nivel de vida desde la revolución industrial. Por un lado, este rápido avance en un tiempo muy corto de la existencia humana en la Tierra ha facilitado nuestra supervivencia, pero por otro lado, ha creado sistemas económicos que dependen en gran medida del uso de energía y otros recursos. La explotación de los recursos para satisfacer las demandas cada vez mayores ha degradado la naturaleza de la que formamos parte y de la que dependemos para satisfacer nuestras necesidades. Los desafíos ambientales, en un tiempo muy corto de nuestra existencia en la Tierra, nos han obligado a mirar críticamente alternativas que puedan asegurar un desarrollo sostenible. Desde tiempos inmemoriales, uno de los sistemas en los que los humanos se han inspirado para aprender y adaptarse es el mundo natural. La Economía Circular, como idea, está inspirada en la naturaleza; un diseño perfecto que se renueva, restaura y crece por sí mismo sin el concepto de desperdicio. Proporciona un marco regenerativo para el cambio de paradigma que refleja los procesos naturales para diseñar nuestros sistemas (económicos) de producción y consumo para restaurar el capital natural de la biosfera y usar materiales indefinidamente en ciclos de circuitos cerrados.

“La ciencia y la maquinaria humanas pueden obtener grandes ganancias por un tiempo, pero al final, vendrá la desolación. Tenemos que estudiar el equilibrio de la Naturaleza y desarrollar nuestras vidas dentro de sus leyes, si queremos sobrevivir como una especie físicamente sana y moralmente decente”.

Mira Behn, Seguidor de Mahatama Gandhi (1949) citado en el libro de texto de Ciencias Sociales del séptimo curso, India.

La Economía Circular propone un sistema que genera recursos a cada paso, como sucede en el mundo natural con el rediseño de los productos y servicios. El Proyecto de Ecoescuelas para promover la economía circular (E-SPACE) es un intento de simplificar los conceptos de economía circular y presentarlo a los agentes interesados en el sistema escolar para desarrollar la alfabetización entre el alumnado. El proyecto de dos años pone a prueba una metodología para preparar a la generación más joven con el conocimiento de la economía circular y empoderarlos para tomar acciones positivas para avanzar en la economía circular. El proyecto, como un programa para todo el centro educativo, promueve el pensamiento crítico sobre cómo una escuela puede modelar los conceptos y principios de la economía circular para fortalecer la alfabetización hacia la visión de un mundo sostenible.

El objetivo es cambiar la mentalidad a través del pensamiento crítico y proponer nuevas

formas de pensar para resolver los problemas. Su objetivo es apoyar el papel clave de la educación como facilitadora para desarrollar personas con oportunidades educativas que coincidan con sus capacidades y a través de acciones en varios niveles, satisfacer las aspiraciones de la sociedad. La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), de la cual la economía circular es un elemento importante, moldea y fortalece la capacidad de evaluar la realidad que tenemos ante nosotros como personas, grupos sociales, organizaciones y estados. Influye en la forma de pensar de las personas y les permite crear un mundo más seguro, saludable y próspero, mejorando así la calidad de vida.

La alfabetización en economía circular es el desarrollo de conocimientos, valores, actitudes/disposiciones/comportamientos en forma de acciones positivas cuyo objetivo es avanzar hacia el residuo cero como resultado clave, utilizando los principios y estrategias clave para aumentar la circularidad. Muchos argumentarán que la transición a los sistemas de economía circular es más una responsabilidad de las industrias y que debe ser impulsada por las políticas gubernamentales. Las personas, como consumidores/compradores y también como ciudadanos, son un motor importante para motivar a la industria a acelerar el ritmo de transición. La ciudadanía activa, como resultado de la EDS, también promueve que los gobiernos formulen e implementen políticas que apoyen esta transición. El punto de entrada a la educación sobre economía circular puede ser a través de cualquier iniciativa de educación ambiental existente, como el ahorro energético, la gestión de los residuos, la educación sobre biodiversidad, el cambio climático, etc., con un enfoque en la reducción de residuos. La alfabetización debe motivar a las personas con capacidades para reducir la pérdida de material y energía en cada etapa de producción y consumo a través del rediseño de productos y servicios.

El proyecto piloto E-SPACE se inició en las Ecoescuelas de Eslovenia y Letonia con el apoyo de Lucart Group. Esta publicación está diseñada para profesorado y detalla el proceso educativo en unidades didácticas para apoyar la metodología de siete pasos del programa Ecoescuelas. Su adaptación ha sido posible gracias a los Premios Pratt & Whitney E-STEM, en asociación con la Asociación Norteamericana de Educación Ambiental.

La economía circular como área de contenido es un tema integrador que puede incorporar fácilmente las acciones que se están planificando alrededor de varios temas que incluyen alimentación, papel, ropa, plástico y aparatos electrónicos como teléfonos móviles y ordenadores. A partir del proyecto piloto, su ampliación pondría a prueba nuestras suposiciones de cómo se puede avanzar mejor en la educación sobre economía circular a nivel mundial. No dudes en compartir tus comentarios sobre cómo desarrollar una pedagogía sólida para promover la economía circular.

Pramod Kumar Sharma

Director Senior de Educación

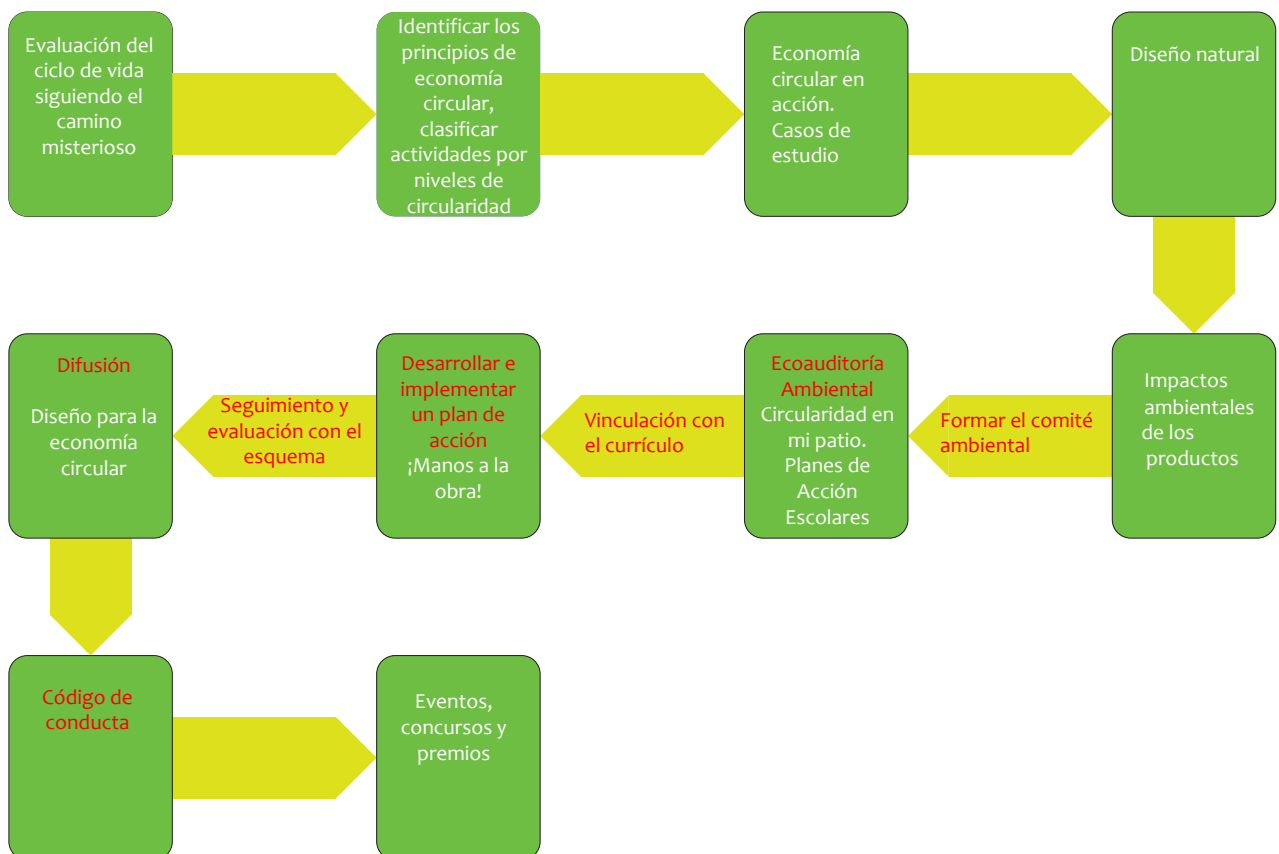
Foundation for Environmental Education

Email – pramod@fee.global

Integración de las unidades didácticas en la metodología de los siete pasos de Ecoescuelas

La metodología de siete pasos como aprendizaje basado en proyectos es el marco básico que guía a una Ecoescuela a planificar e implementar el aprendizaje. Los pasos están destinados a ser lo suficientemente flexibles para adaptarse a cualquier contexto escolar y tema ambiental. Son los medios para lograr el cambio mediante la participación activa de los jóvenes a través de un riguroso proceso pedagógico. La naturaleza de cada uno de los siete pasos y el orden en que se implementan permite el cambio gradual en la alfabetización de la sostenibilidad mediante un aprendizaje activo, ya que las acciones del alumnado mejoran ambientalmente todas las instituciones, comenzando con cambios en sus comportamientos. Esto los empodera y supone un refuerzo positivo para que continúen haciendo del mundo un mejor lugar para vivir.

El proyecto E-SPACE integra los Siete Pasos de las siguientes maneras:





¡Sigue el camino misterioso! ¡Conviértete en un Detective!

Unidad 1

Introducción

Todos los organismos de la tierra, incluidos los seres humanos, pasan por un ciclo de nacimiento, vida y muerte. Este ciclo complejo se denomina ciclo de vida biológico. Son parte de una red ecológica de vida donde son interdependientes de otras especies y recursos en la naturaleza. Cualquier cambio en la forma en que funciona el ciclo de la vida puede tener un impacto en todo el ecosistema. Por lo tanto, el ciclo de vida biológico de un organismo está íntimamente vinculado a muchos otros componentes en la naturaleza y un cambio puede afectar a muchos de estos componentes. Las actividades humanas y el uso cada vez mayor de productos de “un solo uso” están causando daños al medio ambiente, añadiendo componentes no biodegradables y por tanto, impactando el equilibrio natural. Los procesos de producción de estos productos requieren una variedad de materias primas que se obtienen de recursos naturales. A medida que aumenta la demanda, se ejerce presión sobre los recursos y aumentan los residuos al mismo tiempo. Por lo tanto, es importante entender cómo nuestra elección de productos tiene un impacto en el medio ambiente. Es importante cambiar nuestra forma de pensar y diseñar productos. Una evaluación del ciclo de vida de un producto es un método útil que nos ayuda a analizar todo el proceso desde la producción hasta la eliminación y a identificar formas de reducir los residuos.

Análisis del Ciclo de Vida (ACV)

El análisis del ciclo de vida es un método para analizar los impactos ambientales asociados a todas las fases de la vida de un producto, desde la extracción de la materia prima hasta el procesamiento de los materiales, la fabricación, la distribución, el uso, la reparación y el mantenimiento, y la eliminación o el reciclaje. Los productos de uso diario pueden estar hechos de diferentes tipos de materiales, como papel, plástico, metal, madera, vidrio, caucho, etc. Muchos de ellos, aunque de forma simple, pueden tener más de un material. Por ejemplo, algo tan simple como un cepillo de dientes puede contener de 7 a 8 materiales diferentes. El análisis del ciclo de vida ayuda a proporcionar una perspectiva más amplia sobre el impacto ambiental del producto. El impacto depende de la complejidad de los productos y de la posibilidad de extraer material reciclable y reutilizable antes de desecharlo. Los productos que se pueden reutilizar o reciclar pueden reducir su impacto ambiental y se consideran "respetuosos con el medio ambiente." Es importante estudiar los productos de esta manera para comprender el impacto general de las actividades humanas en la naturaleza.

ODS relacionados



Tipos de análisis del ciclo de vida

- De la cuna a la tumba: el ciclo de vida completo de un producto desde las materias primas (cuna) hasta la fase de eliminación (tumba).
- De la cuna a la puerta: un análisis parcial del ciclo de vida del producto que investiga un producto desde los materiales (cuna) hasta la puerta de la planta de fabricación, antes del transporte hasta el consumidor.
- De la cuna a la cuna: Un análisis del ciclo de vida del producto, donde la fase final incluye el reciclaje del producto en un nuevo producto. El producto reciclado puede ser idéntico o diferente al producto original.

Actividad en clase: Análisis del Ciclo de Vida de un producto

La actividad anima al alumnado a visualizar el ciclo de vida de un producto y comprender los diferentes recursos que se utilizan y los residuos que se generan.

Resultados del aprendizaje

El alumnado será capaz de:

- identificar los diferentes materiales y la energía que se emplea en la fabricación de productos.
- enumerar el impacto ambiental plausible de los productos.
- aplicar el análisis del ciclo de vida para estudiar el ciclo de vida del producto.
- pensar críticamente sobre el impacto ambiental del producto antes de comprarlo.

Tiempo necesario/Duración

- Total 60 minutos.

Parte 1: Análisis – 30 Minutos.

Parte 2: Debates – 30 Minutos.

Recursos necesarios

- lápices.
- productos simples como juguetes, cepillos de dientes, envoltorios de alimentos, libros, etc. (objetos disponibles y relacionados con el alumnado).
- Herramientas como tijeras, llaves allen, etc. para desmontar el producto (solo si es necesario).
- Hoja de trabajo de análisis del ciclo de vida.



Procedimiento

- Divide la clase en grupos de tres personas cada uno.
- Da a cada grupo un producto para analizar su ciclo de vida utilizando la hoja de trabajo 1.1.
- Da 15 minutos al alumnado para completar la hoja de análisis del ciclo de vida del producto.
- Pide a los grupos que determinen una puntuación usando la hoja de trabajo 1.1 sobre el impacto de sus productos en el entorno para comparar.
- Pide al alumnado que sume sus puntos al final.

Debate

- Pide a los grupos que compartan sus puntuaciones totales con los demás. En la pizarra, anota la lista de productos y puntuaciones de los grupos.
- Debate la gama de impactos que los productos tienen en el medio ambiente.
- Propón mejora/s para aumentar la puntuación de los productos.

Evaluación

Pide al alumnado que realicen un análisis de mejora y lo presenten.

- ¿Qué podría cambiar o mejorar en tu producto para mejorar su impacto en el medio ambiente?
- Revisa tus mejoras propuestas. Vuelve a calcular la puntuación conforme a las mejoras que acabas de describir. ¿Cambió tu puntuación? ¿Cuánto?
- ¿Qué necesitarías hacer para reducir aún más el impacto ambiental de tu producto?
- Sopesa el coste ambiental que has obtenido del análisis del ciclo de vida frente a la función y utilidad del producto. ¿Tu producto hace del mundo un lugar mejor? ¿Por qué?



Hoja de trabajo 1.1

Desarrollo del Producto y la Actividad Ambiental – Hoja de trabajo de Análisis del Ciclo del Producto.

Producto que estás analizando: _____

Análisis de inventario

Paso 1 Adquisición/Extracción de Materiales: Cada material de un producto tiene su propio ciclo de vida de uso y residuo. Enumera todos los materiales (metal, plástico, papel, etc.) en tu producto. Se asigna un punto por cada uno de los materiales utilizados en el producto.

Tipo de materias primas (anota todas)	Puntos (1 punto por material)
Puntos Totales	

Paso 2 Procesamiento de los Materiales: La mayoría de los objetos que usamos a diario deben ser procesados antes de que tomen una forma útil para la fabricación. Nuevamente, enumera los materiales de metal y plástico en tu producto. Asigna un punto para cada material.

Metales y plásticos en el producto (anota todos)	Puntos (1 punto por material)
Puntos Totales	

Paso 3 Fabricación: Todos los materiales procesados en tu producto deben formarse y moldearse en algo útil para el producto (como un tornillo de metal o una palanca de plástico). Enumera las diferentes partes y piezas de tu producto que se han fabricado. Asigna un punto por cada parte.

Diferentes Partes/Piezas en el Producto (anota todas)	Puntos (1 punto por material)
Puntos Totales	



Unidad 1

Paso 4 Embalaje: ¿Cómo se empaqueta tu producto para la venta? Marca aquí las casillas que correspondan al embalaje de tu producto. Suma del total de puntos por el embalaje de tu producto.

Embalaje y etiqueta de precio	Puntos	
Ninguno	0	<input type="checkbox"/>
Sólo papel o cartón	5	<input type="checkbox"/>
Sólo plástico	15	<input type="checkbox"/>
Plástico y cartón	10	<input type="checkbox"/>
Embalaje de espuma de poliestireno o caucho	15	<input type="checkbox"/>
Instrucciones en papel incluidas en el paquete	5	<input type="checkbox"/>
Puntos Totales		

Paso 5 Transporte: Una vez que se empaqueta un producto, debe transportarse a otro lugar para su almacenamiento o venta. El transporte por camiones, aviones o barcos requiere combustible para obtener energía y contribuye a la contaminación del aire. Marca la casilla si tu producto utiliza transporte de alguna manera. Enumera los puntos totales por el transporte de tu producto

Puntos de Transporte		
Sí, por avión, camión, coche o barco	15	<input type="checkbox"/>
Ninguno, vendido en el punto de fabricación	1	<input type="checkbox"/>
Puntos Totales		

Paso 6 Uso del Producto: todos los productos se pueden usar y reutilizar durante una cantidad de tiempo determinada. Marca la casilla a continuación que describe cuánto tiempo se puede usar tu producto.

Uso del Producto	Puntos	
El producto se puede usar una vez	15	<input type="checkbox"/>
El producto se puede usar 5 años	10	<input type="checkbox"/>
El producto se puede usar más de 10 años	5	<input type="checkbox"/>
Puntos Totales		

Unidad 1

Paso 7 Eliminación: una vez que se ha utilizado un producto, se puede tirar o reciclar. Marque la casilla que describe tu producto a continuación.

Eliminación del producto	Puntos	
El producto se debe tirar	15	<input type="checkbox"/>
Algunos de los materiales del producto se pueden reciclar	5	<input type="checkbox"/>
Todos los materiales del producto se pueden reciclar	0	<input type="checkbox"/>
Puntos Totales		

Análisis del impacto

Suma los puntos de tu producto para determinar su impacto general en el medio ambiente:

Pasos	Puntos	
1) Tipo de materias primas		<input type="checkbox"/>
2) Plásticos o metales en el Producto		<input type="checkbox"/>
3) Diferentes Partes/Piezas en el Producto		<input type="checkbox"/>
4) Embalaje y etiqueta de precio		<input type="checkbox"/>
5) Transporte		<input type="checkbox"/>
6) Uso del Producto		<input type="checkbox"/>
7) Eliminación: Partes del Producto hechas de plásticos o metales		<input type="checkbox"/>
Puntuación Total:		

Bibliografía

Adaptado de: <http://www.vestaeducation.com/viu-education-program/environmental-impact-study-lesson-plan>

Escanea para ir a la web:



Identifica los principios de la Economía Circular



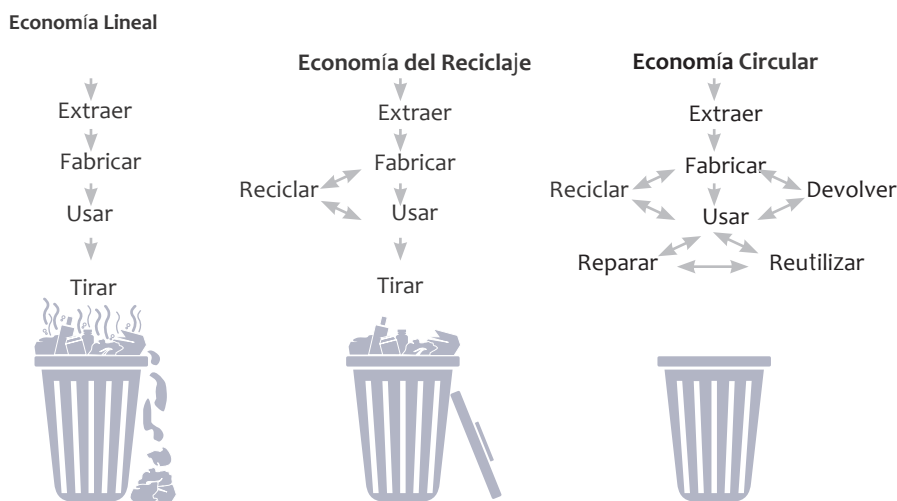
Introducción

La producción y consumo actual es un modelo industrial extractivo que tiene un proceso lineal que es Extraer, Fabricar, Usar y Tirar. Este modelo diseñado para tirar tiene un impacto ambiental muy alto. Los residuos contaminan el agua, el aire y la tierra y dañan las formas de vida. En comparación con el modelo de economía lineal, el modelo de economía circular tiene como objetivo mejorar el crecimiento y el consumo sostenibles mediante la utilización eficiente de los subproductos, incluidos los residuos del proceso de producción y consumo. Respaldado por una transición a fuentes de energía renovables, el modelo circular genera capital económico, natural y social. Se basa en tres principios:

- Diseñar los residuos y la contaminación del sistema a través del cual se crea o entrega un producto o servicio.
- Mantener los productos y materiales en uso a través de la durabilidad (reparación, restauración, etc.) y reciclaje de material.
- Utilizar energías renovables y regenerar los recursos naturales mediante la extracción sostenible considerando la capacidad de carga o regeneración y restauración.

¿Qué hace que la economía circular sea importante?

El modelo económico actual funciona de forma lineal. Como se muestra en la imagen comparando los sistemas, extraemos recursos y los usamos según nuestra conveniencia y eliminación de residuos. Esto tiene un coste en el medio ambiente ya que los materiales son extraídos de la naturaleza en forma de materias primas y desechados de manera no natural.



Fuente: Finalstraw - <https://www.instagram.com/p/By30QuxqGV/>

ODS relacionados



La economía de reciclaje es un poco más eficiente que una economía lineal, ya que tiende a devolver parte del material al sistema y le da nueva vida. Sin embargo, el sistema de recogida, así como la compleja química de los diferentes materiales, dificulta el reciclaje de todos los productos. Por lo tanto, el reciclaje es eficiente, pero solo hasta cierto punto.

La economía circular aplica un conjunto de procesos complejos destinados a cerrar los bucles de los ciclos materiales siguiendo los ciclos naturales. El proceso pretende eliminar el desperdicio en todos los niveles al utilizarlo de una forma u otra. La economía circular también tiene como objetivo alargar la vida útil de los materiales reparando, reutilizando y reciclando.

Equilibrio natural

En la naturaleza no existen los residuos, ya que a través de los ciclos naturales, se descompone todo lo que forma parte del ecosistema, y se reutiliza en forma de alimento o directamente en forma de energía. Dado que los residuos son producidos por materiales que las personas han desarrollado y son algo que no tiene valor en los sistemas naturales, es difícil que la naturaleza los trate por sí sola. Esto significa que hay una perturbación en el equilibrio natural debido a la extracción de recursos naturales para la elaboración de productos y eliminación de los residuos que se generan. El concepto de economía circular se deriva de los ciclos naturales para permitir que toda la producción material tenga un enfoque circular.

El Ciclo del Agua

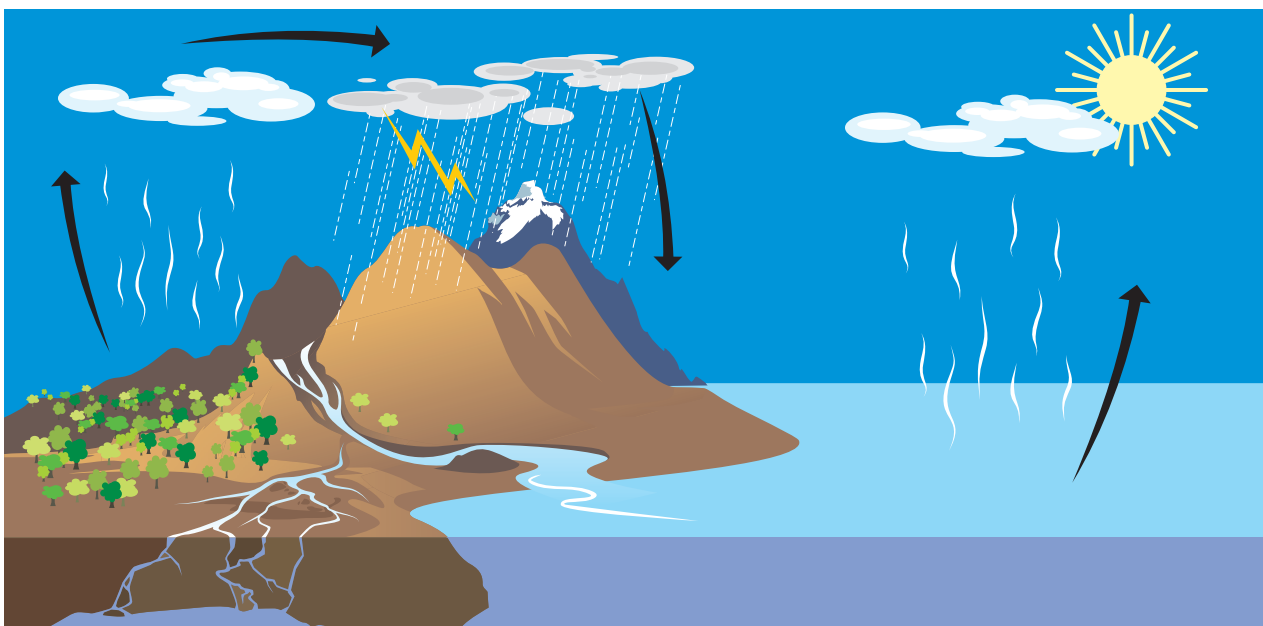


Imagen: Banco de imágenes de CEE

Unidad 2

Actividad en clase: Circularidad en tu día a día

La actividad anima al alumnado a participar en el pensamiento circular. Involucra al alumnado en el trabajo grupal para clasificar y categorizar la circularidad de diferentes objetos que usan en su vida diaria. Fomenta que alumnado desarrolle estrategias y desarrolle el concepto de economía circular para influir en las elecciones de compra.

Resultados del aprendizaje

El alumnado será capaz de:

- comparar los sistemas vivos con los sistemas creados por las personas.
- relacionar la ausencia de residuos en la naturaleza con el flujo circular.
- identificar que el sistema actual de producción y consumo es de flujo lineal.
- distinguir el flujo lineal del flujo circular.
- evaluar los niveles de circularidad de productos y servicios.
- comenzar a investigar una economía circular como modelo alternativo a la economía lineal.

Tiempo necesario/Duración

Total 90 minutos.

Parte 1 : Debates en clase - 45 Minutos.

Parte 2 : Actividad - 45 Minutos.

Recursos necesarios

- Productos de las cinco categorías – Alimentos, Papel, Plástico, Metal, Vidrio (Alimentos empaquetados, Frutas/ Verduras, Libros/Cuadernos, Botella de plástico, Llave/recipiente de metal, Botella de vidrio) o Tarjetas con el nombre de los productos.
- Tarjetas o notas adhesivas para cada grupo.
- Hoja de papel A3 (una por grupo).
- Sistema AV con Internet para mostrar vídeos.

Procedimiento

- Forma grupos de 3 o 4 personas, de pie o sentados alrededor de una mesa.
- Entrega un producto a cada uno de los grupos. Proporciona una tarjeta con el nombre del producto en caso de que no dispongas de los productos.
- Entrega un juego de tarjetas en blanco o notas adhesivas a cada grupo.
- Mira el vídeo de la Fundación Ellen MacArthur, "Repensar el progreso" (4 minutos):

<https://tinyurl.com/bde3juz2>

Ir a la web:



Unidad 2

Repensar el progreso: la economía circular es un mundo de oportunidades para repensar y rediseñar la forma en que hacemos las cosas. Repensar es explorar cómo, a través de un cambio de perspectiva, podemos rediseñar la forma en que funciona nuestra economía, diseñando productos que se pueden fabricar una y otra vez y alimentando el sistema con energía renovable. La economía circular se pregunta si con creatividad e innovación podemos construir una economía restauradora.

- Pide al grupo que use las tarjetas en blanco o las notas adhesivas para contar la historia de la vida del producto, elaborando de un mapa mental.
- Si es necesario, puedes explicarlo con un ejemplo: la historia de la vida de una botella de plástico.
- Es posible que necesites ayudarles en los primeros pasos para escribir en las tarjetas. Por ejemplo, pregunta de dónde viene el plástico. Cuando alguien responda "petróleo", pídele que lo escriba y tal vez también dibuje una plataforma petrolera en una de las tarjetas. Pega la tarjeta en el papel A3. Dile a la clase que este es su punto de partida. Luego pregunta qué sucede con el petróleo, que probablemente se lleva a una refinería, quizás en barco. Una flecha irá desde la plataforma petrolera al siguiente paso y otra indicará el proceso. Cada paso debe registrarse en tarjetas individuales o notas adhesivas y pegarse en el papel A3, con flechas para conectar los pasos. Pide también al alumnado que identifique materiales naturales y artificiales mientras realizan la actividad.
- Pide a al alumnado que ahora hagan esta actividad para sus productos y clasifiquen sus productos como Economía Lineal, Reciclaje o Circular con explicación.

Debate

Algunas preguntas para dirigir el debate podrían ser:

- ¿Cuáles de estos procesos tienen un proceso lineal derrochador?
- ¿Cuál de estos productos puede biodegradarse y convertirse en parte del sistema natural? Debatir sobre la forma en que una cadena trófica está en el centro del sistema biológico.
- ¿Por qué no hay residuos en los sistemas naturales?

Evaluación

- ¿Cómo podemos diseñar un sistema que reduzca los residuos?

Bibliografía

Adaptado de un recurso desarrollado por la Fundación Ellen MacArthur.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/schools-colleges/Schools-Colleges-WLL-Lesson-Plan-2-V2.pdf>

¡Economía Circular en Acción!



Introducción

Muchas personas, organizaciones y empresas han comenzado a hacer una transición hacia la incorporación de los principios de la economía circular en su trabajo. Aunque el marco de la economía circular combina varias escuelas de pensamiento, filosofías y principios, se basa esencialmente en tres principios fundamentales:

- a) Revisar el sistema actual y rehacerlo para que no produzca residuos. Este es el primer paso y el más importante. Esto se logra diseñando productos o servicios que son duraderos, por lo tanto, no necesitan un reemplazo frecuente, son reparables y utilizan materiales que son reutilizables o reciclables. La durabilidad también puede incorporarse motivando a las empresas a alquilar productos que fomenten las reparaciones frente al reemplazo y el uso de materiales que pueden ser reutilizados o reciclados. La utilización óptima de los recursos disminuye la necesidad de nuevos productos, por ejemplo, un alquiler de coches basado en una aplicación, tiene el potencial de reducir la necesidad de tener un coche que puede permanecer inactivo gran parte del día. Esto reduce las emisiones ya que el número total de coches requeridos disminuye.
- b) Separar lo biológico (materia orgánica compostable) de lo técnico (no materiales compostables como metales y plásticos). Lo biológico se devuelve a la biosfera como nutrientes, y lo técnico se recicla indefinidamente. Esto requiere nuestra participación en la separación de residuos en origen, por ejemplo, en casa, separando los residuos biológicos para compostaje y los demás residuos reciclables para reciclaje.
- c) Usar energías renovables para disminuir la dependencia del carbón y otros combustibles fósiles.

La economía circular es una idea integradora que se basa en la perspectiva clave de la sostenibilidad que se asienta sobre tres principios básicos descritos anteriormente. Algunos de éstos incluyen:

1. Biomimética o Biomimetismo: Es un enfoque que consiste en buscar una solución para satisfacer nuestras necesidades y desafíos en la naturaleza, que ha estado a nuestro alrededor y nos ha inspirado a aprender de sus patrones y estrategias. En el contexto de la sostenibilidad, el objetivo es identificar/reconocer productos, crear nuevos productos, procesos y políticas que estén en armonía con la vida en la tierra.
2. De la cuna a la cuna: También se le llama Diseño Regenerativo e imita los sistemas naturales sostenibles donde la salida es una entrada para el siguiente paso del proceso. El enfoque desafía el actual enfoque de producción y consumo denominado de la cuna (extracción de recursos) a la tumba (vertedero) y sugiere que la industria debe proteger y enriquecer los ecosistemas y los sistemas biológicos de la naturaleza a través de procesos cíclicos.

ODS relacionados





Unidad 3

3. Economía del rendimiento: es un enfoque de "ciclo cerrado" de la cuna a la cuna para los procesos de producción que persigue objetivos de alargar la vida útil de un producto, crear bienes duraderos, actividades de reacondicionamiento (refabricación, renovación y reparación) y prevención de residuos. También insiste en la importancia de vender servicios en lugar de bienes como el alquiler de coches en lugar de la venta.

4. Ecología industrial: analiza los flujos de materiales y energía a través de los sistemas industriales y establece conexiones entre los operadores comerciales dentro del "ecosistema industrial". Este enfoque tiene como objetivo crear procesos de ciclo cerrado en los que los residuos de una industria o proceso sirvan como aportes para otro, eliminando así la noción de un subproducto o residuo indeseable. Con énfasis en la restauración del capital natural, la ecología industrial también se enfoca en el bienestar social.

5. Capitalismo natural: "capital natural" se refiere a las existencias mundiales de activos naturales, incluyendo suelo, aire, agua y todos los seres vivos. Es una economía global en la que los intereses de las empresas y el medio ambiente se solapan, reconociendo la interdependencia que existe entre la producción y el uso del capital creado por las personas y los flujos de capital natural. El concepto de capitalismo natural se basa en los principios de aumentar radicalmente la productividad de los recursos naturales y cambiar a modelos de producción inspirados biológicamente y materiales sin concepto de residuo, mediante el diseño de sistemas cíclicos donde cada salida se devuelve inofensivamente al ecosistema como un nutriente, o se convierte en una entrada para el siguiente paso en el proceso/flujo. Se trata de pasar a un modelo comercial de "servicio y flujo" que proporciona valor como un flujo continuo de servicios en lugar de los tradicionales modelos de venta de bienes. Es necesario reinvertir en la restauración y regeneración los recursos naturales para que éstos aumenten.

Actividad en clase: Economía Circular - Debatir ejemplos

La actividad analiza diferentes ejemplos de empresas que han incorporado principios de economía circular.

Resultados del aprendizaje

El alumnado será capaz de:

- identificar los recursos que se utilizan para producir productos y servicios que consumimos en nuestra vida diaria.
- identificar que la economía circular no es un concepto nuevo sino una amalgama de muchas estrategias prácticas que requiere compromiso mediante la promoción de la reutilización, la reparación, la renovación, el reciclaje, el diseño y la fabricación de productos y el fomento de la ecoeficacia del sistema.
- ilustrar a través de ejemplos que la economía circular implica identificar e implementar procesos de fabricación, uso, reutilización y reciclaje que reduzcan drásticamente o incluso eliminen la generación de residuos.

Unidad 3

- enumerar los principios clave de la economía circular que incluyen "diseñar" los residuos, separando los componentes biológicos de los técnicos donde los primeros se devuelven a la biosfera, y los segundos se reutilizan indefinidamente y utilizan energías renovables para "disminuir la dependencia de los recursos y aumentar la resiliencia del sistema".
- dar algunos ejemplos de productos que han adoptado los principios de la economía circular.

Tiempo necesario/Duración

90 Minutos de clase.

Recursos necesarios

- Papel cuadriculado.
- Material de escritura.
- Ordenadores con acceso a Internet.

Procedimiento

1. Divide al alumnado en grupos de 5 a 8 personas cada uno.
2. Asigna un ejemplo a cada grupo. También se puede dar el mismo ejemplo a varios grupos para después debatir.
3. Pide al alumnado que lean el ejemplo y debatan las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuáles son los beneficios ambientales, sociales y económicos que trae el producto o servicio?
 - b. ¿Por qué crees que los productos/servicios se califican como ejemplos de economía circular?
 - c. ¿Cuáles son los principios o estrategias clave que se utilizan para apoyar el medio ambiente?
 - d. Da algunos ejemplos más de tu alrededor que creas que usan principios o estrategias similares.
4. Pide a los grupos que presenten el ejemplo brevemente y sus reflexiones sobre las preguntas anteriores ante la clase.

Evaluación

Evalúa la presentación y los debates para saber si han comprendido con claridad de los principios de la economía circular.

Bibliografía

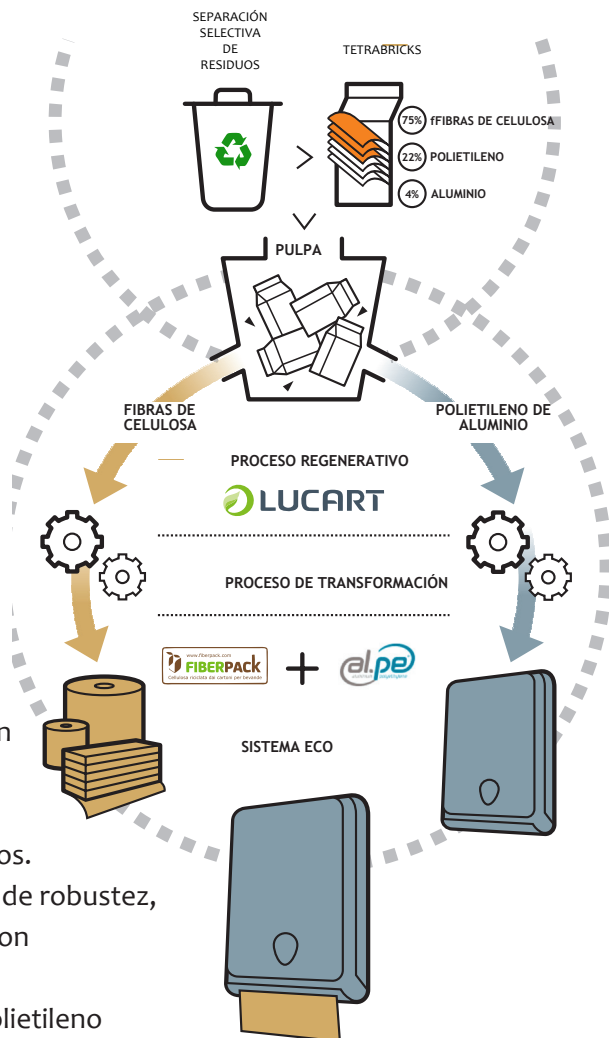
1. <https://www.lucartprofessional.com/en/united-kingdom/lucartsas-export/innovations/econatural/#>
2. <https://loopstore.com/>
3. <https://en.reset.org/knowledge/global-food-waste-and-its-environmental-impact-09122018>

1. ¡Higiene para un mundo sostenible!

El grupo Lucart es la primera empresa en poner en marcha un proyecto de economía circular en el ámbito del papel sanitario a través de un programa de reciclaje en el que los residuos se convierten en un recurso. Se han reciclado más de 4.400 millones de envases de tetrabrick y eso ha resultado en evitar el uso de 1.9 mil millones de árboles equivalentes a 6500 campos de fútbol y la emisión de 114.500 toneladas de CO₂. Las fibras de celulosa presentes en los envases de tetrabrick se recuperan para obtener un material denominado Fiberpack®. Por peso, una caja tiene un 74% de fibras de celulosa, un 22% de polietileno y un 4% de aluminio. La compañía propone para 2020, estar alcanzando el punto de recuperar mil quinientos millones de tetrabrick por año para reciclar.

¿Cómo funciona?

- El punto de inicio es la recogida de los tetrabricks para reciclar. Para reducir el volumen en el transporte, los envases se pliegan y comprimen, una vez eliminados los restos de comida y se inicia el proceso que los transformará en materia prima secundaria.
- Después de la esterilización y mecánica del procesamiento de los tetrabricks recogidos, las fibras de celulosa se separan de todos los otros materiales. Las fibras recuperadas a través de este proceso forman la base para crear Fiberpack®, un material utilizado para hacer productos de papel (papel higiénico, servilletas, pañuelos y toallitas) certificado con la etiqueta ecológica de la UE.
- Las marcas EcoNatural y Grazie Natural tienen un color arena claro natural debido al hecho de que las fibras de celulosa no son blanqueadas, reduciendo aún más el uso de material y residuos. Los productos se caracterizan por altos niveles de robustez, absorción y suavidad, y son 100% respetuosos con el medio ambiente.
- Además de la celulosa, materiales como el polietileno



Fuente : Lucart-EcoNatural: <https://www.lucartprofessional.com/en/united-kingdom/lucartsas-export/innovations/econatural/>

Unidad 3

y el aluminio también se recuperan. Estos se utilizan para producir polietileno de aluminio, un material recuperado y reutilizado por las industrias de la fabricación para múltiples propósitos, desde la construcción hasta el mobiliario urbano; desde objetos cotidianos como bolígrafos y reglas hasta palés para el transporte de mercancías, desde sistemas para dispensar toallas de mano en baños hasta los postes de amarre utilizados en Venecia.

- Además, la empresa también ha desarrollado sistemas dispensadores de una sola hoja que combinan ahorro e higiene.

Adaptado de la información disponible en la web: <https://www.lucartprofessional.com/>

Video - Lucart EcoNatural, disponible en: <https://tinyurl.com/52c3ctyu>

Escanea para ir a la web:



Etiquetado del Producto de Higiene

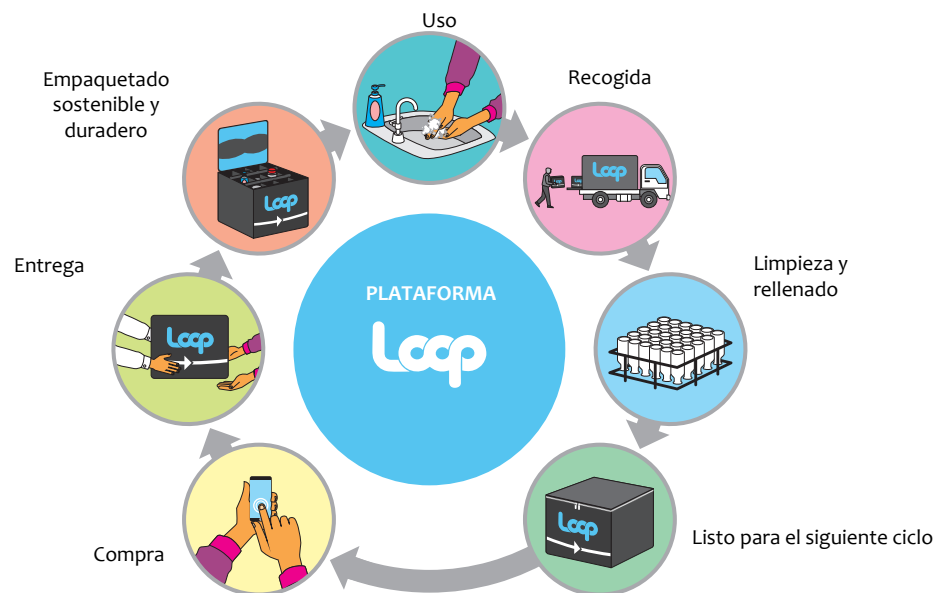
	<p>Fiberpack® es la materia prima obtenida a partir de fibras de celulosa recicladas contenidas en envases de tetrabrick. Fiberpack® es un éxito medioambiental y tecnológico surgido de la asociación entre Lucart y Tetra Pak®.</p>
	<p>FSC® es una organización no gubernamental internacional que promueve el uso responsable de los recursos forestales. Los productos de papel EcoNatural cuentan con la certificación de reciclado FSC®.</p>
	<p>La etiqueta ecológica de la UE certifica que los productos respetan, en todo su ciclo de vida, los estrictos requisitos de protección medioambiental comunes todos los países de la UE: baja contaminación del agua, baja contaminación del aire, bajas emisiones de gases de efecto invernadero y bajo consumo de energía eléctrica. Los productos de papel de la línea EcoNatural cuentan con la certificación EU Ecolabel.</p>
	<p>La certificación PEFC™ garantiza que la gestión de los bosques en los que se produce la celulosa, cumple con los requisitos sociales y de sostenibilidad ambiental específicos establecidos a nivel europeo. Los productos de papel de la línea Strong cuentan con la certificación PEFC™.</p>

Fuente : <https://www.lucartprofessional.com/en/united-kingdom/lucartsas-export/innovations/econatural/>

2. Llénalo una y otra vez: ¡el bucle sin fin!

Los envases de un solo uso y los residuos de productos son uno de los más generalizados y de rápido crecimiento. La razón principal es el aumento del consumo en cantidad y variedad de artículos desechables que se reciclan en un porcentaje muy pequeño. La filosofía del consumo de "extraer-fabricar - usar - tirar" se ha apoderado de los estilos de vida porque nos brinda una comodidad sin precedentes a un precio asequible. Reutilizar un objeto ahorra tiempo, energía y recursos y elimina la necesidad de tirar o reciclar. Piensa en el lechero, al que los consumidores comprarían leche en botellas de vidrio duraderas, que luego se recogían y se rellenaban cuando estaban vacías. Esta reutilización eliminaba la necesidad de energía y recursos nuevos para fabricar otra botella para nuestra próxima compra de leche. El reciclaje es importante, pero requiere que un objeto se descomponga a nivel material para ser utilizado para producir cosas nuevas, lo que necesita energía.

TerraCycle es una empresa privada de reciclaje de EE. UU. con sede en Trenton, Nueva Jersey. Principalmente realiza una recogida voluntaria de basura o residuos no reciclables de las aceras, y luego se asocia con donantes corporativos o municipios para convertirlos en materia prima para ser utilizada en nuevos productos. La empresa otorga licencias a su nombre a aproximadamente 200 productos fabricados con su materia prima. El objetivo de TerraCycle es centrarse en materiales difíciles de reciclar, desarrollando soluciones circulares para sistemas tradicionalmente lineales para desviar estos materiales de nuestros vertederos e incineradoras.



¿Cómo funciona?

- El punto de partida es observar un flujo de los residuos con el objetivo de cambiarlo de un sistema de eliminación lineal a uno circular y luego, con el tiempo, a una plataforma que sea lo más cerrada posible técnicamente. Para hacer que la sostenibilidad sea accesible, TerraCycle creó *Loop*, un sistema para combatir los residuos de un solo uso. A través de *Loop*, los consumidores pueden recibir sus productos favoritos de marcas fiables en materiales duraderos y envases reutilizables a través del comercio electrónico. La empresa se ha asociado con los principales fabricantes y minoristas mundiales (así como con empresas emergentes y locales) para reinventar sus productos y sus operaciones.
- La empresa cree que quienes diseñan productos deben ser responsables de ellos a lo largo de todo su ciclo de vida. El consumidor no es responsable por el uso y desgaste de ningún artículo *Loop*, desde el producto a su transporte por *Loop*. El consumidor sólo es responsable de devolverlo para que puede dar la vuelta al *Loop* de nuevo. El objetivo de *Loop* es minimizar todos los impactos, incluido el envío. Las soluciones son lo más eficientes posible, incluyendo la oferta de un descuento de envío, por lo que no solo se benefician los consumidores, sino también el planeta. *Loop* también trabaja con una de las empresas de envío más sostenibles del mundo, UPS, como proveedor de recogida y entrega, para reducir aún más la huella de carbono de la empresa. En lugar de entregar una pequeña cantidad de productos y desplegar numerosos conductores franquiciados o de colaboración colectiva con otras empresas de logística y entrega, UPS agrupa las entregas en las rutas que ya están en marcha, lo que se traduce en que no hay camiones nuevos en la carretera.

Adaptado de la información disponible en la web: <https://loopstore.com>

Escanea para ir a la web



Vídeo disponible en Youtube - TerraCycle Introduce Loop: <https://tinyurl.com/mhymydmk>

El vídeo explica cómo Loop, una plataforma de comercio electrónico sostenible, ofrece productos de uso diario a través de un modelo de residuo cero. TerraCycle - Loop ofrece estos productos en envases duraderos y reutilizables.

Unidad 3

3. Última actualización: ética en un teléfono inteligente!

El mercado actual de teléfonos móviles fomenta la cultura de tirar, ya que la mayoría de los teléfonos no son fabricados para durar y esta obsolescencia programada anima a los consumidores a actualizar constantemente a nuevos dispositivos. Algunos de los teléfonos desechados se reciclan de acuerdo con las pautas y reglas vigentes, otros se reciclan en condiciones de trabajo peligrosas o terminan en vertederos. El cambio no ocurre de la noche a la mañana y Fairphone, como empresa está creando un movimiento para mostrar la demanda de productos justos al cambiar la forma en que se fabrican, usan y reciclan los teléfonos.

El enfoque principal de la empresa es asegurarse de que obtiene sus materiales de minas que no provocan un conflicto, así como mejorar los medios de vida de las comunidades mineras locales. Uno de los grandes problemas de la República Democrática del Congo es la pequeña minería informal que involucra a unas 1,8 millones de personas. La necesidad de arrebatarse el control de los recursos ha llevado a guerras y conflictos que han causado millones de muertes desde 1998.

La atención se centra en el material que se utiliza en la fabricación de un teléfono inteligente. Fairphone es una empresa social, con la misión en mente de cambiar **Un teléfono mejor hecho**

la industria electrónica y concienciar sobre los problemas a

largo plazo de las cadenas de suministro. El Fairphone ha estado utilizando estaño y tantalio libres de conflictos y totalmente disponibles. El objetivo es dar visibilidad a la situación en la República Democrática del Congo que suministra los minerales y

metales esenciales para la fabricación de teléfonos móviles.

Fairphone está promoviendo la reutilización y el reciclaje en su intento de acercarse a una economía circular, fomentando la reutilización y reparación de teléfonos, investigando opciones de reciclaje de productos electrónicos y la reducción de los residuos electrónicos en todo el mundo. La empresa produce teléfonos modulares que permiten el reemplazo de algunos de los componentes defectuosos.

La empresa vende repuestos y ofrece tutoriales de reparación para ayudar a que tu teléfono sea útil durante el mayor tiempo posible. La empresa apoya los programas de reciclaje para garantizar que los materiales valiosos se pueden utilizar una y otra vez. Existen más de 30 minerales no renovables detrás la pantalla de un teléfono, cada uno con una historia complicada, de la mina a la fábrica y al teléfono. Según un informe reciente de la Universidad de las Naciones Unidas, cada año se producen más de 50 millones de toneladas de residuos electrónicos, de los cuales solo el 20 % se recicla. Con la ayuda de sus socios, la empresa está tratando de encontrar formas creativas de maximizar el valor de los recursos utilizados en los teléfonos.



Unidad 3

Comenzaron a recoger residuos electrónicos de países como Ghana, Uganda y Ruanda, que luchaban contra los residuos electrónicos. Se ha configurado un sistema para recuperar teléfonos usados, vender teléfonos reacondicionados e investigar las mejores formas de reciclar Fairphones viejos. La compañía proporciona una etiqueta de envío gratis para enviar teléfonos móviles antiguos. Fairphone, como dispositivo, es una idea para demostrar a los clientes y a las empresas multinacionales que es posible crear teléfonos libres de conflictos, éticos y sostenibles. El Fairphone se lanzó en 2013 como un concepto a través de una campaña de financiación colectiva que prevendió 25.000 teléfonos antes de que un solo dispositivo saliera de la línea de producción. La empresa ha vendido más de 82.000 teléfonos y en el proceso han apoyado las economías locales en lugar de las milicias. La empresa tiene como objetivo vender 140.000 dispositivos, y esa es una participación muy pequeña en el mercado global. Para comparar, Apple vendió 13 millones de iPhone 6 solo en su primer fin de semana. El Fairphone no es tan elegante como el nuevo iPhone de Apple y tampoco tiene tantas especificaciones como el último Samsung Galaxy S. Pero Fairphone tiene una verdadera ventaja: su diseño modular. Esto permite al consumidor desmontarlo y arreglarlo. La empresa pretende cambiar el modelo comercial que incorpora un sistema económico y un mecanismo de mercado para poner valores idealistas en el centro de lo que mueve el mundo. No pretenden convertirse en la empresa de teléfonos más grande del mundo, pero muestran que existe un mercado al aumentar la demanda de tales productos y animar a jugadores más grandes a seguirlos. La educación es el primer paso para tomar medidas contra el problema mundial de los residuos electrónicos. Para generar demanda mediante la educación, la empresa organiza talleres que llevan a los consumidores a través de la historia de la fabricación del teléfono y les permite extraer algunos de los materiales reutilizables para reciclarlos. Greenpeace otorgó al Fairphone el premio a los "productos electrónicos más ecológicos en la industria" y obtuvo el primer 10 perfecto en la puntuación de **reparabilidad de iFixit**. Fairphone también está **promoviendo mejores condiciones de trabajo** para que sus trabajadores puedan compartir sus ideas e inquietudes para mejorar su experiencia laboral. Con una selección de fabricantes, evalúan las fábricas y realizan mejoras en colaboración, centrándose en la salud y la seguridad, los horarios de trabajo y los canales de comunicación.

Materiales del Fairphone



Cobre de fuentes recicladas*

Adaptado de la información disponible en el sitio web en: <https://www.bbc.com/news/business-35094050> Video disponible en: <https://www.fairphone.com>, <https://www.impossible.com/fairphone> and <https://www.bbc.com/news/business-35094050>.

El video trata sobre Fairphone, la empresa social con sede en Ámsterdam que desarrolla teléfonos inteligentes que están diseñados y producidos con un impacto mínimo para las personas y el planeta.

4. ¡Pedalea hacia Sostenibilidad!

Buddha Bikes opera en Copenhague (Dinamarca) con el objetivo de promover el amor por la bicicleta y el esfuerzo por cambiar la cultura insostenible de "usar y tirar". Los daneses compran una media de 1370 bicicletas al día. Una bicicleta fabricada en Europa emite 223 kg de CO₂. La idea surgió de restaurar y fabricar bicicletas de segunda mano, y venderlas para acabar con el despilfarro. El propósito es tanto para las personas como para el planeta. Todas las bicicletas que se venden son bicicletas de segunda mano renovadas. La empresa reacondiciona bicicletas nuevas con cuadros originales y materiales reciclados y, por lo tanto, reduce la huella de CO₂ en un 40-50%, en comparación con una bicicleta nueva. El origen de las bicicletas para reciclar ha cambiado a lo largo de los años y actualmente las bicicletas Buddha obtienen el 15% de las bicicletas de donantes privados y el 80% mediante una colaboración con tres instalaciones de reciclaje a través de la empresa ARGO. Cuando las personas van a la instalación de reciclaje con la intención de tirar su bicicleta en el contenedor de metales, se les presenta una opción alternativa. Pueden aparcarla junto al contenedor, junto a un cartel que dice "donaciones a Buddha Bikes" y de esta forma donan la bici, en lugar de tirarla. Las compañías de seguros suministran el 5% de las bicicletas para reparaciones.

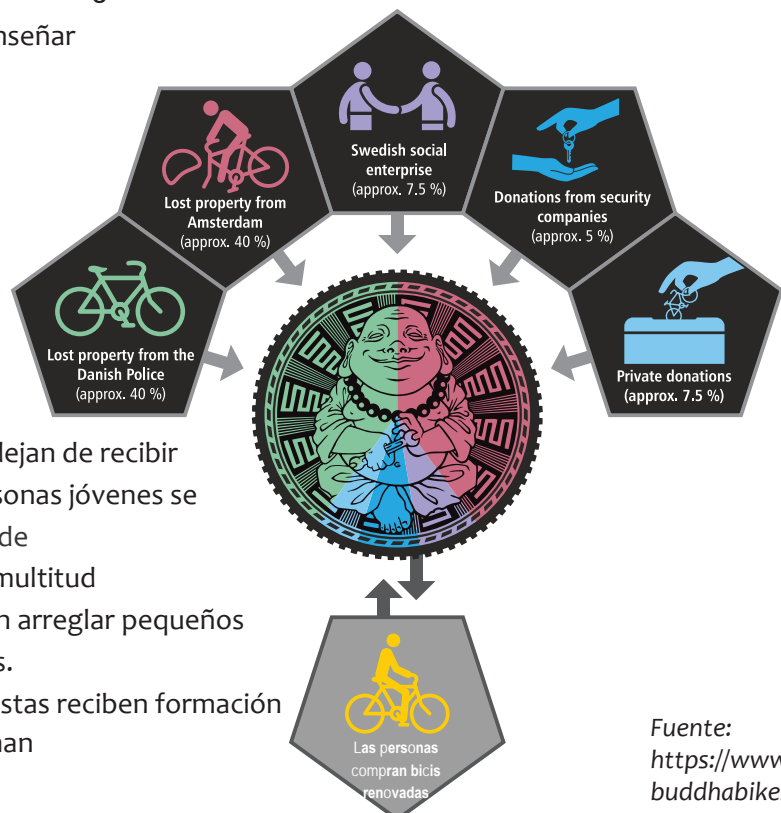
La reparación de bicicletas y

la renovación también sirve para enseñar mecánica de bicicletas de el más alto estándar para juventud en apoyo social.

Buddha Bikes crea cursos para jóvenes en riesgo, en colaboración con la Fundación Askov.

Las personas jóvenes admitidas para la formación son menores de 30 años y reciben ayuda estatal por desempleo. En Buddha Bikes, dejan de recibir una prestación del estado. Las personas jóvenes se capacitan para restaurar bicicletas de segunda mano que requieren una multitud de habilidades, en comparación con arreglar pequeños problemas en bicicletas casi nuevas. Las personas más capaces y dispuestas reciben formación pagada por los sindicatos y se forman mecánica de bicicletas.

¿De dónde sale Buddha Bikes?



Fuente:
<https://www.buddhabikes.co/our-bikes>

5. ¡La sostenibilidad comienza en el nacimiento!


Según la evaluación medioambiental realizada en nombre del Consejo de Ministros nórdico, reutilizar ropa es hasta un 3000% más eficiente que reciclar ropa para fibras en nuevos productos. Vigga, como empresa, ha creado un negocio basado en la economía circular de alquiler de prendas orgánicas para mujeres embarazadas y bebés en crecimiento. La empresa ofrece ropa para bebés como un servicio de suscripción que se puede cambiar con el crecimiento del bebé. Se estima que un bebé crece 8 tallas de ropa antes de cumplir 2 años. La suscripción varía de pequeña, mediana a grande, según la ropa que ya tenga el consumidor.

Las prendas Vigga están diseñadas para tener una vida útil muy larga, y la forma en que se usan las prendas promueve un sistema donde los recursos se utilizan de manera óptima. Cuando la ropa está desgastada, se recicla en nuevos productos. El modelo de negocio exige ropa de alta calidad para garantizar una mayor circulación entre las personas usuarias. En comparación con los 8000 productos químicos diferentes que se utilizan para producir una camiseta ordinaria, la ropa Vigga es orgánica y no contiene productos químicos ni pesticidas. Esto se logra mediante el control del ciclo de vida de los productos: desde los campos de algodón, reparación y limpieza entre cada cliente hasta finalmente, su re-ciclado.

Se guía a las personas consumidoras a elegir una colección pero al mismo tiempo, son libres de elegir y reemplazar elementos individuales sin coste adicional. Ofrecen amplias opciones de ropa de abrigo, trajes de baño y prendas de punto para el hogar. A medida que el bebé crece, la ropa se lleva de vuelta a su sede para ser revisada en busca de fallas y lavada de una manera única a bajas temperaturas, lo que hace que las prendas estén libres de microorganismos. ¡Las prendas limpias están nuevamente disponibles para el próximo bebé!

La empresa fomenta que los consumidores utilicen la ropa como propia. Tomando responsabilidad y tratándola con respeto, ayudan a que el concepto tenga éxito.

Análisis del impacto del ciclo de vida

Vigga  TM

- 90% reducción consumo agua
- 72% reducción consumo algodón
- 53% reducción emisiones CO₂



Hay un seguro incorporado en el precio de suscripción.

Si la prenda se desgasta o se pierde, se envía un reemplazo. La empresa promueve la reparación, el rediseño o el reciclaje, fomentando la devolución de la ropa dañada. Reparar, rediseñar, o eventualmente envían ropa para reciclar. El modelo de negocio es muy simple; conforme las familias utilizan más tiempo Vigga, se ahorran más recursos y asegura el futuro verde del bebé. Desde que comenzó Vigga, las familias han ahorrado hasta 9,9 millones de litros de agua ¡y hasta 185 toneladas de CO₂ compartiendo ropa Vigga!

Fuente: www.littlecandinavian.com

Para más información: <https://we-economy.net/case-stories/vigga.html>
 Vídeos: <https://tinyurl.com/586jw772>



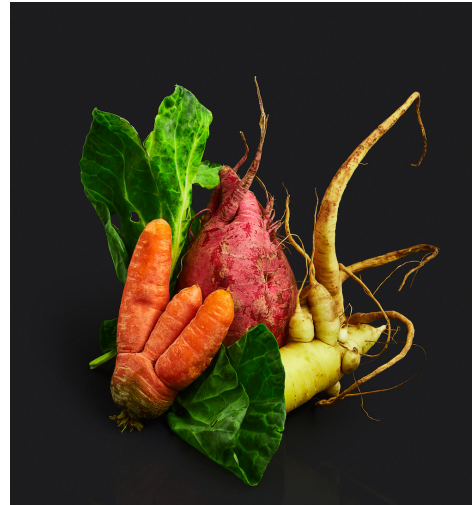
6. Comida fea: un desperdicio que no tiene sentido

En los últimos 100 años, el sistema agrícola ha sido modificado por varias tecnologías que han transformado nuestro suministro de alimentos por completo. El suministro de alimentos, que solían ser granjas locales que servían a los mercados locales, se ha convertido en una vasta red global de agricultores, agronegocios y otras partes interesadas.

El sistema alimentario actual se esfuerza por tener toda la comida disponible en todo momento y en todo lugar. El empuje hacia la eficiencia, mayores rendimientos y menores costes ha desencadenado varios problemas imprevistos, incluidos los residuos. El desperdicio mundial de alimentos es un

un problema de gran alcance con tremendas consecuencias financieras, éticas y costes ambientales. Las causas van desde caminos llenos de baches hasta clientes demasiado selectivos. Se estima que se desperdician 1.300 millones de toneladas de alimentos a nivel mundial cada año, un tercio de todos los alimentos producidos para el consumo humano, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La cantidad de alimentos perdidos o desperdiciados cuesta **2,6 billones de dólares anuales** y es más que suficiente para alimentar a los 815 millones de personas que padecen hambre en el mundo, cuatro veces más. Al mismo tiempo, nos preocupa no tener suficientes alimentos para la creciente población.

Para abordar el problema, están surgiendo varias empresas globalmente. Misfits en EE. UU. y GRIM en Dinamarca son dos de estas empresas que suelen trabajar con granjas y mayoristas. La ventaja de estos servicios ahorra dinero ya que obtienen frutas y verduras de alta calidad que las tiendas no pueden o no quieren vender, evitan que el desperdicio de alimentos vaya al vertedero simplemente porque no se ven bien y ayudan a las granjas a encontrar un mercado para las cosas que cultivan.

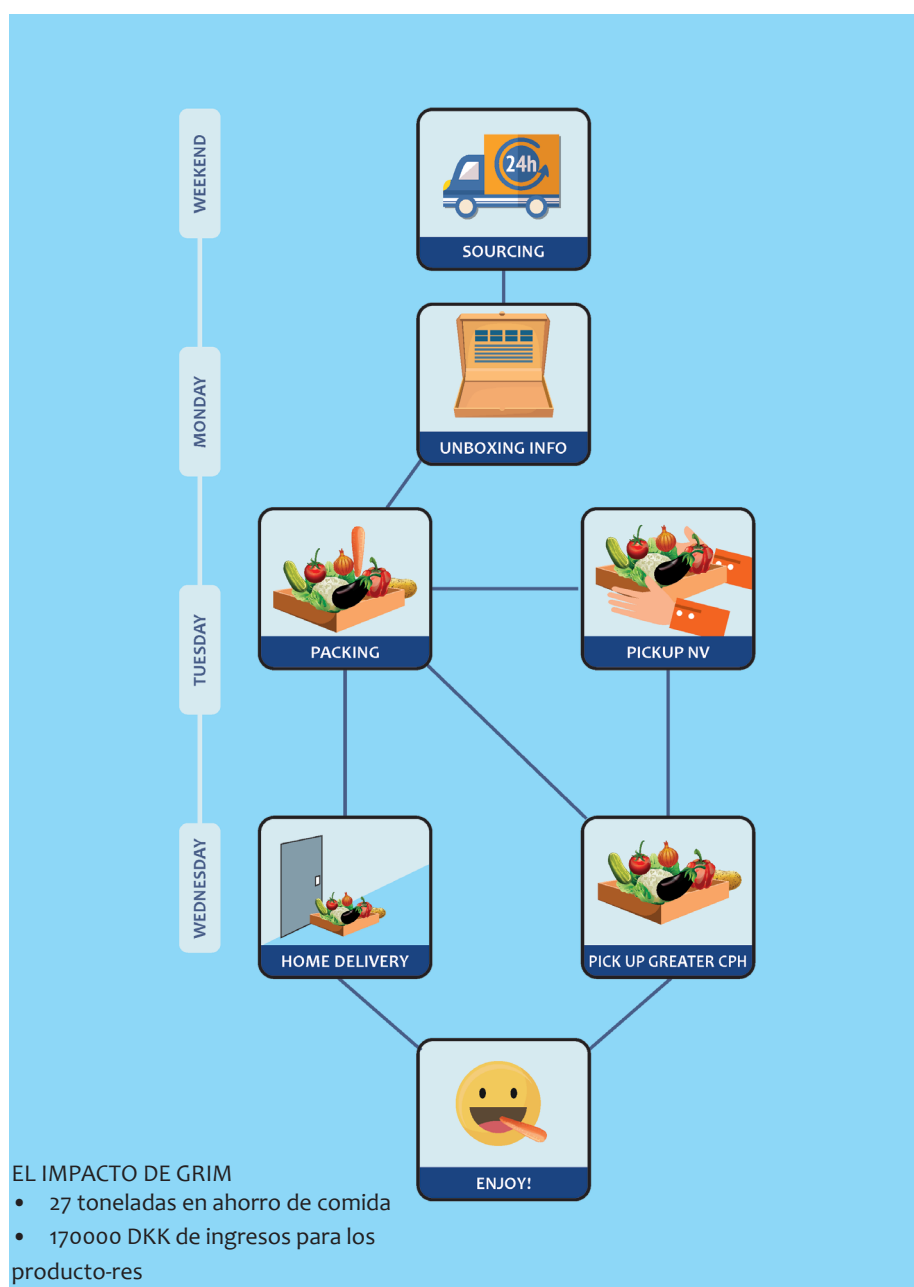


“Desperdicio de alimentos” y “pérdida de alimentos” son términos de uso común, pero no significan lo mismo.

1. *“Pérdida de alimentos” generalmente se refiere a la pérdida de alimentos en las primeras etapas de producción como la cosecha, el almacenamiento y el transporte.*
2. *“Desperdicio de alimentos” se refiere a artículos que son aptos para el consumo humano pero tirados, a menudo en los supermercados o por los consumidores.*
3. *La agricultura emite el 35% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).*

(Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2011a).

Unidad 3



Desarrollado y adaptado a partir de la información disponible en:
<https://www.eatgrim.dk/> y <https://www.misfitsmarket.com>

Video disponible en: <https://tinyurl.com/8knkzdr2>

El vídeo trata sobre GRIM, el primer servicio de entrega de cajas de frutas y verduras de Dinamarca que ofrece a los clientes productos excedentes y de apariencia imperfecta, evitando así que toneladas de alimentos se desperdicien.

Escanea para ir a la web:



Introducción

La biomimética es un enfoque de transformación que busca soluciones sostenibles a los desafíos humanos al imitar el diseño establecido y en evolución de la naturaleza. Esto ayuda en la creación y el diseño de los productos que están contruidos para durar con un impacto mínimo en el medio ambiente.

Con el avance de la ciencia y la tecnología, los seres humanos han resuelto diferentes problemas pero a su vez han creado desafíos de sostenibilidad para las generaciones futuras.

Importancia de la biomimética

Es importante que los científicos e ingenieros miren a la naturaleza como su fuente de inspiración para obtener ideas en el diseño de productos que sean más eficientes y respetuosos con la naturaleza. La definición de biomimética establece que la naturaleza influye en la innovación. La evolución de la naturaleza desde que se formó la Tierra, ha sido uno de los procesos más complejos para establecer una relación entre los seres vivos y los no vivos. La naturaleza ha resuelto todos los desafíos entre sus seres vivos e inertes a través de la evolución. Por lo tanto, la biomimética se convierte en un enfoque importante para abordar los desafíos relacionados con el diseño y la sostenibilidad del producto.

Ejemplos de biomimética

1. Cuando se estaban mejorando los trenes bala en Japón, hubo un problema técnico importante relacionado con el ruido del tren. Eran demasiado ruidosos. El equipo de diseño determinó que la culpa era de la tapa delantera roma. Para minimizar el ruido en el túnel y aumentar la aerodinámica general,



Fuente : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ed/Bullet_train.jpg

ODS relacionados

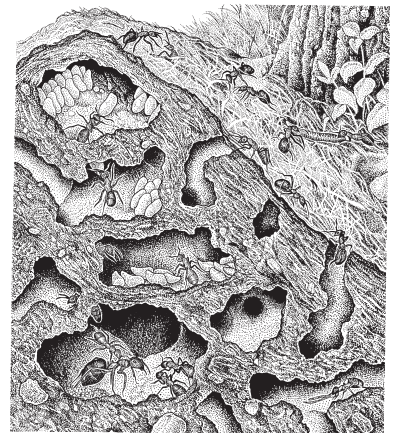


Unidad 4

requerían un morro más aerodinámico. Los ingenieros finalmente diseñaron el siguiente modelo a partir del pico del ave martín pescador, que tiene un pico especializado que le permite sumergirse en el agua para cazar mientras salpica lo mínimo.



2. Los arquitectos se inspiraron en las termitas y construyeron el edificio del centro comercial *Eastgate Center* utilizando los principios de la arquitectura biomimética en Zimbabwe que autorregula su temperatura interna, a pesar de las fluctuaciones de la temperatura externa. Al igual que las termitas del suelo construyen sus montículos, el edificio está construido con materiales de construcción con una alta capacidad calorífica, lo que les permite retener y liberar calor como un amortiguador antes de que cambie la temperatura interna.



Centro comercial Eastgate, Harare, Zimbabwe inspirado en las termitas.

(Fuente: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Eastgate_Centre,_Harare#/media/File:3AEastgate_Centre%2C_Harare%2C_Zimbabwe.jpg)

Actividad en clase: Inspiración en la Naturaleza

Resultados del aprendizaje

El alumnado será capaz de:

- describir los principios clave de diseño y las estrategias de los sistemas naturales que han inspirado las innovaciones modernas.

Tiempo necesario/Duración

90 minutos.

Parte 1: Actividad en clase – 45 minutos.

Parte 2: Actividad en el exterior y debate – 45 minutos.

Recursos necesarios

- Tarjetas con imágenes de productos inspirados en la naturaleza.
- Tarjetas con animales y plantas.



Procedimiento

Parte 1:

- Divide al alumnado en grupos de seis u ocho personas. Entrega las tarjetas de actividades a cada equipo para que haya una tarjeta por persona.
- Explica al alumnado las tarjetas: una tarjeta de producto, animal o planta.
- Pídeles que miren detenidamente su tarjeta y pide a las personas con tarjeta de animal o planta que busquen a alguien con una tarjeta de producto que guarde algún parecido. Por ejemplo, una persona con una tarjeta que tiene un tren bala intentará encontrar una coincidencia con una tarjeta de martín pescador y viceversa.
- Una vez que hayan terminado, pide a cada grupo que haga una lista de las características especiales del diseño del producto y el animal o planta que ha inspirado esas características.
- Proporciona una pizarra o un espacio para que cada grupo coloque las tarjetas emparejadas y haga una presentación para la clase sobre sus observaciones.
- Debate con la clase, a través de los ejemplos, el concepto de biomímesis en la naturaleza y cómo ha inspirado el diseño de varios productos y sistemas que utilizan los seres humanos.

Parte 2:

- Lleva a la clase al aire libre y pídeles que estudien la nervadura de las hojas.
- Debate con ellos el papel de las venas en las hojas para transportar agua y nutrientes.
- Pide al alumnado que piensen en sistemas similares de transporte de materiales hechos por las personas.

Evaluación

- Pide al alumnado que busquen al menos 5 productos más de uso diario además de los proporcionados, que estn inspirados en la naturaleza.
- Pregunta al alumnado cómo se puede tratar el tema de los residuos aprendiendo de la naturaleza .
- Pídeles que busquen algunos ejemplos que no generen residuos.

Unidad 4



Colmena



Nenúfar



Gecko



Vilano de una flor



Martín Pescador



Ave

Productos biomiméticos



Material repelente del agua



Edificio



Tren bala



Dron



Pies de gato



Velcro

Imágenes de código abierto

Impacto de los Productos en el Medio Ambiente



Introducción

La producción y el consumo de un producto tiene un impacto ambiental tanto visible como invisible y podría entenderse analizando los diversos materiales/recursos que se producen como salida en cada etapa de su ciclo de vida. Esta actividad da al alumnado una idea de cómo el análisis de entrada-salida de los productos en su ciclo de vida puede ser útil para comprender el impacto general o la huella ecológica del producto y da ideas para buscar alternativas plausibles. Las entradas y salidas de las etapas de un producto se analizan para investigar el impacto ambiental del producto:

1. Extracción de materiales: ¿de dónde procedían los materiales?
2. Fabricación del producto: ¿cuál fue el proceso de construcción/creación del producto desde las materias primas?
3. Embalaje y transporte (distribución del producto): ¿cómo se empaqueta el producto y se transporta desde el lugar de fabricación hasta el lugar de venta?
4. Uso del producto: ¿cuál es la vida útil general del producto? ¿Requiere energía para su uso?
5. Fin de la vida útil del producto: ¿cómo se gestionó el producto al final de su vida útil? ¿Es desechable/ reciclable y/o reutilizable?

Un análisis de mejora o rediseño ayuda a reducir el impacto general en el medio ambiente, es decir, conservando energía o agua durante cualquiera de las fases del ciclo de vida o intercambiando materiales por otros menos peligrosos.

Actividad en clase: Impacto Ambiental de los Productos

La mayoría de los productos que se utilizan pasan por numerosos procesos. Cada proceso tiene un impacto en el medio ambiente. Esta actividad dará una idea detallada sobre el impacto ambiental general causado por diferentes productos.

Resultados del aprendizaje

El alumnado será capaz de:

- analizar las diversas entradas y salidas en cada etapa del ciclo de vida de un producto.
- comparar los impactos ambientales de diferentes productos.
- sugerir formas de reducir los impactos ambientales de los productos.

ODS relacionados



Recursos necesarios

Cada grupo (de 3 a 7 personas) necesita:

- Lápices.
- Diagrama de flujo del ciclo de vida.
- 5 productos fabricados para analizar. Cada grupo elegirá solo un producto cuyo componente o ingrediente principal sea papel, plástico, textiles mixtos, alimentos o agua.
- Hojas de trabajo: diagrama de flujo parcialmente completado que representa la etapa principal del ciclo de vida de un producto.

Tiempo necesario/Duración

60 minutos.

Procedimiento

- Debate con el alumnado el diagrama de flujo del ciclo de vida de un producto simple como un lápiz.
- Pide al alumnado que piensen en los diversos materiales de entrada que se suministran y los materiales de salida que se liberan en cada etapa del ciclo de vida en la producción de un lápiz usando el Anexo 5.1.
- Divide la clase en 5 grupos, cada uno con 3 a 7 personas.
- Entrega a cada equipo un producto sobre el cual realizar el ejercicio de materiales de entrada y salida. Los productos para análisis son: un producto de papel, un producto de plástico, un producto textil, un producto alimentario y un producto de agua. Todos los grupos deben tener un producto distinto.
- Entrega la hoja de trabajo de análisis de entradas y salidas para detallar el ciclo de vida de los productos (Anexo 5.1).
- Pide al alumnado que sigan las distintas etapas del ciclo de vida del producto y rellenen la hoja de entradas y salidas.
- Pide a los grupos que compartan su lista individual y análisis de entradas y salidas del producto con el resto de la clase.
- Haz una lista de los materiales.
- Pídeles que analicen y enumeren qué materiales de salida van al vertedero o regresan a la biosfera.
- Debate los impactos que los productos tienen en el medio ambiente en términos del material generado en cada fase de su ciclo de vida.
- Pide al alumnado que piensen en las modificaciones que podrían hacer al ciclo de vida de sus productos, para que ese impacto al medio ambiente se reduzca.

Evaluación

Pide al alumnado que presenten las mejoras de productos sugeridas para reducir el impacto en el medio ambiente.



Hoja de trabajo de análisis de entradas/salidas

Entradas	Proceso	Salidas
Materiales	Diseño de Productos	Productos Principales
Energía	Extracción de Materiales Procesamiento / Abastecimiento	Subproductos
Agua	Producción	Emisiones a la atmósfera
Aire	Uso del producto	Residuos sólidos
	Fin de vida del producto	Vertidos al agua
		Otros impactos ambientales

Datos y cifras

1. IMPACTO AMBIENTAL DEL PAPEL



El papel y el cartón desechados constituyen aproximadamente el 26% de los residuos sólidos urbanos en vertederos.



La pulpa y el papel son el tercer principal contaminador industrial del aire, agua y tierra, tanto en Canadá como en los Estados Unidos, y liberan más de 100 millones de kg de contaminación tóxica cada año.



El consumo mundial de papel ha aumentado un 400% en los últimos 40 años, utilizándose un 35% de los árboles talados para la fabricación de papel.



Se talaron más de 6,5 millones de árboles para fabricar 16.000 millones de vasos de cartón utilizados por los consumidores de EE. UU solo para café en 2006, utilizando 15.000, 000 m³ de agua y produciendo 114 mil toneladas residuos. En general, los norteamericanos utilizan un 58% de los vasos en cartón, lo que equivale a 130.000 millones de vasos.



La industria de la pulpa y el papel también está asociada con importantes emisiones de metales pesados. En Canadá, por ejemplo, esta industria es la tercera fuente de emisiones de plomo (Pb) al agua.



Los vertidos también pueden colorear el agua, con efectos visibles negativos. Esto ha sucedido con el río Tarawera en Nueva Zelanda, que posteriormente se conoció como el "desagüe negro".



Los residuos de papel representan hasta el 40% del total de residuos en los Estados Unidos, lo que suma 71,6 millones de toneladas de residuos por año solo en los Estados Unidos.



En 2006, la industria de la pulpa y el papel en Canadá emitió unas 60. 000 toneladas de óxidos de azufre (SO_x) a la atmósfera, lo que representa un poco más del 4 % de las emisiones totales de SO_x de todas las industrias canadienses. (Industria +SO_x)

2. IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PLÁSTICOS



En 2010, 192 países generaron aproximadamente 275 millones de toneladas métricas de residuos plásticos y entre 4,8 y 12,7 millones de toneladas métricas llegaron al océano.



Se han producido más de 700 millones de toneladas métricas de fibras plásticas y al lavar una sola prenda se liberan más de 1900 fibras individuales en nuestros ríos y océanos.



En Estados Unidos, probablemente el 70- 75% de las botellas de agua de plástico que compramos y consumimos nunca se reciclan.



A partir de 2010, se estima que haya 11.100 millones de artículos de plástico solo en la región de Asia Pacífico y se espera que aumente a 15.700 millones para 2025.



En el momento de escribir este artículo, se ha documentado que más de 700 especies diferentes han tenido algún tipo de interacción negativa con la basura marina (fundamentalmente plásticos).



Es probable que las redes fantasma sean una de las amenazas más importantes en los ecosistemas marinos. Más del 46% de los plásticos que se encuentran en las islas de plástico flotantes se componen de este tipo de plástico.



Se desconocen los efectos aditivos del cambio climático y otros factores estresantes (como la contaminación por plásticos). Los macroplásticos impactan los arrecifes por:



- 1) daño físico y mecánico directo;
- 2) introducción de agentes patógenos que colonizan los plásticos;
- 3) animales fototróficos sobrepasados que impiden que la luz llegue a los tejidos y reducen los niveles de oxígeno;
- 4) ingestión directa y bloqueo intestinal;
- 5) enredos y enmallamiento.

3. IMPACTO AMBIENTAL DE LA ROPA



Cada año, se venden en todo el mundo más de 2.000 millones de las camisetas y 520 millones de vaqueros se venden en los EE. UU. Con la producción de una camiseta que consume hasta 2.600 litros de agua y unos vaqueros que consumen 5670 litros, es fácil entender por qué es urgente frenar el desperdicio textil.



Una planta de Levi's en El Paso, TX, utiliza el 15 % del suministro de agua de la ciudad. En un estudio de Levi's, los investigadores descubrieron que fabricar unos vaqueros requiere 400 megajulios de energía y libera 32kg. de CO₂. La cantidad de CO₂ emitida para producir un par



de vaqueros es equivalente a conducir 125 kilómetros. La industria algodonera utiliza el 25% de pesticidas y herbicidas del mundo. Un agente de decoloración llamado permanganato de potasio, almidón y residuos de tinte índigo a menudo se liberan en los mismos canales que se utilizan para regar las granjas locales. Estos productos químicos esterilizan el suelo y matar las plántulas.



La Agencia de Protección Ambiental estima que el estadounidense promedio tira alrededor de 30kg. de ropa al año, la mayoría de los cuales están destinados a pudrirse en los vertederos.

4. IMPACTO AMBIENTAL DEL AGUA



Bombear 480 m³ de agua a una altura de 100 m requiere aproximadamente 200 kilovatios-hora de electricidad. En muchas áreas urbanas grandes, el agua es bombeada a muchos kilómetros de la fuente antes de utilizarse. En un hogar medio, el agua de calefacción supone el 15% del consumo total de energía del hogar. Casi el 30% de todo el uso de agua en interiores es agua caliente.



El agua caliente se usa para lavar platos, lavar ropa, duchas, baños, grifos, agua caliente, bañeras y limpieza. El agua caliente saliendo de un grifo cinco minutos es igual a la cantidad de energía que se necesita para encender una bombilla incandescente de 60 W durante 14 horas. Después de que el agua baje por el desagüe, fluye hacia la alcantarilla para ser tratada en una planta de tratamiento de aguas residuales. La energía se utiliza

para bombear agua a la planta de tratamiento de aguas residuales y en su tratamiento con aireación y filtración. Por ejemplo, en California se gastan aproximadamente

475-1.400 kWh de energía para tratar 1135623 litros de agua residual.

5. IMPACTO AMBIENTAL DE LOS ALIMENTOS



Consumir 11.500 millones de sándwiches al año en el Reino Unido genera, en promedio, 9,5 millones de toneladas de CO₂, equivalente al uso anual de 8,6 millones de automóviles.

Luego está el material de embalaje que añade hasta un 8,5 % más y, por último, el transporte de materiales y la refrigeración de los propios sándwiches que añade un 4 % más.

Fuentes:

<https://www.earth.com/news/sandwiches-environmental-impact/>

https://ipfs.io/ipfs/QmXoypizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Environmental_impact_of_paper.html

<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/research-highlights-true-impacts-plastics-our-planet-ecosystems>

<https://ecologycenter.org/plastics/ptf/report3/>

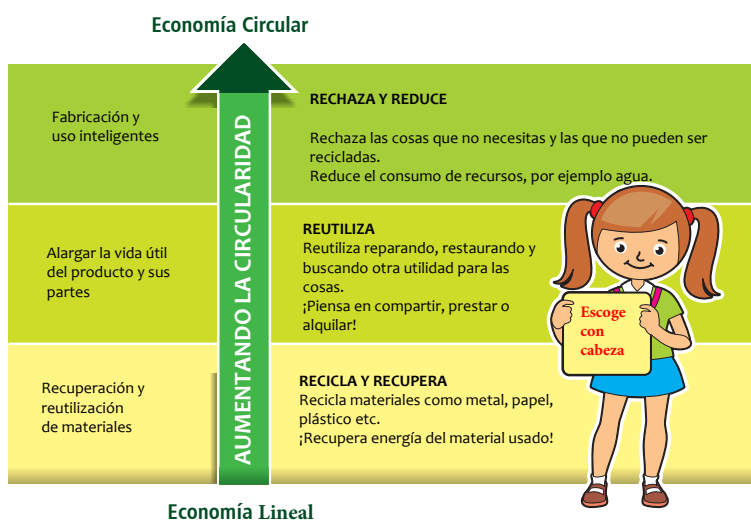
<https://www.earth.com/news/sandwiches-environmental-impact/>

Circularidad en mi patio



Introducción

La Tierra tiene una cantidad finita de recursos. Cada recurso que usamos deja una huella en el planeta y se requiere una cierta cantidad de tiempo para reponer el recurso en particular. Las cosas más importantes como comida, agua, ropa, papel, etc. provienen de productos naturales y, por lo tanto, es importante utilizar estos recursos con prudencia. Cuando tratamos de extraer los máximos beneficios prácticos de los productos naturales, es importante que los utilicemos adecuadamente para garantizar que no se desperdicien y que el impacto en el medio ambiente sea mínimo.



Adaptado de: Potting, J.; Hekkert, M.; Worrell, E.; Hanemaaijer, A. Circular Economy: Measuring Innovation in the Policy Report; PBL Netherlands Environmental Assessment Agency: The Hague, The Netherlands, 2017.

La sobreextracción de recursos en beneficio de unos pocos repercute en las comunidades que más los necesitan. Por ejemplo, la extracción de metales preciosos que son un componente de los teléfonos móviles no solo tiene un impacto en el entorno natural donde se lleva a cabo, sino también en las personas que viven en la zona y en quienes trabajan allí. Los impactos sociales de un estilo de vida derrochador los sufren más las comunidades pobres que pueden o no estar en el mismo lugar, país o región.

Actividad en clase: Los recursos que usamos

Esta propuesta ayudará al alumnado a aplicar los principios de la economía circular reflexionando sobre los recursos que utilizan, los residuos que se generan y el impacto social que tienen en la escuela. Pretende proporcionar una experiencia práctica al alumnado en la recopilación de datos a través de encuestas. También anima al alumnado a interpretar y representar los datos. Los procesos de aprendizaje incluyen la participación práctica, la interacción en el aula, el trabajo en grupo, el análisis de las respuestas y, finalmente, cambiar la forma en que utilizan los recursos.

ODS relacionados



Resultados del aprendizaje

El alumnado será capaz de:

- identificar cómo su consumo tiene un impacto en los recursos.
- averiguar cómo puede alargarse la vida útil de un producto o un servicio.
- tomar mejores decisiones antes de utilizar los recursos.

Tiempo necesario/ Duración

60 Minutos.

Parte 1: Clasificación de diferentes objetos. - 30 Minutos.

Parte 2: Actividad - 30 Minutos.

Recursos necesarios

Material de escritura, incluyendo cuadernos y bolígrafo.

Procedimiento

- Pide al alumnado que hagan una lista individual de todas las cosas que usan a diario. La lista debe incluir todo: comida, servilletas de papel, platos, cuadernos, ropa, lápiz, etc.
- Pide al alumnado que averigüen las materias primas de los productos, las fuentes de esas materias primas y que los anoten en una sola hoja.
- Los productos se pueden enumerar en forma de tabla a continuación. Se proporciona un ejemplo de un lápiz.

No.	Producto	Materia prima	Fuente
1	Lápiz	Madera	Árboles

- El alumnado tiene que escribir al menos 10 artículos y sus fuentes.
- Forma grupos de 4-5 personas cada uno y pídeles que enumeren los 5 artículos más comunes que encontraron.
- Debate sobre todos los elementos mencionados por cada grupo y sus fuentes.
- Pregunta la os grupos con qué frecuencia usan el artículo y anótalo en tu lista.

Trabajo para casa

- Pide a los grupos que investiguen más y averigüen cuánto tiempo se necesita para reponer las fuentes de los productos en su lista. Esto les hará comprender el impacto de los elementos en el medio ambiente.

Producto	Fuente	Tiempo necesario para reponer

- Pide a los grupos que escriban qué sucede con esos artículos después de usarlos. ¿En qué lugares terminan estos artículos y cuál es el impacto de los mismos?
- Pide a los grupos que debatan hasta qué punto se reciclan los residuos para fabricar nuevos artículos.

Evaluación

Mientras analizan el impacto ambiental, pídeles que también reflexionen sobre el impacto de estos elementos en la sociedad. Podrían debatir sobre su impacto durante la extracción, producción, uso y eliminación. También podrían debatir sobre la cantidad de recursos financieros que se pueden ahorrar en caso de que se utilicen opciones alternativas.

Planes de Acción Escolares



Introducción

La escuela es un sistema que ve la entrada y salida de materiales como productos y servicios para satisfacer necesidades y también ve salidas de materiales durante el proceso de consumo y después del consumo. Por ejemplo, libros, artículos de papelería, etc., son los materiales que se utilizan para la enseñanza y los residuos generados tales como el agua utilizada, etc., serían los materiales que se consumen. En esta actividad el alumnado realizará una revisión ambiental de su centro escolar para conocer el grado de cumplimiento de la economía circular de su escuela a través del análisis de deficiencias utilizando el esquema desarrollado (Anexo 7.1). En función de sus descubrimientos, el alumnado elaborará sus propios planes de acción destinados a aumentar la puntuación de cumplimiento de la economía circular en diferentes áreas.

Actividad en clase

Es importante que la circularidad se respete también en la escuela. Esta actividad garantizará el cumplimiento de la economía circular en la escuela.

Resultados del aprendizaje

El alumnado será capaz de:

- identificar las estrategias clave de diseño para:
 - materiales y procesos que generan pocos residuos - aumento de la eficiencia al cerrar, ralentizar y reducir los flujos de recursos en los procesos de producción, distribución y consumo.
 - extraer valor económico y utilidad de los materiales como recursos en todo el ciclo de consumo y producción - aumento de la durabilidad y reciclabilidad.
 - disminuir la necesidad de cantidad de productos gracias a alquilar y compartir para reducir la inactividad de los recursos.
- analizar el estado actual de cumplimiento en la escuela utilizando un conjunto de criterios.
- evaluar el estado de la escuela utilizando un conjunto de criterios.
- diseñar un sistema mejor de consumo circular en la escuela.
- enumerar estrategias para aumentar la circularidad de los materiales en la escuela.
- desarrollar una propuesta y un conjunto de indicadores para promover la economía circular en varias áreas de la escuela.

Tiempo necesario/Duración

Parte 1: Dos clases de 60 minutos para revisar el esquema, hacer el análisis de deficiencias y preparar la propuesta de plan de acción.

Parte 2: Aproximadamente 30 días para que el alumnado complete el plan de acción. La mayoría del trabajo se completará fuera del aula.

Recursos necesarios (para cada grupo)

- Impresiones/fotocopias del esquema de economía circular para escuelas.
- Materiales de presentación (proyector, retroproyector, pizarra).
- Copias de la propuesta/plan de acción.
- Acceso a Internet para investigar.

ODS relacionados



Actividad en clase 1: Evaluar el cumplimiento de la economía circular

- Presenta el esquema al alumnado y explícales que esta herramienta les permitirá evaluar el cumplimiento de la economía circular.
- Asigna diferentes áreas de consumo a los grupos de alumnado.
- Proporciona a cada grupo de alumnado una copia impresa del esquema. Dale 10 minutos para revisar los criterios de evaluación de cada una de las áreas.
- Pide al alumnado que elijan un área para revisar durante una semana. Asegúrate de que elijan todas las áreas principales.
- Pídeles que debatan el grado de cumplimiento en base a sus observaciones.
- Una vez que el alumnado haya completado sus observaciones iniciales, pídeles que las compartan brevemente en grupos en la siguiente clase, respondiendo a las preguntas:
 - ¿Qué tipo de deficiencias han notado en cada área de consumo?
 - ¿Cuál de los descubrimientos les sorprende más?
 - ¿Había áreas de consumo de recursos sobre las que hubieran querido obtener más información?
- Pide al alumnado que presenten sus observaciones. Pídeles que usen el esquema como inspiración para elaborar un plan de acción para aumentar la puntuación en las áreas seleccionadas de consumo de recursos. Pueden usar la hoja de puntuación que se proporciona en el Anexo 8.1 para determinar el estado general.

Trabajo para casa

- Dale una semana para desarrollar una propuesta de acción usando la hoja de trabajo. En los próximos 30- 60 días, tienen que desarrollar una propuesta en el formato especificado para sugerir acciones a ser adoptadas para abordar problemas, utilizando el enfoque de la economía circular en el área seleccionada de consumo de recursos. El plan de acción puede contener insumos educativos/ tecnológicos/ de infraestructura, cambios de sistemas/políticas junto con el componente principal de cambio de comportamiento para lograr la puntuación deseada.
- Motívalos a hacer su propia investigación para formar sus propias ideas sobre cómo pueden aumentar la puntuación de cumplimiento de la economía circular en el área seleccionada de consumo de recursos y cómo medir el impacto. Para guiar a los estudiantes a través de este proceso, proporciónales las siguientes instrucciones. La propuesta debe:
 - explicar por qué es importante aumentar la puntuación de economía circular en el área seleccionada de consumo de recursos.
 - investigar qué factores o acciones humanas contribuyen al impacto general en su área.
 - evaluar posibles acciones que puedan aumentar el cumplimiento de la economía circular en su área en su vida cotidiana.

Unidad 7

- ❑ medir de forma cuantificada la eficacia de sus acciones. Después, especificar con qué frecuencia necesitarían tomar estas medidas.
 - ❑ presentar un plan de acción concreto en términos de una propuesta para implementar su idea y medir su eficacia.
- Recopila las propuestas de cada grupo de alumnado y realiza una verificación rápida de viabilidad en sus acciones, para ver si realmente pueden implementarse y probarse. Pide al Comité Ambiental que evalúe las acciones.

Notas para profesorado

La medición del impacto podría ser un poco difícil para el alumnado. Algunos ejemplos sobre tipos de mediciones que pueden hacer para cuantificar el impacto de sus propuestas son:

- número de bolsas/kilos de basura/residuos al día.
- litros de agua utilizados al día (ver medidor de agua).
- horas por día que ciertos aparatos que usan agua han estado en uso (ducha, lavavajillas, lavadora, grifos, etc.). Puede ser útil que el alumnado investigue un poco sobre la cantidad de agua que usan ciertos electrodomésticos por hora o por día, para que puedan hacer sus propios cálculos de uso de agua.
- número, peso o volumen de ciertos alimentos que se tiran al día.
- cantidad de otros consumibles que se tiran al día (botellas de plástico, bolsos, ropa, juguetes, etc.).
- kilovatios/ hora de energía utilizada al día (ver medidor de electricidad).
- horas al día de uso de determinados aparatos eléctricos (TV, calefacción/refrigeración, lavavajillas, iluminación, lavadora, etc.). Puede ser útil que el alumnado investigue cuánta electricidad usan ciertos electrodomésticos por hora o por día, para que puedan hacer sus propios cálculos de uso de energía.



Unidad 7

Anexo 7.1 Esquema para evaluar el cumplimiento de la economía circular en la escuela

Parte A

El esquema ofrece una guía para evaluar el grado de cumplimiento de la economía circular en la escuela.

Área de intervención	Nivel de cumplimiento			
	Alto (A)	Medio (B)	Bajo(C)	Ninguno (D)
1. Formación en economía circular	a.Enseñar y aprender con proyectos que apoyen la economía circular.	La escuela ha integrado la economía circular en los currículos y el alumnado desarrolla proyectos para avanzar en economía circular.	Los contenidos educativos de economía circular se imparten en sesiones especiales o cuando se organizan eventos.	Sólo cuando se organizan eventos.
2. Conocimientos del alumnado sobre las bases de la economía circular	a. Economía lineal, reciclaje y economía circular.	El alumnado es capaz de diferenciar distintos niveles de circularidad.	El alumnado es capaz de definir los tres términos.	El alumnado demuestra cierto conocimiento de los conceptos.
	b. Recursos tecnológicos y biológicos.	Clasificar recursos.	Explicar y dar ejemplos de recursos tecnológicos.	Proporcionar únicamente alguna explicación.
	c. Matriz de decisión de las 9Rs.	Poder explicar la jerarquía y razonar parte de esta jerarquía.	Conocer algunas acciones importantes deseables sobre las 9Rs.	Recordar algunas de las 9Rs.
	d. Principios de economía circular.	Poder explicar cómo la economía circular se relaciona con	Recordar algunos principios.	Conocer algunas acciones importantes deseables sobre las 9Rs.

Unidad 7

		los materiales, la energía y los residuos cero.			
	e) Ejemplos de productos y servicios basados en niveles de circularidad.	Enumerar al menos 5 ejemplos.	Conocer al menos 3 productos/servicios.		
3. Competencias del alumnado	a) Estrategias para avanzar en economía circular.	Poder identificar formas de aumentar la circularidad.	Conocer algunas formas pero no poder dar ejemplos concretos.	Tener conocimiento a grandes rasgos.	
4. Disposición del alumnado	a) Participar activamente en eventos de economía circular.	Hacer voluntariado proactivamente para organizar y contribuir en eventos de economía circular.	Ser participante.	Visitar el evento.	
5. Comportamientos y participación.	a) Realizar acciones.	Comprar y usar productos basados en la economía circular.	Apoyar y convencer a padres y madres para usar productos que apoyen la economía circular.	Ser consciente de los productos.	
	b) Concienciar	Hablar frecuentemente sobre economía circular y destacar los cambios que se pueden hacer.	Hablar sobre productos en general que apoyen la economía circular.	Hablar a veces sobre la necesidad de la economía circular.	



Unidad 7

Parte B

Impacto Ambiental sobre los Recursos

Área de consumo	Indicador	Nivel de cumplimiento			
		Alto(A)	Medio (B)	Bajo (C)	Ninguno(D)
6) Comida	a. Orgánico	Todos los productos orgánicos.	Algunos de los productos son orgánicos.	Poco criterio de suministro orgánico.	
	b. Vegetariano	Sólo vegano/vegetariano.	Política preferente de vegano/vegetariano.	No política pero esfuerzo en reducir la carne.	
	c. Empaquetado del material	Todos los vegetales, frutas y panes sin envoltorios.	Mayoría de empaquetado en papel.	Empaquetado en plástico de un solo uso.	
	d. Suministros	Casi todo local, de lugares cercanos.	Mayoritariamente local pero de cierta distancia.	Sólo algunos productos locales.	
	e) Desperdicio alimentario	Inexistente	Hay desperdicio alimentario menor del 20%	Más del 30% de desperdicio alimentario.	
7) Agua	a) Envasado	El agua del grifo se puede beber.	Bidones de agua o agua tratada.	Envases y botellas de un solo uso.	
	b) Reutilización de aguas grises	Se reciclan o reutilizan las aguas grises.	Se reutilizan algunas aguas grises.	Hay planes pero no hay fondos.	
	c) Dispositivos de ahorro de agua	Hay dispositivos de ahorro de agua instalados.	Algunos dispositivos de ahorro de agua donde hay mucho consumo.	Muy pocos dispositivos y medidas de ahorro de agua.	



Unidad 7

	d) Recolección de agua.	Hay un sistema para recolectar agua.	Se recoge de forma natural.	Hay planes pero no hay fondos.	
8) Zonas verdes	a) Árboles.	Más del 80% de los espacios son verdes.	Entre 50-80% de los espacios son verdes.	Entre 20- 50% de los espacios son verdes.	
	b) Hojas y otros restos en el suelo.	Todas las hojas se dejan degradar naturalmente.	Recogidas y tratadas en el centro.	Recogidas y enviadas fuera del centro para desechar.	
9) Gestión de residuos	a) Compostaje	Instalar un sistema para compostar al 100%.	Sólo alrededor del 50% de los residuos verdes se compostan.	Hay planes pero no hay fondos.	
	b) Recogida y separación de residuos	100% de los residuos separados.	Residuos separados en dos categorías: orgánico y otros.	Residuos recogidos en un mismo contenedor.	
	c) Reciclaje	100% de los residuos reciclados.	Sólo se reciclan residuos con valor económico.	Residuos entregados al gestor.	
10) Papel	a) Suministro de papel reciclado	100% del papel que se utiliza es reciclado.	Alrededor del 50% del papel es reciclado.	Se realizan esfuerzos pero no hay una política activa.	
	b) Suministro sostenible	Papel con ecoetiquetado tipo FSC.	Papel libre de cloro o papel sin madera.	Se realizan esfuerzos pero no hay una política activa.	



Unidad 7

11) Transporte	a) Andar o ir en bici.	Más del 80% del alumnado.	Más del 50% del alumnado.	Entre 30-50% del alumnado.
	b) Coche compartido, tren o autobús.	La escuela lo fomenta.	Se explica al alumnado sus ventajas.	Se realizan esfuerzos pero no hay una política activa.
	c) Alquiler o en propiedad	Los coches se alquilan o comparten.	Se hacen esfuerzos para que los coches no estén sin usar.	Se realizan esfuerzos pero no hay una política activa.
12) Ordenadores, periféricos y otros consumibles	a) Reparación o renovación	Sólo se compran productos que se pueden reparar o renovar.	Se compran productos que se pueden reparar o renovar hasta cierto punto.	Se realizan esfuerzos pero no hay una política activa.
	b) Reutilizables y rellenables	Sólo materiales de uso múltiple como cartuchos o bolis.	Algunos productos de uso múltiple como cartuchos o bolis.	Se realizan esfuerzos pero no hay una política activa.
	c) Productos duraderos	Los años que durará el producto son un importante criterio para tomar decisiones.	Los años que durará el producto son uno de los criterios, pero no el principal.	Se realizan esfuerzos pero no hay una política activa.
	d) Intercambio y otros consumibles	Se compran o alquilan productos que se pueden intercambiar.	Hasta cierto punto, pero sólo si el producto se queda obsoleto.	Se realizan esfuerzos pero no hay una política activa.

Introducción

Es importante que la concienciación y la educación para la economía circular conduzcan a la acción. El aspecto práctico de la economía circular debe ser cuantificable en términos de resultados tangibles, para que la acción sea visible. Con el conocimiento y entendimiento de las varias dimensiones de la economía circular y sabiendo cómo el pensamiento circular puede ayudar a la sostenibilidad, el alumnado debe pensar de manera circular para asegurarse de que su consumo se refleje en sus elecciones. Esta propuesta educativa les ayudará a evaluar los recursos que utilizan y la posición de su centro educativo en términos de consumo circular. También servirá como una herramienta para hacer cambios en la práctica de consumo actual del centro educativo.

Actividad en clase

Después de la validación del plan de acción, pide al alumnado que implementen la propuesta. Sin embargo, primero, tendrán que medir cuál es la puntuación de referencia antes de implementar las acciones propuestas, para poder medir su efectividad. Para hacer esto, el alumnado usará la herramienta del esquema para evaluar las opciones de su escuela en el área seleccionada de consumo de recursos. Concede alrededor de una semana para hacer el trabajo de base. Pueden meter los datos iniciales en el esquema con la fecha de la evaluación.

Después de la primera semana y anotando las puntuaciones, permíteles implementar su plan de acción según lo propuesto. El grupo debe continuar monitoreando y midiendo su impacto durante otra semana con su acción implementada usando el mismo esquema. Nuevamente, deben meter todos sus datos en el mismo esquema para averiguar cómo cambia su impacto en la segunda semana. Esto se puede continuar según el tiempo/semanas propuestas para implementar la propuesta.

Después de 2 a 4 semanas de implementación, pide al alumnado que prepare una presentación de diapositivas de 2 a 3 minutos sobre su plan de acción. Deben presentar sus datos basándose en sus observaciones y también debatir con otros grupos el impacto que tuvo su acción.

Reflexión en clase

Anima al alumnado a reflexionar sobre lo siguiente, en función de la experiencia que tuvieron al implementar el plan de acción:

1. ¿Qué cosas nuevas aprendiste sobre el enfoque de Economía Circular en las áreas seleccionadas de consumo de recursos de este plan de acción?
2. ¿Qué acciones encontraste que funcionaron mejor y tuvieron más impacto?
3. ¿Qué acciones propuestas no funcionaron tan bien?
4. ¿Por qué algunas acciones fueron más efectivas que otras?
5. ¿De qué manera este plan de acción tuvo un impacto en tu comunidad?
6. ¿Qué harías diferente si volvieras a hacer este plan de acción?

Resumiendo

Calcula el impacto positivo colectivo que tuvo la clase después de implementar todos sus planes de acción. Utiliza el esquema de puntuación que se proporciona en el Anexo 8.1. Usa la hoja de datos de forma individual y luego combina el resultado de toda la clase.

Annexo 8.1

Esquema de Puntuación

Nivel de cumplimiento	Puntuación Individual	Factor multiplicativo	Total
Alto (A)		5	
Medio (B)		3	
Bajo (C)		1	
Ninguno (D)		0	
		Total	

Puntuación	Tu escuela es:
Más de 150	Campeona E-SPACE
100-150	Aspirante a campeona E-SPACE
75-99	Incipiente en E-SPACE
Menos de 75	Principiante en E-SPACE

Áreas de mejora

Área de mejora	Acciones Sugeridas

El Reto de Diseñar

¡Méjoralo!

Diseño para la Economía Circular



Introducción

Una verdadera economía circular es cuando los materiales y los objetos se usan o reutilizan continuamente sin pérdida de calidad o se devuelven de manera eficiente a la biosfera. Reutilizar, repensar o modificar son términos utilizados en un área donde se necesita una acción urgente si queremos lograr el objetivo de la economía circular. Bajo este concepto, la vida útil de los materiales se alarga y continuamos explotando los beneficios y propiedades de esos materiales. A medida que avanzamos hacia la economía circular, ¡la solución a menudo radica en el diseño! Según WRAP, alrededor del 80% del impacto ambiental de un producto se produce en la etapa de diseño. La etapa de diseño decide cómo se producirá el producto, con qué material, embalaje, distancias que viajará, cómo se consumirá y se desechará.

La naturaleza produce los mejores diseños para inspirarnos y aprender. Si miras a tu alrededor, las "adiciones de valor" innecesarias en muchos de los productos y servicios han creado el problema. En una economía de mercado, son los consumidores reflexivos los que producen el cambio. Un solo tuit con una foto de las naranjas enteras, sin piel y colocadas en envases de plástico, se volvió viral después de que el cartel comentara la ironía de eliminar su capa protectora natural para generar más residuos. Existen varias estrategias para impulsar la circularidad. El principio clave es observar el ciclo de vida de un producto o servicio y diseñar el ciclo de vida para reducir los residuos a través de la estrategia de toma de decisiones de las 9R.

Los residuos pueden ser eliminados

1. Observando los materiales y procesos de bajo impacto utilizados para la producción: minimizando los residuos.
2. Aumentando la vida útil del producto mediante el diseño para su durabilidad.
3. Diseñando para la reciclabilidad.

Puedes pedir al alumnado que busquen estudios de casos recopilados por la

Fundación Ellen MacArthur para inspirarse.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies>

ODS relacionados



El marco ReSOLVE (por sus siglas en inglés de Regenerar, Compartir, Optimizar, Cerrar el ciclo, Virtualizar, Intercambiar) para la Economía Circular del McKinsey Center for Business and Environment.

Regenerar	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar a energías y materiales renovables. • Recuperar, conservar y restaurar la salud de los ecosistemas. • Devolver los recursos biológicos recuperados a la biosfera.
Compartir	<ul style="list-style-type: none"> • Compartir coche, habitación. • Reutilizar/segunda mano. • Reparación y mantenimiento. • Diseño para durabilidad y capacidad de actualización.
Optimizar	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el rendimiento/eficiencia del producto. • Eliminar los residuos en la cadena de producción y suministro. • Aprovechar los macrodatos, la automatización y la teledetección.
Cerrar el ciclo	<ul style="list-style-type: none"> • Refabricar productos o componentes. • Reciclar material. • Digestión anaeróbica. • Extraer bioquímicos de residuos orgánicos.
Virtualizar	<ul style="list-style-type: none"> • Libros de música, viajes, compras en línea, coches autónomos.
Intercambiar	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar lo viejo con lo no avanzado: un material renovable. • Nuevas tecnologías. • Elegir nuevos productos/servicios (transporte multimodal).

Actividad en clase 1: Explorando la relación entre residuos y diseño

Resultados del aprendizaje

El alumnado será capaz de:

- entender que todos los objetos comienzan con un diseño.
- explorar la relación entre los residuos y el diseño.

Tiempo necesario/Duración

60 Minutos.

Recursos necesario

- Película de animación "Imagina una silla" en youtube <https://tinyurl.com/yc36d5tt>
- Hoja de trabajo "Futuros diseñadores"
- Objetos que usamos todos los días: teléfono móvil, iPad, libro, fútbol, reloj , etc.
- Una linterna para cada equipo.



Escanea para ir al link

Procedimiento

- Debate cómo todos los objetos comienzan con alguien que los diseña, inspirándose en la naturaleza. Debate sobre las cosas en las que los diseñadores tienen que pensar, como formas, materiales, colores, funciones, uso de energía, durabilidad, olores y sonidos.
- En equipos, investigar el diseño de un objeto en particular (por ejemplo, una linterna) desmontándola.
- Pregunta al alumnado:
 - ¿Para qué sirve? ¿Qué materiales se utilizan? ¿Cómo se carga? ¿Qué sucede cuando se rompe? ¿Se puede reparar y reutilizar? En tu opinión, ¿es un buen o mal diseño y por qué?
 - Muestra la película de animación "Imagina una silla" y piensa cómo podrían ser objetos tales como linternas diseñadas de manera diferente para reducir los residuos. ¿Se pueden reparar las piezas rotas? ¿Se podría recuperar el material y volver a utilizarlo?

Evaluación

- ¿La idea de diseño resolvió el problema descrito anteriormente? ¿Crees que es la mejor solución posible?
- ¿Crees que si comenzaras de nuevo e incorporaras lo que aprendiste de tu primer diseño, serías capaz de pensar en un diseño mejorado?
- ¿Qué sería diferente?

Bibliografía

<https://www.redressdesignaward.com/learn/strategies#fn1>

<http://www.wrap.org.uk>

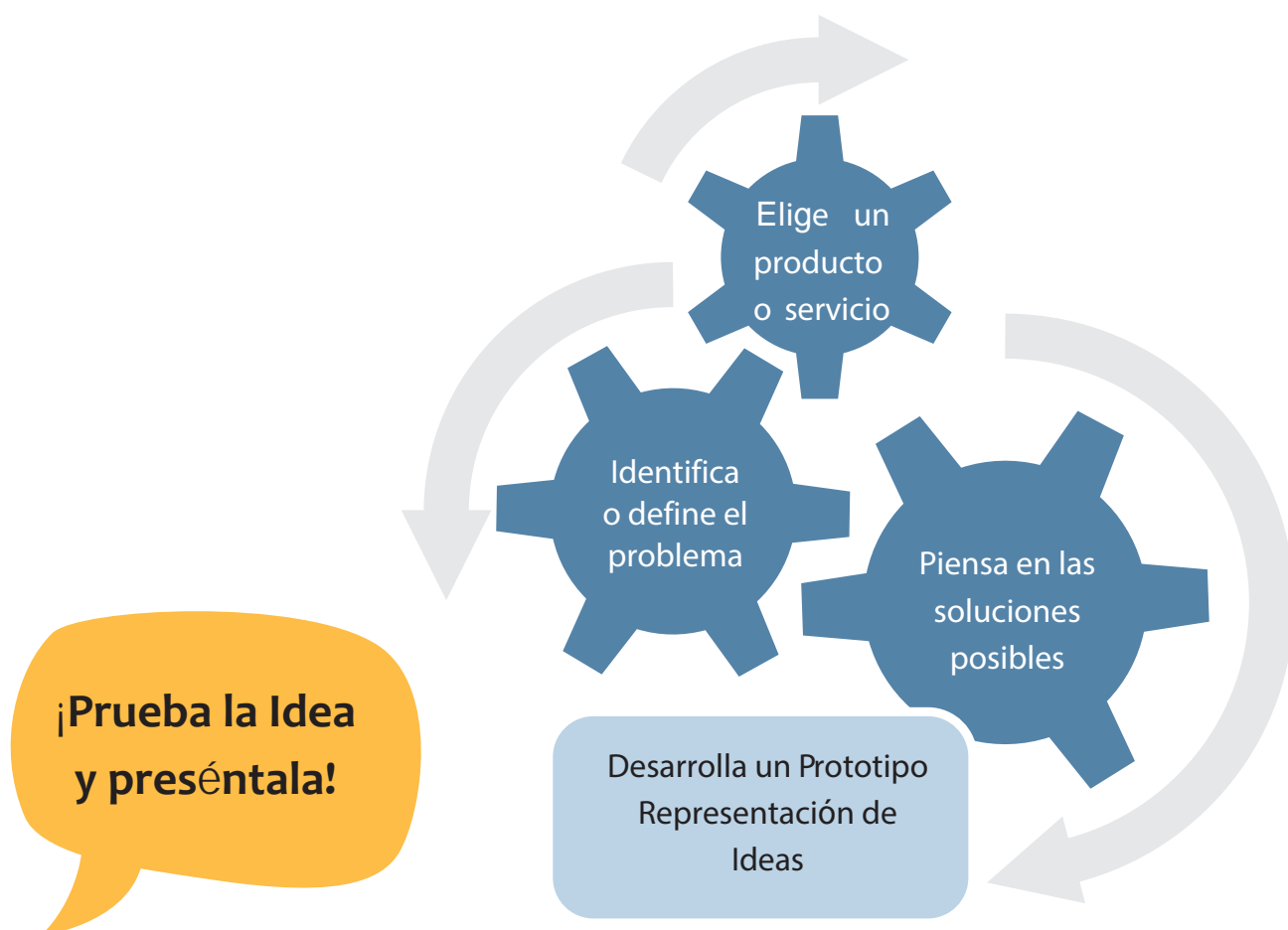
<https://earthbound.report/2016/09/12/the-resolve-framework-for-a-circular-economy/>

El Reto E-SPACE - Diseña un producto duradero

Rediseña cualquier producto o servicio para avanzar en Economía Circular

Nombre del centro: _____

Fecha: _____



Futuros diseñadores, tened en cuenta:

1. Usad pocos materiales simples (los materiales mixtos, como los tetrabrick, son difíciles de recuperar. Están hechos de capas de cartón y plástico).
2. Elegid materiales que se puedan convertir en abono (por lo tanto, sin productos químicos nocivos) o que se puedan reutilizar para hacer otra cosa.
3. Pensad en los materiales que se pueden usar varias veces para diferentes cosas antes de devolverlos al suelo (p. ej., árboles- muebles- conglomerado- papel- suelo).
4. Pensad en lo que sucede con el producto al final de su vida.
5. Pensad en cómo el producto se podría desarmar fácilmente para que los materiales se puedan recuperar de forma rápida y económica.
6. Diseñad para una fácil reparación para que las piezas se puedan reemplazar o actualizar.
7. Pensad si el producto debe alquilarse o comprarse (p. ej., ¿vale la pena comprar algo que solo se usará durante unos días al año?)

¡Evita los proyectos a partir de residuos!

Los siguientes recursos se utilizaron para desarrollar la publicación:

- <http://www.vestaeducation.com/viu-education-program/environmental-impact-study-lesson-plan>
- <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/schools-colleges/Schools-Colleges-WLL-Lesson-Plan-2-V2.pdf>
- <https://www.lucartprofessional.com/en/united-kingdom/lucartsas-export/innovations/econatural/#>
- <https://loopstore.com/>
- <https://en.reset.org/knowledge/global-food-waste-and-its-environmental-impact-09122018>
- https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=fBwsWuJw-Kc
- <https://www.bbc.com/news/business-35094050>
- <https://www.fairphone.com>
- <https://www.impossible.com/>
- <https://www.bbc.com/news/business-35094050>
- <https://www.buddhabikes.co/>
- https://www.youtube.com/watch?v=llk51SiY_Xo
- <https://www.misfi tsmarket.com/>
- <https://www.eatgrim.dk/>
- <https://www.weforum.org/agenda/2019/05/this-start-up-is-making-a-palm-oil-alternative-from-used-coffee-grounds?fbclid=IwAR1UIRoxPqtqJttTx5gGH1oTXFzkrMg6WLVOPmeK9qStdXiEzxupg6ui4Cg>
- <https://www.kaff eeform.com/en/>
- https://ipfs.io/ipfs/QmXoypizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Environmental_impact_of_paper.html
- <https://ecologycenter.org/plastics/ptf/report3/>
- <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/research-highlights-true-impactsplastics-our-planet-ecosystems>
- <https://www.earth.com/news/sandwiches-environmental-impact/>
- <https://www.redressdesignaward.com/learn/strategies#fn1>
- <http://www.wrap.org.uk>
- <https://earthbound.report/2016/09/12/the-resolve-framework-for-a-circular-economy/>

¡Toma de decisiones en base a las 9R!

- 01 Rechazar
- 02 Reducir
- 03 Reutilizar
- 04 Reparar
- 05 Renovar
- 06 Refabricar
- 07 Repensar
- 08 Reciclar
- 09 Recuperar

Adaptado de Potting, J.; Hekkert, M.; Worrell, E.; Hanemaaijer, A. Circular Economy: Measuring Innovation in the Policy Report; PBL Netherlands Environmental Assessment Agency: The Hague, The Netherlands, 2017.

“Si no se puede reducir, reutilizar, reparar, reconstruir, reacondicionar, rematar, revender, reciclar o compostar, entonces debe restringirse, rediseñarse o retirarse de la producción”.

— Pete Seeger

Foundation for Environmental Education (FEE)

Scandiagade 13
DK-2450 Copenhagen SV
Denmark