



MASTERPROF UMH
UNIVERSITAS *Miguel Hernández*

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO
ESO Y BACHILLERATO, FP Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS**

TRABAJO FIN DE MÁSTER
**ECONOMÍA
CIRCULAR**

Estudiante: Ángela Bernabeu Pérez
Especialidad: Economía
Tutor/a: Juana Aznar
Curso académico: 2023-24



Resumen

En las últimas décadas el crecimiento económico se ha venido asociando a la maximización de beneficios y la minimización de costes monetarios sin una visión transversal de la actividad económica ejercida por instituciones y empresas. Sin embargo, esta corriente propia de la economía lineal con la idea de “tomar-usar-tirar” ha causado la sobreexplotación e incluso el agotamiento de lo que es limitado: los recursos naturales.

El modelo de la economía circular es la respuesta necesaria para afrontar los desafíos medioambientales, sociales y económicos que se deben enfrentar en la actualidad. Los sistemas de producción que auguren la durabilidad de los productos, el diseño sostenible, la reutilización y reciclaje de las materias primas para la fabricación de nuevos artículos útiles y sostenibles deben ser el futuro de los modelos de producción.

La conversión desde el modelo de economía lineal a otro circular es todo un reto y la educación como herramienta transformadora social y cultural resulta ser una pieza clave para que se vaya convirtiendo en una realidad esta transformación cultural y estructural. Por ello, el objetivo de este trabajo reside en la voluntad de promover en el alumnado de 4º de la ESO la sostenibilidad a través de la gestión óptima de residuos mediante una propuesta de intervención y aplicación teórica, con tal de colaborar en el entorno educativo a la consecución de los ODS y la Agenda 2030.

Palabras clave: Economía lineal, economía circular, ODS, Agenda 2030, reciclaje, 7Rs.

Abstract

In recent decades, economic growth has been associated with the maximization of profits and the minimization of monetary costs, without a transversal vision of the economic activity exercised by institutions and companies. However, this trend of the linear economy with the idea of "take-use-throw away" has led to the overexploitation and even the depletion of what is limited: natural resources.

The circular economy model is the necessary response to the environmental, social and economic challenges we face today. Production systems that promise durability of products, sustainable design, reuse and recycling of raw materials for the production of new useful and sustainable items must be the future of production models.



The transition from a linear economic model to a circular one is a challenge, and education as a tool for social and cultural transformation is a key element for this cultural and structural change to become a reality. Therefore, the aim of this work is the desire to promote sustainability in 4th ESO students through optimal waste management, through an intervention proposal and theoretical application, in order to collaborate in the educational environment to achieve the SDGs and the 2030 Agenda.

Key words: linear economy, circular economy, SDGs, 2030 Agenda, recycling, 7Rs.





ÍNDICE

- 1. Introducción-** La economía lineal y circular.
- 2. Objetivos y justificación del trabajo**
 - 2.1. Objetivo general
 - 2.2. Objetivos específicos
 - 2.3. Justificación del trabajo
- 3. Metodología**
- 4. Marco teórico**
 - 4.1. Origen, pilares y principios de la economía circular. Beneficios y barreras.
 - 4.2. El desglose de las 7Rs y empresas que las aplican
 - 4.3. La Agenda 2030, la economía circular y el reciclaje.
 - 4.4. Los ODS en el ámbito educativo español.
- 5. Propuesta de intervención**
- 6. Conclusiones**
- 7. Referencias bibliográficas**

1. Introducción

La emergencia climática y la gestión no óptima de residuos basado en la economía lineal han conllevado que sea necesario que otro sistema de optimización, aprovechamiento y regeneración de residuos sea aplicado.

Según la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) junto con la Fundación Ellen MacArthur (2021), el modelo económico de “tomar-hacer-desechar” que caracteriza a la economía lineal se trata de un sistema obsoleto, despilfarrador y poco eficiente, que está suponiendo ser en gran medida responsable del agotamiento de recursos y el propulsor del efecto invernadero.

Para entender el origen y surgimiento de la economía lineal hay que remitirse al siglo XVII en plena Revolución Industrial. Según Andy Espinoza (2023), en este momento de la historia se da uno de los mayores crecimientos económicos de la historia debido al paso de una economía agraria y artesanal a otra industrializada y basada en la producción mecanizada.

Por primera vez se comenzaron a producir productos en masa y además los avances tecnológicos y los descubrimientos científicos permitieron que se diese desarrollos muy significativos en la industria. Esto conllevó un cambio sustancial en ciudades ya que las sociedades que vivían en ella se modernizaron, hubo una mejora considerable de todos los tipos de transportes y la población creció considerablemente por los avances médicos y la consecuente mejora en la esperanza de vida.

Esto supuso que la humanidad y el sistema que se regía en ella, cambiase por completo y apareciese el capitalismo, sistema en el que el mercado competitivo y el maximizar beneficios era lo prioritario a nivel económico y social. Como resultado se obtuvieron mayores relaciones comerciales tanto a nivel nacional como internacional y un gran fortalecimiento del capital intelectual (Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, 2022). Asimismo, muchos millones de personas a partir de este momento salieron de la pobreza. Al conllevar tantos efectos positivos en el momento, no se consideró que el ritmo y el uso de recursos frenético era insostenible en el tiempo.

Esto ha supuesto que el enfoque de “tomar-usar-tirar” haya provocado un daño ambiental profundo y una pérdida considerable de recursos valiosos y con ello que estemos en esta situación de emergencia en la que nos encontramos actualmente: destrucción irreparable del capital natural del que dependemos, degradación de suelos, océanos contaminados, pérdida de biodiversidad...

(Fundación Ellen MacArthur, 2021). Pero al mismo tiempo, otras alternativas productivas se están planteando. Una de ellas es la economía circular se ha convertido en algo esencial ya que el planeta no puede esperar más al diseño de planes sostenibles; las acciones se deben llevar a cabo con inmediatez (Ecoembes).

De acuerdo al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España (2023), la economía circular se presenta como una alternativa sostenible de la gestión de recursos limitados que tenemos en nuestro planeta y se presenta como una nueva revolución de la forma en la que diseñamos, producimos y consumimos.

Este modelo tiene como objetivo que los recursos utilizados para crear productos perduren más en el tiempo, se reparen con facilidad para que sean reutilizados y facilitar que los deshechos sean nuevamente útiles a través del reciclaje (Universidad Nacional de Villa María, 2023). Básicamente, a través de este modelo se fomenta el crecimiento económico sin comprometer al medio ambiente.

Mientras que la economía lineal contempla que el fin de la vida útil de un producto se da una vez ha sido consumido o usado, la economía circular lo que pretende es que se tenga en cuenta una vida más longeva de cada producto desde su extracción y producción con lo que el valor reside en el intercambio, mantenimiento, reutilización, la remanufactura y el reciclaje (ONUDI, 2021).

Consecuentemente y partiendo de la gran necesidad que el medio ambiente exige, la educación en medidas que apoyen acciones encaminadas a la economía circular resulta imprescindible para que el desarrollo y asentamiento de este tipo de sistema se entienda, se priorice y se lleve a cabo.

El trabajo que a continuación se presenta se organiza del siguiente modo, en el apartado 2 se especifican el objetivo general y específicos que se pretenden conseguir además de la justificación del trabajo, para pasar en la sección 3 a revisar la metodología aplicada. En el apartado 4 se presenta el marco teórico donde se abarca el origen, pilares, principios, beneficios y barreras de la economía circular, el término de las 7Rs, la Agenda 2030, la gestión de residuos y los ODS en relación con el ámbito educativo español. Posteriormente se describe la propuesta de intervención en el aula basada en el marco teórico y para finalizar se recogen las conclusiones que se han obtenido del trabajo.



2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Promover en el aula el Objetivo 12 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de la economía circular, las 7Rs y la gestión óptima de residuos.

2.1. Objetivos específicos

De manera simultánea se abordarán los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar el origen, principios y principales características de la economía circular.
- Explorar los diferentes beneficios y retos que presenta la economía circular.
- Relacionar la Agenda 2030 con la economía circular.
- Analizar la relación que existe entre la gestión óptima de residuos y el logro del ODS 12.
- Investigar prácticas de la economía circular en materia de gestión de residuos.
- Indagar acerca de medidas que actualmente se estén llevando a cabo a nivel nacional en materia de reciclaje y el resto de Rs.
- Evaluar la efectividad de las prácticas de diferentes instituciones y empresas en relación a las 7Rs.
- Educar y aplicar en el aula una óptima y sostenible gestión de residuos a través de el aprendizaje basado en proyectos.

2.3. Justificación del trabajo

Este trabajo parte de mi motivación en educar sobre un tema tan relevante a nivel económico, social y medioambiental como lo es la economía circular.

Este sistema económico está en el punto de mira de los agentes económicos desde hace unos años y se trata de una cuestión relativamente emergente de la cual se pueden aportar prácticas educativas innovadoras.

La necesidad de acción que demanda la situación medioambiental me ha hecho ver lo importante que resulta la educación para abordar temas como la gestión óptima de los recursos y la importancia de instaurar una conciencia en el alumnado.



Considero, además, que la educación es la vía más efectiva para la conciencia ciudadana y puede ser una palanca indispensable para que el desarrollo sostenible se vaya implementando en pequeñas y grandes escalas en los años venideros.

En resumidas cuentas, este TFM me brinda la oportunidad de mostrar prácticas innovadoras acerca de la economía circular y la gestión de residuos desde el punto de vista lúdico y educativo y contribuir en pequeña escala la consecución del ODS 12 desde el aula.

3. Metodología

La metodología de búsqueda empleada ha sido recabar información a través de diferentes portales bibliográficos y bases de datos como Scopus, Google Académico y Dialnet a través de las palabras clave como economía lineal, economía circular, ODS, Agenda 2030, reciclaje, 7Rs.



4. Marco teórico.

4.1. Origen, pilares y principios de la economía circular. Beneficios y barreras.

La economía circular (EC) es la respuesta y solución a las deficiencias que presenta el modelo económico lineal.

Según el Parlamento Europeo, se trata de un modelo de producción y consumo que tiene como objetivo que la vida útil de los productos se extienda lo máximo posible, minimizando el uso de recursos naturales y creando un valor económico que va más allá que la maximización de beneficios que plantea el modelo tradicional de la economía lineal.

Origen de la economía circular

Para entender el concepto, hay que trasladarse al origen y evolución.

En el 1990, Pearce y Turner hicieron las primeras referencias implícitas a lo que hoy se conoce como economía circular en su libro *Economía de los recursos naturales y el Medio Ambiente (Economics of Natural Resources and The Environment)*.

En esta obra se aborda la interrelación entre la economía y el medio ambiente y se plantea que los recursos naturales son escasos y fundamentales para la economía.

Además, el libro incorpora conceptos que promueven la idea de cerrar los ciclos de uso de residuos, la reutilización y el reciclaje como estrategias para reducir el impacto medioambiental y la conservación duradera de los recursos.

Posteriormente, William McDonough y Michael Braungart (2002) introdujeron la idea de diseñar productos teniendo en cuenta su vida útil. Este trabajo replantea la forma en la que se produce y consume considerando los impactos ambientales que tienen el sistema y trata de proponer una visión más sostenible desde el diseño.

Años después, se creó la Fundación Ellen MacArthur (2010), considerada la impulsora de la economía circular. Esta organización sin ánimo de lucro pretende a través del diseño, eliminar los residuos y la contaminación, hacer circular los productos y materiales y regenerar la naturaleza. Además, trata de reunir recursos, herramientas e investigaciones cuyo propósito es establecer políticas efectivas involucrando a los diferentes actores estratégicos que forman parte del sistema: instituciones internacionales, universidades, organizaciones no gubernamentales...

La fundación da a conocer a través de estudios de caso de qué manera diferentes agentes económicos aplican la economía circular con éxito pretendiendo “mostrar cómo las empresas, los gobiernos y las ciudades están

transformando la economía en una que sirva para las personas y el medio ambiente”.

Esto sirve de inspiración a diferentes grupos de interés para poder percibir nuevos modelos de negocio, políticas y estrategias que fundamentan que de manera exitosa es posible una nueva forma de comportarse de manera sostenible en cuanto a lo que diseñamos, producimos y consumimos.

Pilares y principios de la economía circular.

La economía circular se caracteriza por los siguientes aspectos clave según la Fundación Ellen MacArthur (2010):

1. **Diseño regenerativo u orientado a la durabilidad.** Los productos deben ser diseñados para que sean duraderos, fáciles de reparar, actualizar y reciclar lo que implica una selección óptima de las materias primas, materiales y procesos para facilitar el reciclaje.
2. **Ciclos cerrados de materiales.** Los materiales se pretenden mantener para una reutilización continua mediante cualquiera de las actualmente conocidas 7Rs (rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar o reciclar) evitando el fin de su vida útil y consecuentemente la generación de residuos. Esto fomenta erradicar el comportamiento capitalista y maximiza el valor de los residuos por lo eficiencia de los mismos.
3. **Uso de energías renovables.** En lugar de un uso de combustibles fósiles, la economía circular promueve el uso de energías limpias, reduciendo la emisión de efectos de carbono y la huella ecológica.
4. **Eliminación de residuos y contaminación.** El fin de este sistema es conseguir eliminar el concepto de residuo para que lo que comúnmente se conocería como desecho se convierta en un nuevo recurso valioso para nuevos procesos.

Beneficios y barreras de la economía circular

Según Clara Piloto (2023), la EC presenta una serie de beneficios por los principios en los que se basa este modelo económico, pero a la vez el ser implementado conlleva una serie de retos en el futuro.

Entre los beneficios que trae la EC consigo se destacan los siguientes:

- **Minimización de la extracción de los recursos naturales:** a través de una explotación regulada y optimizada de las materias primas. Al cerrar los ciclos de materiales se disminuye la dependencia de recursos vírgenes y reduce la presión en los ecosistemas ejercida hasta ahora.

- **Reducción de los residuos:** que es el fin en si mismo de este modelo, al promover el diseño de productos de durabilidad circular y el consecuente fomento de las 7Rs para alargar la vida útil de los productos.
- **Generación de oportunidades de negocios y creación de empleo:** la EC impulsa a la creación de empresas relacionadas con el reciclaje y la reparación. Esto requiere una mayor intervención humana que supone nuevos puestos de trabajo.
Como indica Arroyo Morocho, F. R (2018), los estudios muestran que la EC es una oportunidad de crecimiento económico, con capacidad de impulsar el PIB Mundial en un 1,1%, creando miles de puestos de trabajo (previsión de 700.000 solo en la UE para 2030) y una economía más resiliente.
- **Fomento a la inversión en I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación):** como apunta Joaquín Gómez (2020), la innovación tecnológica en el marco de la EC hace que las empresas puedan mejorar su competitividad diferenciándose y ayuda a las instituciones a ser más resilientes al no depender de los recursos naturales limitados.

Pero no solo existen ventajas en cuanto a la implantación de este sistema, como todo cambio estructural, existen algunas barreras de entrada.

Como señala Clara Piloto (2023), “uno de los mayores retos a los que se enfrentan las organizaciones tiene que ver con el *mindset*” que es el conjunto de pensamientos y creencias con el que parten la mayoría de las empresas e individuos al tener arraigado, de manera social y cultural, un modelo tradicional como lo es la economía lineal.

Romper con hábitos, darle importancia y poner en práctica nuevas costumbres es un reto que tienen por delante la mayoría de agentes económicos. Esto puede implicar que muchas instituciones y personas muestren resistencia al cambio por la cultura económica que hasta ahora ha funcionado y la falta de confianza y comprensión en los beneficios de la EC.

Por otro lado, implementar la economía circular en cualquier organización supone un coste inicial elevado en infraestructuras, tecnología y procesos. Muchas empresas no pueden sostener esta inversión (como por ejemplo las pymes). Igualmente, como se trata de un problema generalizado y de interés económico y social a nivel nacional y global, cada vez existen más ayudas para que se dé. Esto permitirá que el cambio se vaya afianzando de manera gradual.

4.2. El desglose de las 7Rs y empresas que las aplican.

El concepto de las 7Rs hace referencia a siete palabras que comienzan por la letra “R” y apelan a acciones que contribuyen a una economía circular, impulsando así que los “residuos” de la economía lineal sean reintroducidos en la cadena de utilidad o de producción y se conviertan en recursos (Empresa Reciclamás, 2020).

Entre las 7Rs diferenciamos los siguientes principios y los principales propósitos al llevarlas a cabo:

- **Rediseñar**: implica tener en el punto de mira el diseño de productos para hacerlos sostenibles desde el inicio. En esta “R” se tiene en cuenta que lo producido tenga un impacto mínimo en el medio ambiente mediante el uso de materiales reciclables, el diseño para la durabilidad o su segunda vida dando pie a cualquiera de las siguientes acciones.
- **Reducir**: propulsa el pensamiento minimalista y evita el consumismo propio del capitalismo. Esta acción tiene como objetivo minimizar la generación de residuos.
- **Reutilizar**: fomenta la segunda vida de productos antes de considerarlos como un desecho con tal de prolongar su vida útil. Se promueve que los productos sean utilizados para un mismo fin o para uno alternativo.
- **Reparar**: pretende aprovechar los recursos que disponemos a través de la reparación en vez de la sustitución o reemplazo de uno nuevo.
- **Renovar**: involucra el hecho de actualizar o mejorar productos que disponemos para que puedan seguir siendo utilizados.
- **Recuperar**: extraer recursos valiosos de los residuos y así poder reintroducirlos en un nuevo proceso de producción.
- **Reciclar**: este principio trata de transformar los residuos en materias primas para crear nuevos productos, da una nueva vida a materiales desechados.

Esta terminología y la aplicación de las mismas cada vez está más presente entre las prácticas de instituciones y empresas.

En los premios *The Circulars* (galardones que reconocen a personas y organizaciones por poner en valor en sus prácticas la innovación, la sostenibilidad y la economía circular) se homenajearon a las siguientes empresas por ser reconocidas como líderes en el camino de la economía circular aplicando algunas de las principios anteriores (World Economic Forum):

- **Close de Loop**: empresa australiana que a través de la recuperación de residuos de cartuchos de impresora y plásticos blandos ha conseguido que se reciclasen y se transformasen en materias primas para crear carreteras con 65% de mayor calidad que las de asfalto.

- HYLA Mobile: la empresa con sede en Dallas (Texas), tiene como propósito extender la vida útil de los dispositivos móviles. La empresa estadounidense trabaja con los principales fabricantes y distribuidores de teléfonos móviles del mundo para recolectar y reutilizar los dispositivos móviles y sus componentes para posteriormente ser reacondicionados y puestos de nuevo a la venta.
Se estima que sus prácticas han hecho que se reutilicen más de 50 millones de dispositivos, lo que genera simultáneamente unos ingresos para la empresa de 4000 millones de dólares.
- Schneider Electric: la empresa especializada en la gestión y automatización de energía, utiliza materias primas recicladas en sus procesos de producción, alarga la vida útil de sus productos a través de los servicios que oferta de arrendamiento y pago por uso y ha introducido sistemas de devolución en su cadena de suministro.
Eso ha supuesto que el 12% de sus ingresos provengan de actividades circulares.

4.3. La Agenda 2030, la economía circular y el reciclaje.

En el 2015 la Organización de Naciones Unidas (ONU) constituida por 193 Estados Miembros se reunieron para aprobar la Agenda 2030. En ella se establece un marco global que fomenta la cooperación internacional para conseguir un mundo más inclusivo y próspero para todas las personas y el propio planeta. Para ello, se propusieron 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) que se tratan de la guía para la toma de decisiones del conjunto de países miembros.

Los ODS abarcan temas como la erradicación de la pobreza, la protección del planeta y la garantía de prosperidad para todas las personas del mundo y para conseguirlos se necesita de la involucración de diferentes agentes sociales y económicos como gobiernos, empresas del sector público y privado, la sociedad civil... Todos remando hacia una misma dirección para alcanzar un compromiso colectivo con el fin de transformar el mundo.

De acuerdo con lo que apunta Naciones Unidas, para conseguir el desarrollo sostenible es necesario armonizar tres elementos clave: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección al medio ambiente, con el fin de asegurar un futuro más próspero para las generaciones presentes y futuras.

Como apunta Andy Espinoza (2023), la economía circular se trata de un modelo que a nivel global resulta muy relevante para ayudar a los países a alcanzar los ODS y ayudar a los países con las metas descritas en la Agenda 2030. Apoyando esta idea, como afirma la startup Cocircular de la Fundación Ellen

MacArthur y el proyecto Gravity Wave, los siguientes Objetivos del Desarrollo Sostenible están relacionados con la economía circular:

- ODS 6: Agua limpia y saneamiento. La EC minimiza la presión sobre los recursos naturales y por ende, la contaminación del agua lo que favorece a este ODS.
- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. La aplicación de este modelo económico sostenible impulsa el crecimiento económico y creación de empleo. La economía circular aumenta la productividad y la competitividad a largo plazo (Josune Imízcoz, 2024)
- ODS 12: Producción y consumo responsables. La EC con su propósito de promover e implementar las 7Rs fomenta la responsabilidad medioambiental en la producción y consumo.
- ODS 13: Acción por el clima. Todas las medidas ligadas a la EC, la sostenibilidad y la reducción de residuos son estrategias que contribuyen a la mitigación del cambio climático.
- ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres. La aplicación de la EC y una extracción mínima y uso óptimo de los recursos vírgenes terrestres limitados que disponemos se favorecería la detención en la degradación de las tierras y la pérdida de biodiversidad.

Objetivo del Desarrollo Sostenible 12: Producción y consumo responsables

Miguel Hernández

Según Naciones Unidas, si la población sigue creciendo y alcanzase los 9800 millones de personas en 2050, se necesitaría tres planetas para extraer recursos naturales y cubrir las necesidades y los estilos de vida actuales. Esto crea una alarma medioambiental que debe ser mitigada con urgencia y en la mayor brevedad posible.

El ODS 12 pretende promover prácticas de producción y consumo para que en los años venideros se haga un uso eficiente y responsable de los recursos limitados que disponemos y así mitigar el problema de la sobrepoblación. La idea principal de este objetivo es transformar los hábitos de consumo en sostenibles, modificando los esquemas de producción y consumo actuales que sobreexplotan las capacidades de regeneración del medio ambiente y crean desechos excesivos.

Un aspecto clave para formalizar el objetivo y desarrollar una gestión optimizada de los recursos naturales es la reducción de residuos a través de reducción, reciclaje y reutilización.

Los ODS tienen una serie de metas para encaminar el plan de acción y el ODS12 tiene 11 metas de las cuales se destacan cuatro que están más relacionadas con las 7Rs:

- Meta 12.2. Lograr una gestión y uso sostenible de los recursos naturales.
- Meta 12.4. Conseguir una gestión segura y sostenible de los productos químicos y desechos de los mismos para poder proteger la salud humana y el medio ambiente.
- Meta 12.5. Reducir los desechos mediante actividades de prevención que conlleve la reducción, reciclado y reutilización.
- Meta 12.6. Alentar a las empresas para que implementen y comuniquen sus prácticas de sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.

4.4. Los ODS en el ámbito educativo español.

El ODS4 hace referencia a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”

Como indica Montero Caro, M.D. (2021), conseguir una educación de calidad no es únicamente un Objetivo del Desarrollo Sostenible, también es algo esencial para cualquier país democrático. De hecho, “la educación más allá de ser un fin en sí misma, es el instrumento clave para el logro de cualquier ODS” (Gamba y Arias, 2017).

Planes de acción en el ámbito educativo

En 2019, a una década de que se cumpla el plazo de la Agenda 2030, los líderes mundiales propusieron diez años de planes de acción: movilizándolo la financiación, mejorando las aplicaciones a nivel nacional de medidas que favoreciesen a los ODS y reforzando las instituciones para la consecución de los Objetivos (Naciones Unidas).

Entre las medidas que se han llevado a cabo en España se puede destacar el Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS).

Según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el PAEAS tiene como objetivo reforzar las políticas que deben hacer frente a los desafíos ambientales y climáticos a través de herramientas de influencia social y cultural (como la educación).

En España se ha llevado a cabo una serie de avances en educación para la sostenibilidad a través de la aprobación de la LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020). La nueva ley de educación reconoce la importancia de la educación para el

desarrollo sostenible y ha puesto en el punto de mira cambios y medidas concretas para el cumplimiento de la Agenda 2030.

Entre las acciones se han desarrollado en la Ley Orgánica 3/2020 se puede destacar las relacionadas con el ODS12: Producción y Consumo Responsables y las del ODS13: Acción por el Clima. La LOMLOE promueve contenidos sobre sostenibilidad, cambio climático y consumo responsable en el currículo desde un enfoque transversal independientemente de las asignaturas. Asimismo, apoya la educación en temas de relevancia como la economía circular, el reciclaje, la reutilización y la reducción del consumo en prácticas escolares.

Según el artículo 121.1 de la LOMLOE que incluye el tratamiento transversal de la sostenibilidad en los proyectos educativos de centro, “el proyecto educativo de centro impulsará y desarrollará los principios, objetivos y metodología propios de un aprendizaje competencial orientado al ejercicio de una ciudadanía activa. Asimismo, incluirá un tratamiento transversal de la educación en valores, del desarrollo sostenible”.

Por otro lado, la LOMLOE impulsa a los centros educativos a transformarse en espacios sostenibles mediante la promoción del ahorro energético, el uso de energías renovables y actividades para una óptima gestión de residuos que sirva como influencia a un comportamiento sostenible para los estudiantes.

Además, como indica el artículo 110, “las Administraciones educativas favorecerán, en coordinación con las instituciones y organizaciones de su entorno, la sostenibilidad de los centros, su relación con el medio natural y su adaptación a las consecuencias derivadas del cambio climático.”

En resumen, la educación en el desarrollo sostenible es esencial ya que permite comprender cómo se relacionan los elementos que lo componen y forma a la población en conocimientos necesario para poder desarrollar procesos y hábitos acordes a la sostenibilidad.

5. Propuesta de intervención.

Normativa de la LOMLOE

La actual ley educativa (LOMLOE) busca que el alumnado adquiera y desarrolle las competencias clave que se recogen en el perfil de salida. El perfil de salida es la herramienta donde se concretan los principios y los fines del sistema educativo español en la actualidad.

Para que se alcance este perfil de salida, las competencias clave resultan indispensables. Estas competencias han sido incorporadas a la ley educativa para trabajar el desarrollo personal de los y las estudiantes y para formar y preparar al alumnado a las necesidades, desafíos y retos del siglo XXI. Cabe destacar que las competencias clave de la LOMLOE son una adaptación de las competencias clave establecidas en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (2018/C 189/01).

Se distinguen las siguientes competencias clave: la Competencia en Comunicación Lingüística (CCL), la Competencia Digital (CD), la Competencia Emprendedora (CE), la Competencia Plurilingüe (CP), la Competencia Personal, Social y de Aprender a Aprender (CPSAA), la Competencia en Conciencia y Expresión Culturales (CCEC), la Competencia Matemática y en Ciencia, Tecnología e Ingeniería (STEM) y la Competencia Ciudadana (CC).

Asimismo, cabe remarcar que en la actual ley educativa la transversalidad debe impregnar todo el proceso de aprendizaje ya que la adquisición de cada una de las competencias clave contribuye a la consecución de todas las demás.

Asignatura Economía y Emprendimiento

La materia de Economía y Emprendimiento para alumnos de 4º de la ESO tiene dos fines: por un lado, formar al alumnado en economía y finanzas y por otro trata de trabajar la búsqueda de soluciones e ideas que contribuyan a satisfacer las necesidades detectadas del entorno.

Para tal fin existen una serie de competencias específicas que se tratan de manera transversal durante todo el curso para que el alumnado desarrollen “el espíritu emprendedor y de confianza en sí mismo, la participación y el sentido crítico, la iniciativa personal, la capacidad para aprender a aprender, planificar y tomar decisiones y asumir responsabilidades”.

Situación de aprendizaje

En la siguiente situación de aprendizaje se trabajará la competencia específica 3: “Elaborar, con sentido ético y solidario, **ideas y soluciones innovadoras y sostenibles que den respuesta a las necesidades locales y globales detectadas**, utilizando metodologías ágiles de ideación y analizando tanto sus puntos fuertes y débiles como el impacto que puedan generar esas ideas en el

entorno, para lograr la superación de retos relacionados con la preservación y cuidado del medio natural, social, cultural y artístico.”

Y los criterios de evaluación asociados a esta competencia que se trabajarán son:

- 3.1. Preservar y cuidar el medio natural, social, cultural y artístico a partir de propuestas y actuaciones locales y globales que promuevan el desarrollo sostenible con visión creativa, emprendedora y comprometida.
- 3.2. Superar los retos propuestos a partir de ideas y soluciones innovadoras y sostenibles, evaluando sus ventajas e inconvenientes, así como el impacto que pudieran generar a nivel personal y en el contexto al que van dirigidas.
- 3.3. Aplicar metodologías ágiles siguiendo los criterios y pautas establecidos en el proceso de construcción de ideas creativas y sostenibles que faciliten la superación de los retos planteados y la obtención de soluciones a las necesidades detectadas con sentido ético y solidario.

Para poder desarrollar la intervención en el aula, es necesario que toda la información anteriormente recopilada en el estudio bibliográfico sea transformada a contenido educativo.

Título de la situación de aprendizaje: Hacia una economía circular: estudios de caso y una gestión óptima de residuos en el centro educativo para un futuro sostenible.

- **Asignatura:** Economía y emprendimiento
- **Curso:** 4º de la ESO
- **Número de sesiones:** 7

- **Descripción:** La gestión de residuos no solo implica el reciclaje y la reducción, también presenta oportunidades de innovación y desarrollo de negocios e instituciones sostenibles. El alumnado debe analizar y presentar un estudio de caso acerca de empresas que hayan implementado las 7Rs en sus procesos de producción o en sus servicios. Posteriormente, será el propio alumnado el que aplique una práctica innovadora y sostenible en el centro educativo.

- **Objetivos:**

- Conocer el concepto de la economía circular y las 7Rs.
- Explorar la relación existente entre la economía circular, las 7Rs y los ODS con un enfoque más enfatizado al ODS 12. Producción y consumo responsable.
- Conocer y obtener influencia de empresas que estén llevando procesos de reutilización continua de residuos.
- Diseñar una propuesta para la gestión de residuos adaptada al centro educativo.
- Implementar la idea de mejora sostenible aplicando las 7Rs en el entorno escolar.
- Fomentar una actitud y mentalidad crítica en cuanto a temas tan relevantes como lo es el desarrollo sostenible.

- **Recursos y medios:**

- Libro de Economía y Emprendimiento.
- Herramientas digitales para búsqueda de información y presentación.
- Materiales para realizar contenedores, carteles y campañas.

- Desarrollo de la situación de aprendizaje por sesiones

○ Sesión 1 (50 minutos): Clase magistral.

35 minutos - Explicación de conceptos y terminología (con el apoyo del libro) que posteriormente será útil para el alumnado para poder entender y desarrollar el resto de situación de aprendizaje.

Se trabajarán términos como economía lineal, economía circular, obsolescencia programada, gestión de residuos, consumo responsable, los ODS y las 7Rs serán tratados.

15 minutos- En esta primera clase asimismo, se presentará al alumnado el trabajo a realizar en las siguientes sesiones y se dividirá a la clase en cuatro grupos para que comiencen a investigar y escoger qué empresa que presentarán como estudio de caso. Además para que puedan escoger la empresa se les facilitará el link de la página web de la Fundación Ellen MacArthur donde aparecen diferentes estudios de caso de instituciones y empresas que ponen en práctica procesos de la economía circular y sirven de influencia para el resto de grupos de interés.

- Sesión 2 (50 minutos): Explicación del trabajo a realizar sobre los estudios de caso.

10 minutos- En el comienzo de la segunda sesión se hará un repaso de todos los términos que en la anterior clase se trataron a través de preguntas y participación activa.

10 minutos- Posteriormente, se explicará el proyecto a realizar: se les hará saber qué se espera de ellos en la presentación y la rúbrica con la que se les evaluará.

Contenidos de la presentación:

 - Nombre de la empresa
 - Sector económico al que pertenece.
 - Prácticas de las 7Rs que lleva a cabo.
 - Procesos que ha tenido que incorporar/transformar la institución/empresa para convertirse en sostenible.
 - Impacto económico y social de su actividad.

30 minutos- En el tiempo restante trabajarán por grupos. (Lo pendiente deberán realizarlo como deberes).
- Sesión 3 (50 minutos): Presentaciones

Cada grupo dispondrá de 8-10 minutos para presentar su estudio de caso y compartirlo con el resto de compañeros/as.

10 minutos- Reflexión acerca de la importancia de estas prácticas y su relación con los ODS.
- Sesión 4 (50 minutos): Brainstorming

Una vez recibida la inspiración a través de los diferentes estudios de caso, serán los alumnos los que deban llevar a cabo su propio proyecto sostenible basado en una gestión óptima de residuos en el centro educativo. Por grupos, los alumnos y las alumnas deberán reunirse y aportar ideas de mejora para la gestión de residuos del centro. Las propuestas pueden ir desde incluir nuevos puntos de reciclaje, promover campañas de concienciación, realizar talleres de reutilización o renovación de materiales...

Una vez ideado, con la supervisión de el o la docente, deben comenzar a diseñar el plan de acción para llevarlo a cabo en las siguientes dos sesiones.
- Sesión 5 (50 minutos): Presentación del proyecto

20 minutos- Cada grupo explicará y presentará brevemente (5 minutos máximo) con apoyo audiovisual en que se basará el proyecto, de qué manera se implementará y los beneficios esperados.

30 minutos- Trabajar en la implementación.

- Sesión 6 (50 minutos): Puesta en marcha
Seguimiento en el trabajo de implementación y finalizar la sesión con la puesta en marcha.

- Sesión 7 (50 minutos): Divulgación del proyecto al resto de alumnado
Para dar a conocer las propuestas de mejora de gestión de residuos que se realizarán en el centro, el alumnado de 4º de la ESO realizarán una campaña para llegar a todas las aulas de secundaria y dando a conocer el nuevo sistema de gestión de residuos que será implementado en el centro y la importancia del mismo. Asimismo, se contará con el apoyo de las redes sociales del centro educativo para que la difusión de este nuevo sistema para que se llegue a conocer los nuevos procesos de gestión de recursos a toda la comunidad educativa.

- **Valoración del progreso de aprendizaje.**

50% - Presentaciones de estudios de caso (a través de la rúbrica recogida en el Anexo 1).

- ❖ 60%-Contenido de la presentación: organización y coherencia y uso de fuentes fiables de información.
- ❖ 30%- Expresión oral y lenguaje no verbal.
- ❖ 20% - Participación de todos los miembros del grupo tanto en el trabajo como en la exposición.
- ❖ 10%- Ajuste al tiempo.

50%- Proyecto sostenible de gestión de residuos en el centro educativo (a través de la rúbrica recogida en el Anexo 2).

- ❖ 20%- Valor añadido que aporta el proyecto a la sostenibilidad del centro: organización, sistema de implementación...
- ❖ 30%- Creatividad e innovación.
- ❖ 30%- Implicación en el proyecto por parte de todos los miembros del grupo.
- ❖ 20%- Colaboración e iniciativa en el programa de concienciación: explicación de los proyectos en las diferentes aulas y difusión a través de redes sociales.

6. Conclusiones

Existe una estrecha relación entre la economía circular y los ODS. Además, la gestión óptima de residuos y la aplicación de las 7Rs va conjuntamente asociado al sistema económico circular, uno conlleva lo otro, con lo que la segunda vida de nuestros residuos debe de estar en el punto de mira para que el cambio hacia una economía circular y por tanto, sostenible sea una realidad.

La educación resulta ser imprescindible para que el cambio cultural y la responsabilidad individual en cuanto a la sostenibilidad se vaya ejecutando. La formación en las necesidades medioambientales y nuevos sistemas innovadores que apliquen la economía circular para los futuros adultos debe darse como educación transversal y darle la importancia que requiere entre docentes para poder transmitir al alumnado los hallazgos actuales en sostenibilidad y circularidad. La LOMLOE, por su parte, contempla estas exigencias en desarrollo sostenible y por ende, cada vez se da más visibilidad a la relevancia que tiene la Agenda 2030 en el ámbito educativo.

La intervención en el aula que se propone implica el trabajo de investigación como forma de aprendizaje significativo para el alumnado que aprende que la economía circular tiene una serie de beneficios económicos relevantes como la creación de empleo y el incremento de la competitividad que adquieren las empresas e insituciones que la implementan como se ha podido concluir a partir de diferentes ejemplos y casos de éxito que han utilizado para el trabajo realizado y posterior presentación del mismo. Además, en la medida en que hacen una reflexión sobre como pueden llevar a cabo una gestión sostenible de los residuos de su centro educativo son más conscientes de cuántos residuos se generan y en qué medida pueden ser reutilizados o reparados.

7. Referencias bibliográficas

Carbonell-Alcocer, A., Romero-Luis, J., Gértrudix-Barrio, M., Borges-Rey, E. (2022). Educar para un futuro sostenible a través de la Economía Circular: Implicación ciudadana y cambio social. *Comunicar. Media Education Research Journal* . DOI: <https://doi.org/10.3916/C73-2022-02> Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/educar-futuro-sostenible-economia-circular.html>

Espinoza, A. (2023). Economía circular: Una aproximación a su origen, evolución e importancia como modelo de desarrollo sostenible. *Revista de economía institucional*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9083543>

Fraire M., Beatriz Moine M., Virginia Tamagno y M., Peralta, S. (2023). De la economía lineal a la economía circular. Caracterización y beneficios del modelo circular. Paralelismo con el modelo lineal. *Territorios Productivos*, (1). Recuperado de <https://territoriosproductivos.unvm.edu.ar/ojs/index.php/territoriosproductivos/article/view/615/518>

Gómez, J. (2020). I+D para integrar la economía circular en las empresas. *Instituto Tecnológico de Aragón*. Recuperado de <https://www.ita.es/blog/id-para-integrar-la-economia-circular-en-las-empresas/>

Montero Caro, M. D. (2021). Educación, Gobierno Abierto y progreso: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el ámbito educativo. Una visión crítica de la LOMLOE. *Revista De Educación Y Derecho*, (23). Recuperado de <https://doi.org/10.1344/REYD2021.23.34443>

Oliveros L, J., Castañeda, N. y Peñaranda, G. (2022). Revolución industrial y su impacto en el medio ambiente. *Revista Lumen Gentium*, <https://doi.org/10.52525/lg.v6n2a1>

Penaloga Sweer, A., y Fernández Bagüés, A. (2023). *Economía y emprendimiento 4º. ESO*. Editorial: Mc Graw Hill.

Piloto, C. (2023). Economía circular: beneficios y retos para las empresas e individuos. *Massachussets Institute of Tecnology Professional Education*. Recuperado de <https://professionalprograms.mit.edu/es/blog/sostenibilidad/economia-circular/>

Saíz Miguel, A. (2022). La educación para el desarrollo sostenible en los currículos LOMLOE. I Seminario REEDUCAMAR. *Centro Nacional de Educación Ambiental*. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/reeducamar/lomloe_alvaromefp_tcm30-549147.pdf

Thornton, A. (2019). Estas 11 empresas están liderando el camino de la economía circular. *World Economic Forum*. Recuperado de <https://es.weforum.org/agenda/2019/03/estas-11-empresas-estan-liderando-el-camino-de-la-economia-circular/>

Legislación

España. (2018). *Ley Orgánica 3/2020*, de 3 de mayo, de educación LOE. Boletín Oficial del Estado, (340), (pág 122871).

Webgrafía

BBVA en España (2023). *La economía circular – Sostenibilidad más allá de la eficiencia energética*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=5w9uGjT9dZg>

Cocircular (2023). *Economía circular y Objetivos del Desarrollo Sostenible en la construcción*. <https://cocircular.es/blog/economia-circular-y-objetivos-de-desarrollo-sostenible-en-la-construccion-ods/>

Ecoembes (2022). <https://www.ecoembes.com/landing/informe-anual-2022/acciones-con-impacto/educar-en-circularidad/>

Ellen MacArthur Foundation (s.f). <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/about-us/what-we-do>

Gravity Wave (2021). *Economía Circular y Reciclaje: Contribuciones a los Objetivos de Desarrollo Sostenible* <https://www.thegravitywave.com/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Ministerio de Educación, Formación y Deporte- Gobierno de España. *Currículo Economía y Emprendimiento, competencia específica 3*. Recuperado de <https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-secundaria-obligatoria/materias/economia-empr/competencias-especificas.html>

Ministerio de Educación, Formación y Deporte- Gobierno de España. *Competencias clave*. Recuperado de <https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/gl/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-secundaria-obligatoria/competencias-clave.html>



Ministerio de Educación, Formación y Deporte- Gobierno de España.
Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica. Recuperado de
<https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/ca/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-primaria/perfil-salida.html>

Ministerio de Educación, Formación y Deporte- Gobierno de España.
Economía y emprendimiento. Recuperado de
<https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/eu/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-secundaria-obligatoria/materias/economia-empr/criterios-evaluacion-cuarto-curso.html>

Naciones Unidas. Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Recuperado de
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

Reciclamás (2020). Descubre Las 7Rs De La Economía Circular. Recuperado de
<https://reciclamas.eu/blog/descubre-las-7rs-de-la-economia-circular/>

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Gobierno de España (2023.) *¿Qué es la economía circular?*
<https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-la-economia-circular-prtr>

United Nations Industrial Development Organization (2021). *La economía circular: un cambio de paradigma para soluciones globales.*
<https://www.unido.org/stories/la-economia-circular-un-cambio-de-paradigma-para-soluciones-globales>

Anexos

- Anexo 1

	Muy bien	Bien	Deficiente
Contenido	El contenido incluye conceptos relevantes e interesantes del tema y hay organización y coherencia en el mismo.	El contenido incluye algunos conceptos relevantes del tema y se plasman organizados.	El contenido que se muestra son conceptos poco significantes en cuanto al tema.
Expresión oral	La comunicación es fluida y clara y los/as alumnos/as conocen en profundidad el tema expuesto.	La comunicación es clara y los/as alumnos/as dominan gran parte de los conceptos que se exponen.	La comunicación es excesivamente pausada y los alumnos/as denotan desconocimiento del tema.
Lenguaje no verbal	El/la alumno/a establece contacto visual con los compañeros y muestra mucha seguridad con su postura al exponer.	El/la alumno/a establece contacto visual con parte de la audiencia y muestra tranquilidad y cierta seguridad al exponer.	El/la alumno/a adquiere una postura inadecuada al exponer y se muestra inseguro.
Participación de todos los miembros	Participan de manera equitativa todos los participantes del grupo y todos conocen el proyecto expuesto.	Participan todos los participantes del grupo, aunque algunos con más dominancia en el tema que otros.	Participan en la exposición solo algunos participantes.
Ajuste al tiempo	La duración de la exposición es de entre 9-10 minutos.	La exposición duración de la exposición ronda entre los 7-11 minutos.	La exposición se excede de 12 minutos o dura menos de 7 minutos.

- Anexo 2

	Muy bien	Bien	Deficiente
Valor añadido que aporta al centro educativo	La propuesta de proyecto es singular, es ejecutada según el sistema de implementación y aborda el objetivo sostenible.	El proyecto sostenible está basado en la gestión óptima de residuos y es realista para la aplicación en el centro educativo.	El proyecto carece de compromiso y no es implementado correctamente para su fin.
Creatividad e innovación	La idea es innovadora y creativa y capta la atención de la comunidad educativa para propulsar la gestión óptima de residuos.	La idea es creativa y resulta útil en el centro educativo.	La idea no capta la atención de la comunidad educativa porque no es ni creativa ni innovadora.
Implicación de los participantes del grupo	Participan de manera equitativa todos/as los o las participantes del grupo y todos/as muestran compromiso e implicación hacia el proyecto.	Participan todos/as los/las participantes del grupo y la mayoría muestra interés en el proyecto.	La implicación es limitada y solo algunos/as alumnos/as colaboran en el proyecto.
Colaboración e iniciativa en el programa de concienciación	El alumnado muestra ilusión e iniciativa en divulgar tanto a nivel personal como a través de las redes sociales las nuevas propuestas de gestión de residuos.	El alumnado colabora en el programa de concienciación del centro en las charlas que se dan en las aulas al resto de cursos.	El alumno/a no colabora ni muestra iniciativa hacia la divulgación del proyecto.