



TÍTULO

BUENAS PRÁCTICAS EN ECONOMÍA CIRCULAR EN LOS LIBROS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTORA

Diana Joselin Moreno Rodríguez

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2023
Tutor	Dr. D. Antonio Alejandro Lorca Marín
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía ; Universidad de Huelva
Curso	<i>Máster en Investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales y matemáticas (2021-2022)</i>
©	Diana Joselin Moreno Rodríguez
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2022



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



TRABAJO FIN DE MÁSTER

**BUENAS PRÁCTICAS EN ECONOMÍA
CIRCULAR EN LOS LIBROS DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

Autor: Diana Joselin Moreno Rodriguez

Dirigido por: Antonio Alejandro Lorca Marín

**MÁSTER OFICIAL EN INVESTIGACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y EL
APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

Universidad Internacional de Andalucía con Universidad de Huelva

Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte

Huelva

2021-2022

Buenas Prácticas en Economía Circular en los libros de Ciencia y Tecnología de Educación Primaria

Diana Joselin Moreno Rodriguez^{1,2,a}, Antonio Alejandro Lorca Marín²

¹Universidad Internacional de Andalucía

²Universidad de Huelva

^adianajos.morenorodrig@estudiante.unia.es

Resumen: El concepto del modelo de Economía Circular es relativamente nuevo; pero hay algunos términos del glosario asociados a este modelo que se usan hace años en el entorno educativo y que incluso los podemos identificar en los libros de texto. La incorporación de estos términos al vocabulario de los alumnos, la comprensión de los conceptos de estas palabras y las actividades que realicen; permite que el estudiante obtenga aprendizaje y que tome conciencia ambiental. Este trabajo busca analizar cómo se aborda la Economía Circular (EC) en los libros escolares; con el propósito de promover las buenas prácticas y brindar aportes de aspectos que se pueden mejorar. Para ello, se ha realizado una revisión documental de cinco libros actuales de Ciencia y Tecnología pertenecientes al nivel primaria y se ha categorizado en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los resultados obtenidos indican que si bien no se ha encontrado el concepto de la EC, se usa más del 80% del glosario relacionado a este modelo y además estos términos se destacan en las actividades de Buenas Prácticas Ambientales (BPAm) desarrolladas en los libros escolares analizados.

Palabras clave: Economía circular; Buenas prácticas; Glosario; Eco-alfabetización; Libros escolares; Conciencia ambiental.

Good Practices in Circular Economy in the books of Science and Technology of Primary Education

Abstract: The concept of the Circular Economy model is relatively new; but there are some glossary terms associated with this model that have been used for years in the educational environment and that we can even identify in textbooks. The incorporation of these terms into the vocabulary of the students, the understanding of the concepts of these words and the activities they perform; allows the student to gain learning and become environmentally aware. This work seeks to analyze how the Circular Economy (CE) is addressed in school books; with the purpose of promoting good practices and providing contributions of aspects that can be improved. To this end, a documentary review of five current books on Science and Technology belonging to the primary level has been carried out and has been categorized into conceptual, procedural and attitudinal contents. The results obtained indicate that although the concept of CE has not been found, more than 80% of the glossary related to this model is used and these terms are also highlighted in the activities of Good Environmental Practices (GAP) developed in the school books analyzed.

Keywords: Circular economy; Good practices; Glossary; Eco-literacy; School books; Environmental awareness.

Introducción:

El modelo económico actual ha traído una serie de problemas ambientales como la pérdida de suelos y recursos hídricos, contaminación, cambio climático, deforestación y pérdida de la biodiversidad, los cuales han afectado gravemente a los ecosistemas del planeta. De no afrontarse este deterioro a corto plazo, se pueden tener dificultades de escasez de los recursos naturales (*Espejel, 2012*). Estos problemas que han dado lugar a la crisis ecológica vigente, son síntomas de un desorden en la estructura de valores ambientales y, por ende, en el comportamiento hacia el ambiente (*Vargas, 2012*), que requiere atención a través de **procesos educativos**; debido a que, concordando con *Suárez (2008)*, si el origen del problema ecológico es el actual sistema de valores que se impone en la sociedad, la formación de los valores ambientales constituiría una garantía para el desarrollo sustentable de las nuevas generaciones.

González (2007) enfatiza en la necesidad de incorporar la “eco-alfabetización” en todos los niveles escolares, empezando desde el primario, pues es donde los alumnos empiezan a desarrollar y tomar verdadera conciencia ambiental. Una de las formas de ponerse en contacto con estos conocimientos ambientales, es a través de la lectura de los libros de texto, recursos importantes en la educación escolar, cuya calidad puede influir en el aprendizaje de los alumnos, su rendimiento escolar y la conciencia ciudadana que desarrollen. Estos recursos poseen **contenidos conceptuales**: hechos, datos, *conceptos*, *glosario*; **contenidos procedimentales**: investigación, experimentos, juegos, *buenas prácticas* y **contenidos actitudinales**: *valores*, actitudes, reflexiones (*Neriz, 2005*).

Teniendo en cuenta que la eco-alfabetización debe ser desarrollada en los libros escolares de una forma amplia, consecuente con la literatura científica y estar a la vanguardia con los nuevos modelos sostenibles; esta investigación es novedosa porque por primera vez se analiza el tratamiento de la Economía Circular en los libros del nivel primaria, considerando principalmente el uso del glosario asociado a este modelo, los conceptos y las actividades de buenas prácticas ambientales.

Marco teórico:

La economía circular es un modelo económico interrelacionado con la sostenibilidad, que busca revolucionar el sistema de producción y consumo, al cerrar el ciclo de vida de los recursos (*Fundación para la Economía Circular, 2017*), contrastando con el modelo económico lineal tradicional. Así mismo Ellen MacArthur Foundation lo define como: ciclo continuo y regenerativo, que conserva el valor de los recursos a través de flujos biológicos y técnicos. El flujo técnico consiste en la gestión de reservas de materias finitas. Debe introducirse la noción de nutriente técnico para explicar este flujo. Un nutriente técnico es aquel material utilizado en la tecnosfera que se puede recuperar para nuevos usos sin que pierda calidad. Este flujo recupera todos los nutrientes técnicos posibles para su reutilización. El flujo biológico es capaz de reintegrarse en la biosfera. Este flujo comprende a los recursos renovables y productos como los envases que pueden diseñarse para ser biodegradables y así volver al flujo biológico no solo sin perjudicarlo sino para que alimente a este flujo (*EMF, 2015*).

La economía circular implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende. También las

ilustra considerando: adquisición de materias primas, diseño–ecodiseño, producción–reelaboración, distribución, consumo–reutilización–reparación, recogida, reciclado y desperdicio mínimo. (*Parlamento Europeo, 2021*).

En esa línea la EMF plantea 3 principios en las que se fundamenta la economía circular:

1. Preservar el capital natural, el mayor tiempo dentro del ciclo productivo.
2. Optimizar el uso racional de los recursos, rotando productos, componentes y materiales con la máxima utilidad en todo momento, para alcanzar el aprovechamiento eficiente y la sostenibilidad de estos recursos.
3. Promover la eficacia de los sistemas, detectando y eliminando los factores externos negativos, usando energías renovables para reducir la dependencia a los recursos y mejorar la recuperación del sistema.

La concienciación de cambio de paradigma que puede permitir una didáctica renovada acerca de un modelo alternativo como es la Economía Circular, debe empezar en los primeros niveles, por su carácter globalizador del aprendizaje. En este sentido, existen diversas investigaciones que apuntan claramente a cómo ayudar a trabajar el reciclaje en el aula, pero aún se evidencia una falta de trabajos acerca de la relación existente entre la Economía Circular y la Educación (*Pérez, 2020*). Para ello, es necesario fortalecer la eco-alfabetización “*Ecoliteracy*”, término acuñado en la década de 1990 por el educador David W. Orr y el físico Fritjof Capra (*Parra, 2018*). Su objetivo es promover en la escuela la educación ambiental (E.A) para un mundo sostenible (*Center for Ecoliteracy, 2016*), siendo la EA un activador de la conciencia ambiental, encaminada a promover la participación activa de la enseñanza en la conservación, aprovechamiento y mejoramiento del ambiente (*Morachimo, 1999*), integrando conocimientos, actitudes y acciones, para el desarrollo de una conducta responsable y para actuar sobre y para el medio (*Navarro y Garrido, 2006*).

Durante este proceso pueden trabajarse diversos contenidos en los libros, tales como: Fuentes de energía, la contaminación, la reutilización y el reciclaje, el impacto ambiental, los productos ecológicos y biodegradables, la deforestación, el agua, la agricultura y ganadería sostenibles (*Jiménez, 2021*), los cuales pueden fomentar las acciones que preparen para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, tal y como el Real Instituto de Asuntos Internacionales (2020), señaló que impulsando el ODS 12 (producción y consumo responsables) a través de la adopción de soluciones de EC, también será posible lograr avances en otros ODS vinculados al ambiente, la sociedad y la economía, como por ejemplo: ODS 6 (agua limpia y saneamiento), ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico), ODS 9 (industrialización sostenible y fomento de la innovación), ODS 11 (ciudades sostenibles), ODS 13 (acción por el clima), ODS 14 (vida submarina) y ODS 15 (ecosistemas terrestres).

Metodología:

Enfoque y contexto metodológico:

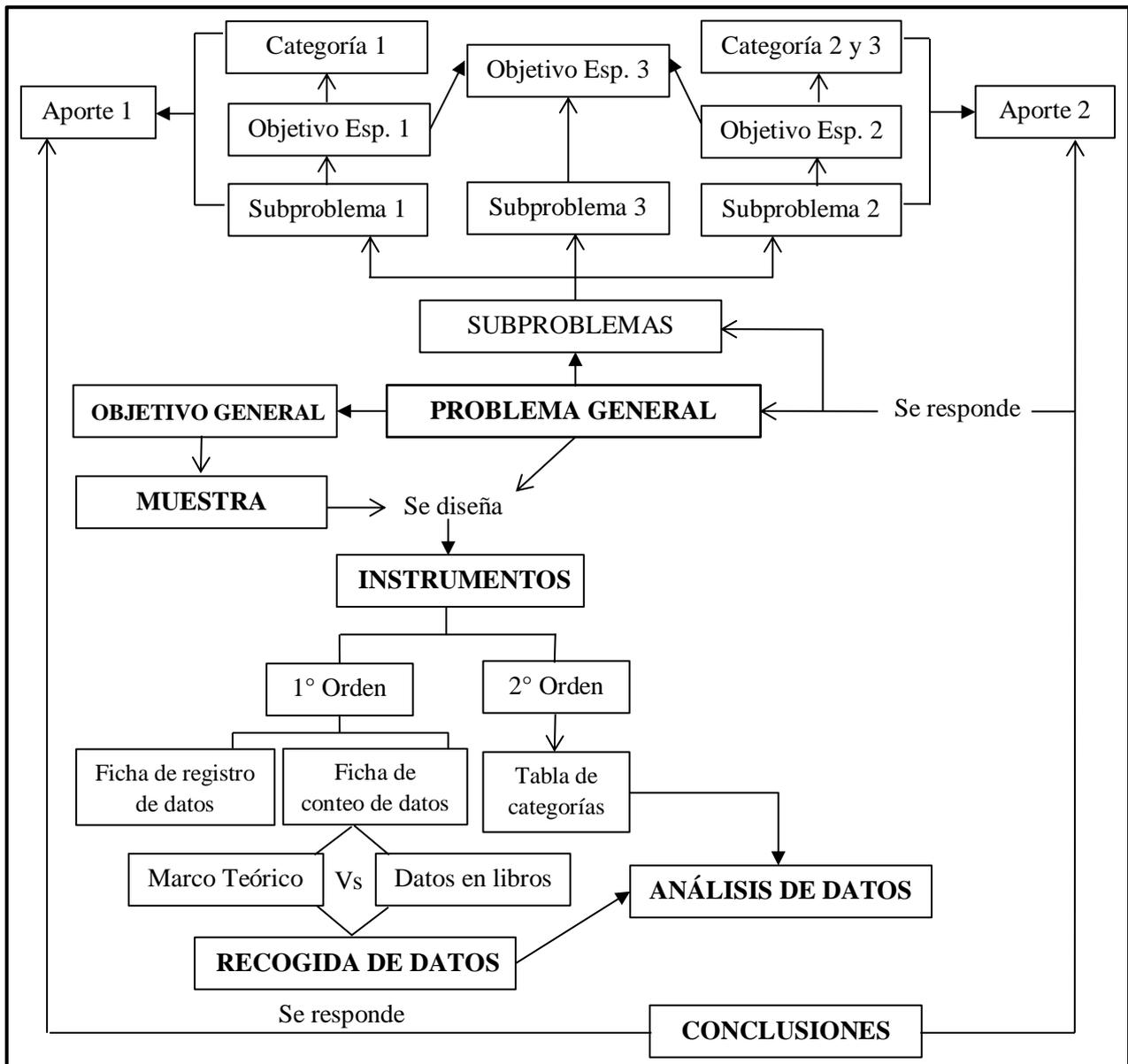
Este estudio emplea un análisis cuali-cuantitativo. Según Hernández, Fernández Collado y Baptista (2006), el enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio. Desde esta perspectiva, la percepción del fenómeno es “más integra, completa y holística”.

Diseño de la investigación:

El primer paso para desarrollar esta investigación fue establecer el problema general, luego buscar toda la información referente al tema para plantear los objetivos del estudio que guarden relación con los subproblemas. A continuación, se procedió a buscar e identificar la muestra susceptible de investigación, en este caso los 5 libros de ciencia y tecnología del nivel primaria; los cuales son elaborados y repartidos por el Ministerio de Educación de Perú a todos los colegios públicos a nivel nacional.

El estudio estuvo guiado por la metodología de análisis de contenido (Bardin 1986) en el que se diseñó el instrumento de recogida de datos: Revisión documental mediante dos fichas: una de registro y otra de conteo. Tras la implementación de este instrumento, se realizó el análisis de los datos usando las frecuencias del conteo y mediante un sistema de categorías (Tabla 3), obteniendo así las conclusiones de este trabajo.

Figura 1. El proceso seguido en la investigación.



Elaboración propia

Preguntas y objetivos de investigación

De acuerdo con lo que se acaba de exponer, se planteó llevar a cabo un estudio orientado a analizar el tratamiento de la economía circular en los libros de texto de la educación primaria de España. Para ello, se establecieron las siguientes interrogantes de investigación:

Problema general: ¿Cómo se aborda la economía circular en los libros de ciencia y tecnología del nivel primaria?

Subproblema 1: ¿Cómo aparece el glosario asociado a la economía circular en estos libros?

Subproblema 2: ¿Cómo se desarrollan las actividades de buenas prácticas ambientales en estos libros?

Subproblema 3: ¿Qué relación hay entre el glosario de economía circular y las actividades de buenas prácticas ambientales?

El estudio se concretó en los objetivos que siguen:

Objetivo general: Analizar el tratamiento de la economía circular en los libros de ciencia y tecnología del nivel primaria.

Objetivo específico 1: Identificar el glosario asociado a la economía circular en los libros revisados.

Objetivo específico 2: Conocer las actividades de buenas prácticas ambientales.

Objetivo específico 3: Evaluar la relación entre el glosario asociado a la economía circular y las actividades de buenas prácticas ambientales.

Instrumentos de recogida de datos

Con el propósito de dar solución a los problemas propuestos de esta investigación; se ha realizado una revisión documental de los libros, extrayendo la información sobre el glosario de economía circular, las actividades desarrolladas y los valores promovidos, en una Ficha de registro de datos (Anexo 1), el cual se rellenó por unidad lectiva y por el grado escolar al que pertenece cada libro.

Figura 2. Ficha de registro de datos

		Libro 1º	Libro 2º	Libro 3º	Libro 4º	Libro 5º
UNIDAD 1	Glosario	Comunidades sostenibles (10) Fabricación (1) Producción (1) Reciclar (1) Recoger (4)	Comunidades sostenibles(9) Construcción (1) Fabricación (1) Producción (1) Recolección (1)	Comunidades sostenibles (12) Diseño (1) Elaboración (2) Fabricación (2) Industria (6) Materia prima (2) Producción (1) Reciclar (1) Reutilizar (1) Trabajo decente (1)	Comunidades sostenibles (18) Conservar plantas (1) Elaboración (4) Producción (2) Reciclar (2) Recolección (1) Reponer (1) Reutilizar (1)	Aprovechamiento eficiente (1) Comunidades sostenibles (12) Conservar plantas (1) Consumo responsable agua (1) Economía (2) Ecosistema (9) Equilibrio ecológico (1) Extracción (1) Industria (1) Producción (3) Uso racional (1) Recolección (6) Reducir (1) Reutilizar (1) Sostenible (1)
	Actividad 1	Rompecabezas tridimensional de las plantas	Cerco vivo	Plantas germinadas	Herbario con plantas aromáticas	Detección de plagas agrícolas.
	Materiales	Cartulina o cartón reciclados. Tintes naturales. Pegamento natural.	Ramitas caídas. Plantas nativas.	Semillas (lenteja, frejol, haba). 3 Frascos de vidrio (reutilizados).	Perifoneo reciclado. Bolsas de plástico reciclada o reutilizada.	Tintes naturales. Frascos reusados.
	Actividad 2	-	-	-	Tarjetas técnicas de plantas	Fichas de plantas
	Materiales	-	-	-	Cartulina reciclada. Tintes naturales.	Aborres naturales Tintes vegetales
Valores	Usos y cuidados de plantas. (responsabilidad) Lograr la participación familiar y comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Usos y cuidados plantas. (responsabilidad) Lograr la participación familiar y comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Usos y cuidados plantas. (responsabilidad) Lograr la participación familiar. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Usos y cuidados plantas. (responsabilidad) Acciones para conservar plantas nativas (solidaridad) Recoger los saberes. (participación)	Usos y cuidados plantas. (responsabilidad) Retornar animales a su ambiente (solidaridad) Prácticas culturales de conservación (solidaridad) Recoger los saberes. (participación)	

Elaboración propia

Luego, el glosario asociado a la economía circular encontrada en los libros revisados, se ha contrastado con la información del marco teórico sobre este modelo económico (ver marco teórico de este trabajo), documentándose en la Ficha de conteo de datos (Anexo 2); considerando 4 contenidos que se desarrollan en el tema de EC:

1. *Concepto*.- Se consideró las definiciones brindadas por la Fundación para la Economía Circular (2017) y Ellen MacArthur Foundation (2015).
2. *Etapas del ciclo*.- Se consideró la información proporcionada por el Parlamento Europeo y se le añadió las 7Rs de la sostenibilidad.
3. *Principios*.- Se consideró los tres principios planteados por EMF (2015).
4. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.- Se consideró los ODS señalados por el Real Instituto de Asuntos Internacionales (2020).

Figura 3. Ficha de conteo de datos

CONTENIDOS	MARCO TEÓRICO Economía Circular	MUESTRA (libros)			
		Grado 1,2,3,4,5	Unidad 1,2,3,4,5,6,7,8	Ca	
1. Concepto	Economía Circular / Modelo económico sostenible / Ciclo continuo y regenerativo	-	-	0	
2. Etapas del ciclo	Extracción de materia prima	1, 0, 6, 1, 2	3, 0, 1, 2, 3, 0, 0, 1	10	
	Diseño / Ecodiseño / Rediseñar	14, 18, 20, 21, 18	1, 24, 0, 14, 1, 22, 4, 25	91	
	Elaboración / Fabricación / Construcción	22, 28, 44, 43, 35	11, 19, 16, 46, 23, 20, 15, 22	172	
	Reelaboración / Refabricación	-	-	0	
	Reponer / Restaurar	-	-	0	
	Distribución / Comercio / Transporte	5, 3, 3, 2, 3	0, 1, 0, 0, 1, 14, 0, 0	16	
	Rechazar / Reducir	2, 0, 3, 0, 1	1, 0, 0, 1, 0, 2, 2, 0	6	
	Consumo / Demanda	4, 10, 6, 11, 9	0, 2, 28, 0, 9, 0, 1, 0	40	
	Reutilizar	3, 3, 10, 5, 5	3, 2, 1, 11, 4, 3, 1, 1	26	
	Recargar	0, 0, 0, 0, 1	0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0	1	
Valorizar	0, 1, 0, 0, 0	0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0	1		
Reparar / Alquilar / Compartir	-	-	0		
Recuperar/Reintroducir/Recoger/Reponer	4, 2, 0, 2, 6	13, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0	14		
Reciclar	9, 5, 12, 11, 6	4, 6, 2, 10, 5, 7, 4, 5	43		
3. Principios	Preservar mayor tiempo en ciclo productivo	0, 0, 2, 1, 0	0, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0	3	
	Uso racional / Aprovechamiento eficiente / Sostenibilidad de recursos	2, 0, 0, 0, 3	2, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0	5	
	Sostenibilidad de recursos	0, 0, 1, 0, 2	1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0	3	
	Energías renovables / Eficiencia energética	3, 4, 1, 5, 4	0, 0, 0, 1, 15, 0, 1, 0	17	
4. Objetivos de Desarrollo Sostenible	ODS 12. Producción y Consumo responsables	7, 10, 15, 18, 8	8, 4, 5, 3, 20, 15, 2, 1	58	
	ODS 6. Agua limpia y saneamiento	0, 0, 0, 0, 6	1, 1, 0, 0, 3, 1, 0, 0	6	
	ODS 8. Trabajo decente	4, 1, 0, 7, 2	0, 1, 1, 0, 0, 0, 12, 0	14	
	Crecimiento económico/ahorro/rentable	1, 3, 4, 3, 5	1, 2, 1, 7, 1, 4, 0, 0	16	
	Actividad / sustento económico	2, 2, 2, 1, 4	2, 0, 1, 0, 4, 1, 3, 0	11	
	ODS 9. Industria sostenible / optimizar Tecnología	2, 0, 1, 1, 1	0, 0, 4, 0, 0, 1, 0, 0	5	
	Fomento de la innovación	3, 9, 16, 6, 18	5, 0, 7, 0, 38, 1, 0, 1	52	
	ODS 11. Ciudades y comunidad sostenibles	2, 1, 2, 5, 6	0, 7, 6, 0, 0, 1, 1, 1	16	
	Gestión de desechos / basura	1, 1, 0, 0, 0	0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0	2	
	Reducir contaminación / impacto ambiental	54, 50, 51, 46, 37	64, 40, 22, 22, 26, 11, 49, 4	238	
ODS 13-15. Acción por el clima	3, 0, 3, 2, 4	0, 1, 2, 0, 2, 0, 6, 1	12		
Ecosistemas terrestres y marinos	2, 0, 9, 9, 16	0, 0, 3, 2, 5, 26, 0, 0	36		
Conservación biodiversidad	1, 0, 3, 7, 0	0, 0, 0, 0, 1, 0, 10, 0	11		
Equilibrio ecológico	0, 0, 0, 1, 29	9, 18, 0, 2, 0, 0, 1, 0	30		
	1, 1, 0, 1, 4	2, 2, 0, 0, 2, 0, 1, 0	7		
	0, 0, 0, 1, 3	1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0	4		
Total en la teoría	37	Total de términos en libros	31	TOTAL de apariciones	966

Elaboración propia

Instrumentos de análisis de datos

La información recabada en este trabajo, se organizó y analizó empleando Categorías de Análisis (Tabla 1), donde se ha registrado los 3 tipos de contenidos que poseen los libros: Conceptual, procedimental y actitudinal. En este caso, corresponden a las categorías; luego, 5 tipos de sub contenidos que presentan estos recursos, que corresponden a las subcategorías; y por último, 19 descriptores que corresponden a los indicadores. Los cuales, se marcan con un “check azul” que representa su presencia en cada uno de los libros y unidades revisadas y la “equis roja” representa su ausencia.

De lo anterior, la categoría “Conceptual” se refiere a las definiciones de términos clave sobre la economía circular (subcategoría Concepto) y la subcategoría Glosario tiene en contemplación los contenidos de la ficha de datos sin contar con el de EC propiamente dicho, pues se ha considerado en la subcategoría concepto para no redundar.

La categoría “Procedimental” se refiere a la ejecución de procedimientos o actividades prácticas. En los libros revisados se han identificado tres tipos: Juegos didácticos que permiten el esparcimiento a los estudiantes mientras aprenden las lecciones. Experimentos de indagación científica que los desafían a contrastar hipótesis por medio de la experimentación. Por último, proyectos manuales que estimulan su creatividad para diseñar productos curiosos e innovadores. Así mismo, se detectó el uso de materiales relacionados con la EC como los reciclados, reutilizados o naturales.

Por último, la categoría “Actitudinal” toma en consideración los valores ambientales que promueven estos libros. En este caso, se han contemplado estos cinco valores:

- a. *Responsabilidad ambiental*: Se refiere a tener la responsabilidad de cuidar el medio ambiente para mejorar el mundo y el de las nuevas generaciones.
- b. *Respeto a la biodiversidad*: Comprensión y consideración del entorno.
- c. *Solidaridad socio-ambiental*: Busca proteger los recursos naturales mediante acciones con el fin de conservarlos para las futuras generaciones.
- d. *Liderazgo pro ambiente*: Capacidad de influir en las personas de manera positiva para lograr un cambio a favor del ambiente.
- e. *Participación comunitaria*: La comunidad implicada en colaborar con las campañas ambientales.

Figura 4. Tabla de categorías

CATEGORÍA	Subcategoría	INDICADORES	L1	L2	L3	L4	L5	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	
Conceptual	Glosario	Etapas del ciclo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Principios	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
		ODS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Concepto	Economía Circular	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Energías renovables	x	✓	x	✓	x	x	x	x	x	x	✓	x	✓	x
		Industria sostenible	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	✓	x	x	x
		Reducir contaminación	✓	x	x	✓	✓	✓	x	x	x	x	✓	x	✓	x
Procedimental	Actividades	Juegos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Experimentos	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x
		Proyectos manuales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Materiales	Reciclados	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Reutilizados	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓
		Naturales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓
Actitudinal	Valores	Responsabilidad ambiental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	x	✓	✓	
		Respeto a la biodiversidad	✓	✓	x	✓	✓	x	x	x	x	x	x	✓	x	
		Solidaridad socio-ambiental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	✓	x	
		Liderazgo pro ambiente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Participación comunitaria	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Elaboración propia

Resultados:

Producto de esta investigación, como respuesta a los problemas planteados, se ha obtenido los siguientes resultados que ayudan a comprender el estado de la Economía Circular en los libros de texto revisados.

Problema General: *¿Cómo se aborda la Economía Circular en los libros de Ciencia y Tecnología de Educación Primaria?*

Si bien la Economía Circular no se trabaja explícitamente en los libros analizados; sin embargo, se mencionan algunos términos gramaticales y actividades relacionados a este modelo económico. De acuerdo a ello, podemos observar en qué unidad y grado educativo se aborda con mayor o menor profundidad este tema.

Según lo registrado en el Anexo 2, se mencionan 31 términos relacionados con la economía circular de un total de 37 términos sobre este ciclo encontrados en el marco teórico, lo cual equivale al 83.78%. Además, por el número de apariciones del glosario relacionado a la Economía Circular, se resume el conteo en las siguientes tablas:

Tabla 1. Apariciones según grado educativo

GRADO	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1°	152	15.74%
2°	152	15.74%
3°	214	22.15%
4°	210	21.73%
5°	238	24.64%
Total	966	100%

La frecuencia del glosario asociado a la Economía Circular en los grados escolares de primaria aparecen entre el 16% al 25%, siendo el quinto grado de primaria donde se observa mayor cantidad de apariciones de estos términos, mientras que en los niveles más básicos (primero y segundo) se observa menor cantidad.

Tabla 2. Apariciones según unidad lectiva

UNIDAD	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1	132	13.66%
2	135	13.98%
3	104	10.77%
4	122	12.63%
5	166	17.18%
6	131	13.56%
7	114	11.80%
8	62	6.42%
Total	966	100%

La frecuencia del glosario EC en las unidades lectivas fluctúa entre el 11% al 13%, salvo la unidad 5 que contiene mayor cantidad (17%) y la unidad 8 que contiene un porcentaje bastante menor.

Con la información recabada (Anexo 1: Ficha de registro de datos), se ha construido la siguiente *Tabla de categorías*, para evaluar los contenidos encontrados en cada uno de los libros revisados, de acuerdo a si se tratan de conceptos, procedimientos o actitudes relacionados a la Economía Circular, que incentive el conocimiento, prácticas y valores para fortalecer la eco-alfabetización y las acciones en pro del ambiente.

Tabla 3: Categorías de análisis

CATEGORÍA	Subcategoría	INDICADORES	L1	L2	L3	L4	L5	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	
Conceptual	Glosario	Etapas del ciclo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Principios	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
		ODS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Concepto	Economía Circular	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
		Energías renovables	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗
		Industria sostenible	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
		Reducir contaminación	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗
Procedimental	Actividades	Juegos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Experimentos	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
		Proyectos manuales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Materiales	Reciclados	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Reutilizados	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
		Naturales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Actitudinal	Valores	Responsabilidad ambiental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓
		Respeto a la biodiversidad	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗
		Solidaridad socio-ambiental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗
		Liderazgo pro ambiente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Participación comunitaria	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Se evalúa tres categorías de análisis para los libros según el grado escolar (L1, L2, L3, L4 y L5) y según la unidad lectiva (U1 – U7).

De lo anterior, la CATEGORÍA CONCEPTUAL se subdividió en dos subcategorías:

1. *Glosario*.- Contempla los mismos indicadores de la Ficha de conteo de datos, exceptuando el propio de Economía Circular, el cual se consideró en la otra subcategoría. Se puede apreciar que los términos asociados a este modelo económico se encuentran en todos los grados de primaria y en todas las unidades, con excepción de la unidad 8 que no contiene ningún principio.

2. *Concepto*.- Aquí se consideró el propio de la Economía Circular; sin embargo su conceptualización expresamente no se halló en ninguno de los libros revisados, pero sí se encontraron tres conceptos de todo el glosario identificado que de alguna manera se asocia al paradigma EC: Energías renovables, industria sostenible y reducir contaminación; de los cuales solo en el cuarto grado (L4) se desarrollan los tres conceptos y en los otros grados dos o uno de ellos; pero todos estos conceptos solo se encuentran en las unidad 5 “Conocemos las industrias de nuestras comunidades” y dos definiciones en la unidad 7 “Cuidamos el lugar donde vivimos”.

La CATEGORÍA PROCEDIMENTAL se subdividió en dos subcategorías:

1. *Actividades*.- Se detectaron tres tipos de actividades que se abordan en los libros revisados: Experimentos, juegos y proyectos manuales; siendo estos dos últimos los que más se trabajan pues están presentes en todos los grados y unidades. Sin embargo; los experimentos solo se trabajan en la unidad 1 “Vamos a sembrar y cosechar con nuestras familias” de los libros del tercero, cuarto y quinto grado (L3, L4 y L5).

2. *Materiales*.- Se halló en las actividades planteadas el uso de materiales relacionados con la economía circular, tales como: Reciclados, reutilizados y naturales; los cuales se encuentran en todos los grados educativos y en todas las unidades lectivas, salvo unas dos excepciones muy puntuales.

La CATEGORÍA ACTITUDINAL solo cuenta con la subcategoría:

1. *Valores*.- Con el objetivo de crear conciencia ambiental en los lectores de estos libros; se plantean diversas preguntas y retos que fomentan valores ambientales, como los destacados en esta tabla de categorías, los cuales se promueven en todos los libros, con excepción del respeto que no se encontró en el libro de tercer grado. Así mismo, en la unidad donde se trabajan todos estos valores es la unidad 7, mientras que en las otras unidades se trabajan los valores de acuerdo a la actividad planteada.

Subproblema 1. ¿Cómo aparece el glosario asociado al modelo de EC en estos libros?

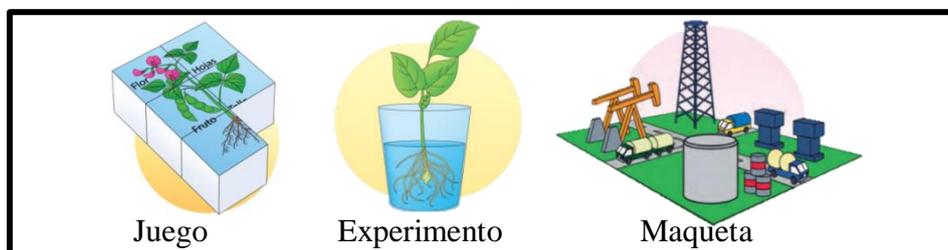
Para dar respuesta a esta interrogante, es necesario ver el Anexo 2, donde se ha extraído el glosario asociado a la economía circular del marco teórico (literatura consultada) y de este se han resaltado los términos encontrados en los libros revisados. De aquí que la mayoría de los términos gramaticales EC aparecen también en estos libros. Así mismo hay algunos términos que aparecen varias veces como “comunidades sostenibles”, “elaboración” y “diseñar”; mientras que términos como “reducir”, “preservar en ciclo productivo”, “uso racional”, “aprovechamiento eficiente”, “sostenibilidad”, “consumo responsable”, “actividad económica”, “innovación”, “conservación” y “equilibrio ecológico” aparecen menos de diez veces. Por su parte, hay términos que no aparecen como: “economía circular”, “reelaboración”, “renovar”, “restaurar”, “reparar”, “alquilar” y “compartir”. De las 7Rs solamente se mencionan “reducir”, “reutilizar” y “reciclar”. Por último, el nivel educativo en el que hay mayor variedad de glosario EC es el quinto grado de primaria y el de menor variedad es el segundo grado; mientras que en la unidad lectiva 5 hay mayor variedad y en la 8 menor.

Subproblema 2. ¿Cómo se desarrollan las actividades BPAm en estos libros?

En cada unidad de los cinco libros analizados se desarrollan actividades de buenas prácticas ambientales en las que se elabora o emplea diversos recursos educativos que se asocian con la idea de economía circular, tales como: reciclados, reutilizados y naturales; para lo cual se ha elaborado la figura 6 cuyas actividades se han agrupado en:

a) *Recursos educativos.*- Suman 50 diferentes entre juegos, experimentos y manualidades; siendo los juegos de mayor diversidad, aunque algunos como los rompecabezas, cubos, juegos de memoria y cartas se repiten en más de una unidad pero los han adaptado de acuerdo a la temática que aborda la unidad lectiva. En relación a los experimentos solo se encontraron tres en una misma unidad lectiva y en cuanto a las manualidades sí encontramos diversidad pero los hemos agrupados en tres tipos de recursos cuyo diseño varía de acuerdo a la temática de estudio.

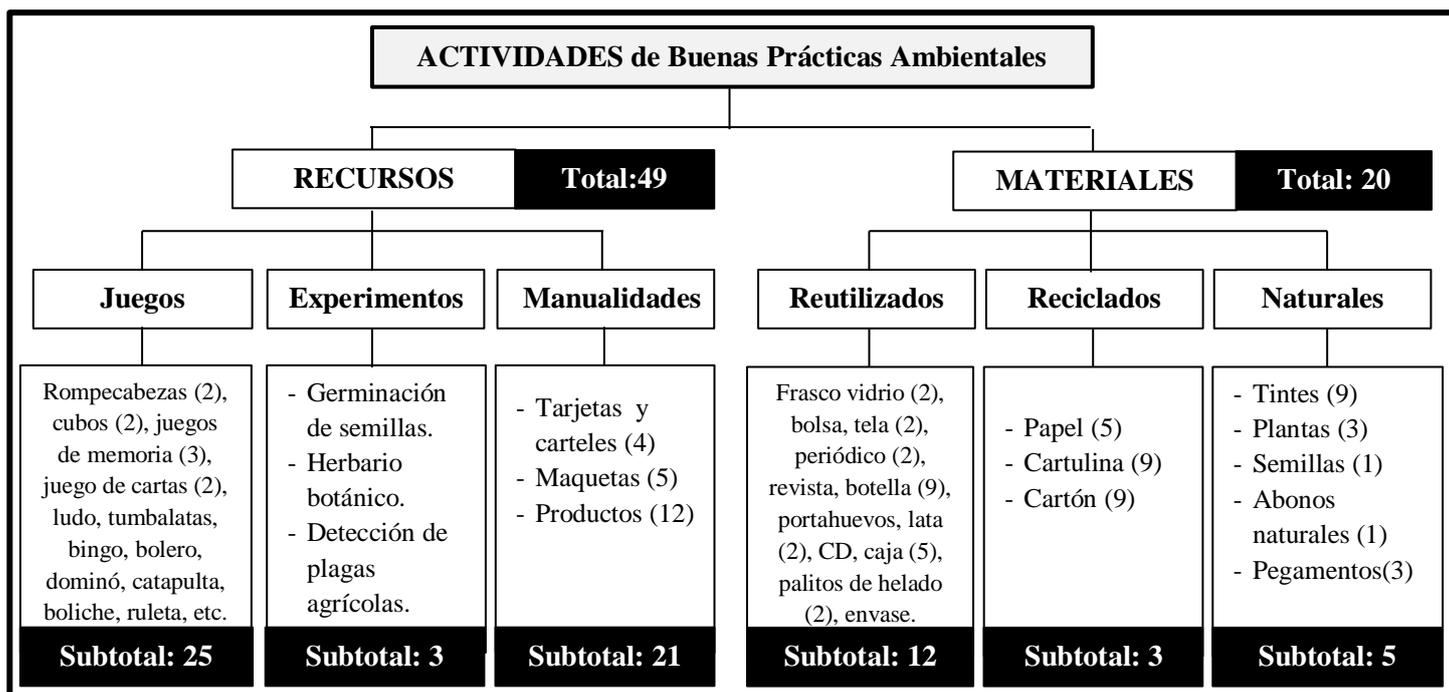
Figura 5. Recursos educativos propuestos en los libros revisados.



Extraído de los libros del Ministerio de Educación

b) *Materiales empleados.*- En total hay 20 diferentes tipos de materiales empleados que se mencionan en los libros educativos para la realización de las actividades. De estos, hay mayor diversidad de materiales reutilizados y la mayoría de estos materiales se repiten en más de una actividad.

Figura 6. Buenas Prácticas Ambientales en los libros analizados.



Elaboración propia

Subproblema 3. ¿Qué relación hay entre el glosario EC y las actividades de BPAm?

En los libros revisados se puede observar que al final de las unidades hay una sección de Buenas Prácticas donde se plantea alguna actividad didáctica relacionada al tema que trata la unidad lectiva; de las cuales hemos contado un total de 53 actividades de buenas prácticas ambientales (BPAm) y de estas hemos detectado que 49 actividades mencionan términos asociados a la economía circular al emplear materiales reciclados, reutilizados y naturales para elaborar recursos educativos; tales como juegos, experimentos o manualidades. De lo anterior, podemos afirmar que el 92.45% de las actividades planteadas en los libros revisados usan materiales relacionados con la economía circular. Por tanto, hay una relación fuerte entre el glosario EC y las actividades de BPAm.

Discusión de resultados

El término “Economía Circular” como tal no aparece en los libros revisados, pero sí se puede observar la mención de 31 términos relacionados a este modelo económico, los cuales aparecen 966 veces en total, lo cual equivale al 83.78% del glosario encontrado en el marco teórico, dando un resultado por encima del promedio respecto a otros libros escolares del mismo nivel y asignatura. Cabe señalar que guiándonos por la recomendación del trabajo de *M. Casas, L. Altarriba y J. Puig (2018)* se descontaron aquellos casos de localización en títulos (de tema, apartados y sub apartados), pies de imagen y contenidos extra, pues estos eran redundantes y no aportaban información.

Así mismo, en el grado educativo que más se menciona el glosario relacionado a la Economía Circular es el quinto grado con un total de 238 apariciones; pero este aumento de abordaje respecto a todos los libros revisados, ya se nota desde el 3° pues la frecuencia de menciones está por encima de 210 apariciones, cuestión que no ocurre en los dos primeros grados escolares pues en ambos casos se registró un total de 152 apariciones. Lo cual va acorde con lo esperado, pues a medida que el escolar va avanzando de grado debe recibir una educación con mayor amplitud de glosario que mejore su eco-alfabetización, tal como lo señalan *Stahl y Yaden (2004)* en su trabajo sobre el proceso de alfabetización en los niveles de pre escolar y primaria donde mencionan que el vocabulario de los niños se amplía con su involucramiento en actividades de alfabetización de lecto-escritura y manuales.

Respecto a la frecuencia de apariciones según unidad lectiva, podemos apreciar que hay una mayor presencia en la unidad lectiva N°5 “Conocemos las industrias de nuestras comunidades”. Para ello se ha elaborado la tabla 4 donde se puede apreciar que los subtemas presentados en esta unidad tienen que ver con la Industria y la Energía; los cuales son muy afines con la Economía Circular, pues como indica la *Fundación Ellen MacArthur, EMF*: los principios de este modelo tienen que ver con el ciclo productivo de recursos y materiales (industria) y el uso eficiente de la energía. Por tanto, no es sorpresa que esta unidad posea mayor mención del glosario asociado a la EC; a diferencia de la unidad 8 que presenta menos menciones, pues desarrolla subtemas como: La célula, los órganos de los sentidos, el sistema nervioso y el sistema reproductivo humano; que son temas de Biología que no están relacionados con la Economía Circular. A continuación hemos extraído una muestra de los subtemas por grado educativo pertenecientes a la unidad 5 en la siguiente tabla:

Tabla 4. Subtemas de la unidad N°5 por grado

1°	2°	3°	4°	5°
Industria de la leche.	Industria harina de pescado y enlatados.	Industria del queso.	Industria del yogurt.	Industria láctea.
El sol y las actividades productivas.	Fuentes de energía renovable y no renovable.	Tipos de energía y sus usos en la vida cotidiana.	La energía: efectos y transformaciones.	Energía luminosa: usos, propiedades y características.
Fuentes de energía natural y artificial.	Efectos del calor en los cuerpos.	Electricidad y magnetismo.	La electricidad estática.	Uso eficiente de la energía.

Cada unidad lectiva tiene dos subtemas. En este caso se ha abordado la industria y la energía.

En relación a la conceptualización de este modelo económico o de términos relacionados a este, se observa que solo se menciona los conceptos de energías renovables, industria sostenible y reducción de la contaminación; los cuales nos parecen claves para explicar el concepto de Economía Circular, como bien lo declaran distintas organizaciones internacionales, tales como la *Fundación para la Economía Circular*, el *Parlamento Europeo* y *Ellen MacArthur Foundation*, que suelen asociar su definición a aspectos de producción y consumo, haciendo uso eficiente de la energía para reducir la contaminación ambiental.

Respecto a las actividades de Buenas Prácticas Ambientales, en la tabla de categorías se puede apreciar que se trabajan mucho más las actividades que fomentan la innovación (juegos y manualidades), pero proponen muy pocos experimentos que fomenten la investigación e indagación científica, lo cual es importante ampliar en la elaboración de los libros escolares, especialmente la dimensión metodológica, pues permite al estudiante desarrollar su competencia científica, que comprende el fortalecimiento de capacidades como: formular preguntas, identificar el problema, formular hipótesis, planificar y realizar actividades, observar, recoger y organizar la información relevante, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas, trabajando de forma cooperativa y haciendo uso adecuado de los materiales (*Pérez y Meneses, 2020*).

En relación a los materiales, se destaca la realización de proyectos ambientales haciendo uso de materiales reciclados, reutilizados y naturales, que promueven la conciencia ecológica y la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, en algunos casos se encuentran confusiones entre los términos: reciclados y reutilizados, lo cual merecería al menos una breve diferencia entre ambos. Por otra parte, los materiales naturales no cuentan con indicaciones sobre el procedimiento a seguir para obtenerlos o elaborarlos. Esto dificultaría que los estudiantes los puedan usar para el desarrollo de las actividades y en muchos casos, prefieran comprar los materiales sintéticos.

Todos los puntos mencionados anteriormente tienen que ver con las bases promovidas por la Educación Ambiental, como bien lo describen *Morachimo, Navarro y Garrido* (citados en este trabajo), pues la economía circular es un tema que se debería abordar más profundamente en la educación escolar; ya que tal como lo menciona *Novo, 2007*: “Educar ambientalmente permite corregir los excesos de un modelo de progreso productivista”.

Conclusiones

- En conclusión, la Economía Circular como tema de estudio aún no se aborda en los libros de Ciencia y Tecnología de educación primaria en Perú; sin embargo sí se desarrollan temas asociados a este ciclo, lo cual se evidencia por la mención de términos que promueven la eco-alfabetización, actividades donde se destaca el uso de materiales reciclados, reutilizados y naturales, preguntas que estimulan la reflexión y la conciencia ambiental y retos que permiten demostrar valores ambientales que incentivan la acción individual y comunitaria en pro del ambiente.
- Dentro del análisis, los aportes hechos por el estudio responden a dos preguntas que han surgido luego de dar respuesta a los problemas de investigación:
 - 1. ¿Cómo se puede ampliar el glosario EC en estos libros?** Si bien este tema es actual, se debe incluir progresivamente su concepto en los libros escolares, sobre todo en los grados superiores del nivel primario y en la unidad lectiva que tenga que ver más con este modelo, sugerimos su inclusión en la unidad N°5 que trata sobre la industria. Así mismo, recomendamos desarrollar más conceptos de los términos asociados a este ciclo. Por ejemplo, establecer la diferencia entre “reciclar” y “reutilizar”, ya que se suele confundir. Por último, hay términos de la literatura entorno a este modelo que no se han mencionado en ninguno de los libros analizados, los cuales merecen inclusión para una adecuada eco-alfabetización.
 - 2. ¿Cómo se pueden mejorar las actividades de BPAm sobre la EC?** Consideramos que las actividades propuestas en estos libros son buenas y tienen propósitos didácticos; sin embargo siempre hay oportunidad para la mejora. Por lo que sugerimos incrementar actividades que promuevan la investigación científica, la innovación y el emprendimiento. En relación a las actividades relacionadas a la Economía Circular, nos parece excelente que se promueva el uso de materiales reciclados, reutilizados y naturales; pero en el caso de estos últimos solo menciona que se deben usar para la ejecución de los procedimientos didácticos pero no se menciona cómo se deben obtener, pues materiales de esta índole como: tintes naturales, pegamentos naturales y abonos ecológicos no se encuentran a la venta fácilmente, sino que se tienen que preparar artesanalmente. Por ello, sugerimos colocar notas con los procedimientos de elaboración de estos.
- De este modo, se ha podido establecer la relación entre la Economía Circular y la Educación. Sin embargo, este es un trabajo pionero sobre el estado de este ciclo económico en los libros escolares; por lo que se espera que esta investigación sea una referencia para trabajos posteriores.

Recomendaciones

- Trabajar proyectos de aula que promuevan el conocimiento del entorno cercano, el reciclaje y la disposición adecuada de los residuos, el cultivo de hortalizas y la reforestación, el ahorro del agua y de la luz. En general, el cuidado del entorno y los seres vivos. Tratando de relacionar estas actividades hacia un cambio de paradigma que incentive principios de la economía circular.
- Alinear el tema de la Economía Circular con los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS en las clases escolares, para la toma de conciencia y acciones que contribuyan a alcanzar dichos objetivos promovidos por la ONU.

- Revisar fuentes actualizadas sobre la Economía Circular, pues es un tema al cual se pueden incorporar nuevos términos ambientales y económicos, a medida que avanzan las nuevas tecnologías, el desarrollo de las actividades productivas y los nuevos retos globales que enfrentamos.
- Adecuar la metodología de este trabajo, según los libros del área educativa, nivel de estudios y perteneciente a la realidad del país que se analice. En este caso, se ha tenido la suerte de contar con libros de una sola editorial que poseen características uniformes, pues en Perú la educación reglamentaria exige el uso de los libros elaborados por el Ministerio de Educación y libros de otras editoriales son usados solo como complemento y de forma opcional.

Referencias bibliográficas

- Center for Ecoliteracy (20 de mayo 2016). *Education for Sustainable Living*. Recuperado el 25 de febrero de 2022 de <https://www.ecoliteracy.org/ecological-educationrg>
- Ellen MacArthur Foundation. (1 de junio 2015). *Growth Within: a Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. Mckinsey sustainability. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>.
- Espejel, A., & Flores, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1173-1199.
- Fundación para la Economía Circular (2017). *Economía circular: origen, aspectos y beneficios*. Economía Circular. <https://economiecircular.org/economia-circular/>.
- González, E. (2007). Educación ambiental. Trayectorias, rasgos y escenarios. México: *Universidad Autónoma de Nuevo León*. 233 (2), 23.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación. México. D.F: Mc Graw-Hill/ Interamericana editores S.A.
- Jericó, M. C., Altarriba, L. E., & Bager, J. P. (2018). El estudio del paisaje en la educación secundaria obligatoria: Una mirada desde los libros de texto de ciencias naturales. *Revista UNES. Universidad, Escuela y Sociedad*, 40-58.
- Jiménez, M. (2021). La alfabetización ambiental en Educación Infantil: la alimentación desde el enfoque de los libros de texto. España: *Universidad de Sevilla, Facultad de Ciencias de la Educación* (Trabajo de Fin de Grado), 53 páginas.
- Ministerio de Educación del Perú (2020). Ciencia y tecnología 1er, 2do, 3er, 4to y 5to grado - libros de autoaprendizaje. 183 páginas.
- Morachimo, L. (1999). La educación ambiental: tema transversal del currículo. Modulo ontológico, Perú. *Universidad Católica del Perú, Centro de Investigaciones y Servicios Educativos-Pontificia*.
- Navarro, R., & Garrido, S. (2006). "Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria". *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad eficacia y cambio en educación* (España), 4(1), 52-70.

- Neriz, M. K. (2005). *Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en la construcción del lenguaje oral en el nivel preescolar* (Tesis doctoral, UPN-2)
- Novo, M. (2007). *Mujer y ambiente: los caminos de la visibilidad*. Madrid: Catar.
- Pérez, A., & Barrio, F. G. (2020). Impacto de la educación ambiental sobre docentes y alumnos. Doble intervención educativa. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 2(2), 2302.
- Prieto, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, (15), 85-95.
- Parlamento europeo (2 de diciembre 2015). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. Recuperado el 24 de febrero de 2022 de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>.
- Parra, S. C. (2018). Eco-alfabetización. *Infancias Imágenes*, 17(1), 117-124.
- Pérez, S., & Villagrà, J. (2020). La competencia científica en las actividades de aprendizaje incluidas en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 17(2), 2101-2101.
- Schröder, P., Albaladejo, M., Ribas, P., MacEwen, M. & Tilkanen, J. (2020). La economía circular en América Latina y el Caribe. *Chatham House, Real Instituto de Asuntos Internacionales*, 70 páginas.
- Stahl, S. & Yaden, D. (2004). The development of literacy in preschool and primary grades: Work by the center for the improvement of early reading achievement. *The Elementary School Journal*, 105(2), 141-165.
- Suárez, O. (2008). Un modelo de escuela ecopedagógica comunitaria que contribuya a la preservación del ambiente. *Revista Investigación y Postgrado*, 23(2), 295-318.
- Vargas, C. (2012). Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del páramo Rabanal (Boyacá). *Luna Azul*, 34(1), 10-25.

Anexos

Anexo 1: Ficha de registro de datos

		Libro 1°	Libro 2°	Libro 3°	Libro 4°	Libro 5°	
UNIDAD 1	Glosario	Comunidades sostenibles (10) Fabricación (1) Producción (1) Reciclar (1) Recoger (4)	Comunidades sostenibles(9) Construcción (1) Fabricación (1) Producción (1) Recolección (1)	Comunidades sostenibles (12) Diseño (1) Elaboración (2) Fabricación (2) Industria (4) Materia prima (2) Producción (1) Reciclar (1) Reutilizar (1) Trabajo decente (1)	Comunidades sostenibles (18) Conservar plantas (1) Elaboración (4) Producción (2) Reciclar (2) Recolección (1) Reponer (1) Reutilizar (1)	Aprovechamiento eficiente (1) Comunidades sostenibles (15) Conservar plantas (1) Consumo responsable agua (1) Economía (2) Ecosistema (9) Equilibrio ecológico (1) Extracción (1) Industria (1) Producción (3) Uso racional (1) Recolección (6) Reducir (1) Reutilizar (1) Sostenible (1)	
	Actividades	Actividad 1	Rompecabezas tridimensional de las plantas (EC)	Cerco vivo	Plantas germinadas (EC)	Herbario con plantas aromáticas (EC)	Detección de plagas agrícolas (EC)
		Materiales	Cartulina o cartón reciclados. Tintes naturales. Pegamento natural.	Plantas diversas.	Semillas (lenteja, frejol, haba). 3 Frascos de vidrio (reutilizados).	Periódico reciclado. Bolsa de plástico reciclada o reutilizada.	Tintes naturales. Fascos reusados.
		Actividad 2	-	-	-	Tarjetas botánicas (EC)	Fichas de plantas (EC)
		Materiales	-	-	-	Cartulina reciclada. Tintes naturales.	Abonos naturales Tintes vegetales
	Valores	Usos y cuidados de plantas. (responsabilidad) Lograr la participación familiar y comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Usos y cuidados plantas. (responsabilidad) Lograr la participación familiar y comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Usos y cuidados plantas. (responsabilidad) Lograr la participación familiar. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Usos y cuidados plantas. (responsabilidad) Acciones para conservar plantas nativas (solidaridad) Recoger los saberes. (participación)	Usos y cuidados plantas. (responsabilidad) Retornar animales a su ambiente (solidaridad) Prácticas culturales de conservación (solidaridad) Recoger los saberes. (participación)	

		Libro 1°	Libro 2°	Libro 3°	Libro 4°	Libro 5°	
UNIDAD 2	Glosario	Comunidades sostenibles (8) Consumo (2) Diseño (5) Elaboración (1) Fabricación (1) Productos innovadores (1) Reciclar (2) Tecnología (1)	Agua fresca y limpia (1) Comunidades sostenibles(8) Conservación animales (1) Diseño (3) Elaboración (1) Reintroducción (1) Reutilizar (1) Tecnología (1) Trabajo decente (2)	Comercio (1) Comunidades sostenibles (6) Diseño (4) Elaboración (5) Fabricación (1) Producción (2) Reciclar (1)	Comunidades sostenibles (8) Diseño (7) Elaboración (3) Fabricación (1) Producción (2) Reciclar (1) Reutilizar (1) Tecnología (2)	Comunidades sostenibles (10) Conservar biodiversidad (1) Consumo responsable (1) Desperdicios (1) Diseño (5) Ecosistema (18) Elaboración (5) Equilibrio ecológico (1) Fabricación (1) Recargable (1) Reciclar (2) Tecnología (3) Uso racional (1)	
	Actividades	Actividad 1	Vestimenta para mascotas (EC)	Títeres de animales (EC)	Cartel con animales invertebrados (EC)	Cubos sobre animales vertebrados (EC)	Comedero inteligente para gallinas (EC)
		Materiales	Material reciclado (tela, papel, tejidos). Botellas y cartones reciclados. Tintes naturales.	Cajas de leche reutilizadas.	Cartón reciclado. Pegamento natural. Tintes naturales.	Cartulina reciclada. Caja grade reutilizada.	Botellas recicladas.
		Actividad 2	-	-	-	Cama para mascotas (EC)	Juego de memoria sobre los animales (EC)
		Materiales	-	-	-	Caja grade reutilizada. Mantas reutilizadas. Pegamento y tintes natural.	Cartulina reciclada
	Valores	Cuidados de mascotas y animales de granja (responsabilidad) Proponer cambios al maltrato animal. (solidaridad) Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Cuidados de los animales (responsabilidad) Regresar animales a sus hábitats (solidaridad) Recoger los saberes. (participación)	Recoger los saberes. (participación)	Cuidados del ganado. (responsabilidad) Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Cuidados de animales y ecosistemas. (responsabilidad) Conservación de la diversidad de especies. (solidaridad) Recoger los saberes. (participación)	

		Libro 1°	Libro 2°	Libro 3°	Libro 4°	Libro 5°	
UNIDAD 3	Glosario	Actividad económica (1) Comunidades sostenibles(6) Consumo (2) Elaboración (1) Tecnología (1)	Comunidades sostenibles(5) Consumo (9) Elaboración (5) Fabricación (1)	Comunidades sostenibles (7) Consumo (4) Desecho (1) Elaboración (2) Fabricación (1) Producción (1) Producto (1) Reciclar (2) Sostenible (1) Sustento económico (1) Tecnología (2)	Comunidades sostenibles (2) Construcción (1) Consumo (11) Desecho (1) Elaboración (3) Producción (2) Sustento económico (1)	Actividad económica (1) Calidad del agua (1) Comunidades sostenibles (2) Consumo (2) Contaminada (1) Elaboración (2) Extracción (1) Impactos ambientales (2) Industria (7) Producción (1) Rentable (1) Reutilizar (1) Tecnología (3) Trabajo decente (1)	
	Actividades	Actividad 1	Plato típico nutritivo	Lonchera nutritiva	Rueda de alimentos (EC)	Infusiones con plantas locales	Maqueta del sistema respiratorio (EC)
		Materiales	Ingredientes locales.	Ingredientes locales.	Cartulina reciclada.	Yerbas locales.	Cartón reciclado.
		Actividad 2	-	-	-	-	-
		Materiales	-	-	-	-	-
	Valores	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Recoger los saberes ancestrales y actuales de la población. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	

		Libro 1°	Libro 2°	Libro 3°	Libro 4°	Libro 5°	
UNIDAD 4	Glosario	Comunidades sostenibles(5) Diseño (2) Elaboración (8) Fabricación (1) Producto (2) Reciclar (2) Reutilizar (2)	Comunidades sostenibles(2) Diseño (3) Elaboración (5) Producto (1) Reciclar (1) Reutilizar (1) Valorización (1)	Comunidades sostenibles (8) Diseño (3) Elaboración (10) Materia prima (1) Reciclar (2) Reutilizar (4) 3R: Reciclar, reusar y reducir Trabajo decente (3)	Comunidades sostenibles (5) Diseño (3) Elaboración (10) Materia prima (1) Planta recicladora (1) Reciclar (3) Reutilizar (2) Trabajo decente (2)	Comunidades sostenibles (2) Contaminantes (1) Diseño (3) Elaboración (10) Energías renovables (1) Fabricación (2) Impacto ambiental (1) Reutilizar (1) Trabajo decente (2)	
	Actividades	Actividad 1	Avión con material reciclado (EC)	Adorno con sustancia mezclada (EC)	Kit de escritorio con material reutilizable (EC)	Organizador de escritorio (EC)	Juego de ludo (EC)
		Materiales	Botella reciclada.	Botella reciclada.	Cajas pequeñas de cartón reusadas. Pegamento natural. Retazos de tela.	Rollos de cartón de papel higiénico. Cartón reutilizado.	Cartón reutilizado.
		Actividad 2	-	Juego de los 5 sentidos (EC)	Artesanía reciclada (EC)	-	-
		Materiales	-	Cajas de zapatos reutilizadas.	Cartones reciclados	-	-
	Valores	Animar a la comunidad a reciclar y reutilizar plásticos. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	

		Libro 1°	Libro 2°	Libro 3°	Libro 4°	Libro 5°	
UNIDAD 5	Glosario	Acción por el clima (1) Aprovechamiento eficiente(1) Ahorro (1) Comunidades sostenibles (7) Elaboración (1) Energías renovables (2) Extracción (1) Fábrica (1) Industria (3) Producto (1) Reducir contaminación (1) Reutilizar (1) Trabajo decente (1)	Comunidades sostenibles(8) Demanda (1) Diseño (1) Elaboración (4) Energías renovables (4) Fabricación (1) Industria (8) Innovación (1) Producción (3) Producto (2) Reciclar (1)	Basura (1) Comunidades sostenibles (5) Conservar en ciclo (2) Consumo (2) Desecho (1) Economía (1) Elaboración (3) Energía solar (1) Fabricación (2) Industria (11) Materia prima (2) Producción (4) Producto (2) Reciclar (2) Reutilizar (2)	Comunidades sostenibles (5) Contaminan (1) Conservar en ciclo (1) Distribución (1) Economía (1) Ecosistema (1) Elaboración (4) Energías renovables (4) Eficiencia energética (1) Equilibrio ecológico (1) Fabricación (3) Industria (6) Producción (3) Producto (3) Reciclar (1) Reutilizar (1)	Comunidades sostenibles (1) Consumo (6) Consumo respons. energía (3) Contaminada (1) Economía (1) Ecosistema (1) Eficiencia energética (3) Elaboración (4) Impacto ambiental (2) Industria (9) Industria para optimizar tiempo (1) Pérdida de biodiversidad (2) Producción (1) Producto (1) Reciclar (1)	
	Actividades	Actividad 1	Juego sobre las fuentes de energía (EC)	Juego de memoria sobre las fuentes de energía (EC)	Maqueta de las industrias locales (EC)	Juego de tumbalatas (EC)	Bingo del ahorro de energía (EC)
		Materiales	Bandeja portahuevos (reutilizada)	Cartón o cartulina reciclados.	Cajas de diferentes tamaños (reutilizadas). Envases reusados (distinta forma). Cartón y papeles reciclados.	Latas del mismo tamaño (reutilizadas). Papeles de colores reciclados.	Cartones y cartulina reciclados.
		Actividad 2	-	-	-	-	-
		Materiales	-	-	-	-	-
		Valores	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Cuidado y uso eficiente de la energía eléctrica (responsabilidad) Recoger los saberes. (participación)

		Libro 1°	Libro 2°	Libro 3°	Libro 4°	Libro 5°	
UNIDAD 6	Glosario	Actividad productiva (1) Comercio (2) Comunidades sostenibles (5) Diseño (3) Elaboración (2) Fabricación (1) Producción (1) Producto (1) Reciclar (2) Reducir (1) Transporte (3)	Comercio (3) Comunidades sostenibles (4) Diseño (6) Economía (1) Elaboración (2) Producto (3) Reciclar (1) Reutilizar (1) Trabajo decente (1)	Comercio (2) Comunidades sostenibles (1) Diseño (4) Elaboración (6) Industria (1) Producto (3) Reciclar (2)	Comercio (1) Comunidades sostenibles (1) Diseño (4) Elaboración (5) Producto (5) Reciclar (1) Tecnología (1)	Comercio (3) Construcción (2) Consumo responsable (1) Diseño (5) Ecológico (1) Elaboración (2) Producción (2)	
	Actividades	Actividad 1	Bolero ecológico (EC)	Catapulta ecológica (EC)	Pelota bala (EC)	Ruleta de máquinas (EC)	Maqueta de parque de diversiones (EC)
		Materiales	Botella reciclada.	Ganchos de ropa, cuchara, palitos de helado (reusados).	2 Botellas grandes de plástico recicladas	Cartulinas recicladas.	Hojas de revistas y periódicos (reusar). Botellas y tapitas. Lapiceros en desuso. Palitos de helado.
		Actividad 2	Dominó sobre fuerzas (EC)	Juego de boliche (EC)	Juego de aros (EC)	-	Juego de máquinas (EC)
		Materiales	Cartones y hojas reciclados. Tintes naturales.	Botellas recicladas. Arena de playa.	Botella de plástico de 1L (reciclada). Tintes naturales. Cartón reusado.	-	Cartulinas y hojas recicladas.
Valores	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)		

		Libro 1°	Libro 2°	Libro 3°	Libro 4°	Libro 5°	
UNIDAD 7	Glosario	Ahorro (1) Aprovechar recursos (1) Basura (1) Ciudades sostenibles (1) Comunidades sostenibles (12) Conservar el suelo (1) Cuidado del agua (4) Demanda energética (1) Desecho (1) Diseño (2) Elaboración (2) Producción (1) Reciclar (1) Reducir (1) Reducir contaminación (1)	Comunidades sostenibles(12) Economía (1) Elaboración (4) Reciclar (1)	Acción por el clima (3) Agente contaminante (3) Contaminación (5) Comunidades sostenibles (11) Diseño (2) Economía (1) Elaboración (4) Impacto ambiental (1) Reducir (1) Reutilizar (1)	Acción por el clima (7) Basura (1) Contaminación (8) Comunidades sostenibles (6) Cuidado del agua (7) Elaboración (2) Producción (1) Reciclar (1) Tecnología (1)	Basura (3) Comunidades sostenibles (7) Consumo (1) Contaminación (4) Contaminantes (4) Cuidado del agua (1) Ecosistema (1) Elaboración (3) Reciclar (1)	
	Actividades	Actividad 1	Rompecabezas sobre el agua (EC)	Cubo de preguntas (EC)	Adivinanzas sobre los recursos naturales (EC)	Disfraces de los planetas (EC)	Libro sobre la contaminación del suelo y su cuidado (EC)
	Materiales	Cartón reciclado.	Cartón reciclado.	Cartulinas reutilizadas.	Cartones reciclados. Tintes naturales.	Cartón, cartulina y papeles reciclados.	
	Actividad 2	-	-	-	-	-	
	Materiales	-	-	-	-	-	
Valores	Cuidado y conservación de recursos naturales. (responsabilidad) Reconocer la importancia del aire, agua, suelo y seres vivos (respeto) Acciones para evitar la contaminación (solidaridad) Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Cuidado y conservación de recursos naturales. (responsabilidad) Reconocer la importancia de la tierra. (respeto) Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Cuidado del aire. (responsabilidad) Proponer alternativas de solución a contaminación del aire. (solidaridad) Lograr la participación comunitaria. (liderazgo) Recoger los saberes. (participación)	Cuidado del ambiente y el agua. (responsabilidad) Reconocer la importancia del agua. (respeto) Proponer alternativas de solución a contaminación del agua. (solidaridad) Organizar campañas de limpieza en nuestra comunidad (liderazgo). Recoger los saberes. (participación)	Cuidado del entorno natural. (responsabilidad) Reconocer la importancia del entorno natural. (respeto) Proponer alternativas de solución a contaminación del suelo. (solidaridad) Recoger los saberes. (participación)		

		Libro 1°	Libro 2°	Libro 3°	Libro 4°	Libro 5°	
UNIDAD 8	Glosario	Desecho (1) Diseño (2) Elaboración (2) Reciclar (1)	Comunidades sostenibles (2) Elaboración (3) Diseño (5) Industria (1) Reciclar (1)	Comunidades sostenibles (1) Diseño (6) Elaboración (6) Materia prima (1) Producción (1) Reciclar (1)	Comunidades sostenibles (1) Diseño (7) Elaboración (7) Reciclar (1) Tecnología (1)	Diseño (5) Elaboración (4) Reciclar (1) Reutilizar (1)	
	Actividades	Actividad 1	Tablero de memoria de los sentidos (EC)	Juego interactivo sobre los sentidos (EC)	Aromatizador casero	Tambor ecológico (EC)	Modelado de una célula animal (EC)
		Materiales	Cartulina reciclada.	Cartulina reciclada.	Plantas aromáticas.	Lata grande vacía de café (reusar).	CD usado.
		Actividad 2	-	-	Juego sobre el sistema nervioso (EC)	Maqueta sobre el cuidado del sistema nervioso (EC)	Tarjetas interactivas sobre las células (EC)
		Materiales	-	-	Cartulinas recicladas. Tintes naturales.	Cartón reciclado.	Cartulina reciclada.
Valores	Cuidado de las plantas y animales. (responsabilidad) Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Lograr la participación comunitaria. (liderazgo)	Recoger los saberes. (participación)		

*Los números entre paréntesis corresponden a la cantidad de veces que se repiten los términos del glosario.

*(EC) indica que esa actividad emplea algún material asociado a la Economía Circular.

Anexo 2: Ficha de conteo de datos “Marco EC Vs Muestra”

CONTENIDOS	MARCO TEÓRICO Economía Circular		MUESTRA (libros)		
			Grado 1,2,3,4,5	Unidad 1,2,3,4,5.6.7y8	C.a
1. Concepto	Economía Circular / Modelo económico sostenible / Ciclo continuo y regenerativo		-	-	0
2. Etapas del ciclo	Extracción de materia prima		1, 0, 6, 1, 2	3, 0, 1, 2, 3, 0, 0, 1	10
	Diseño / Ecodiseño / Rediseñar		14, 18, 20, 21, 18	1, 24, 0, 14, 1, 22, 4, 25	91
	Elaboración / Fabricación / Construcción		22, 28, 44, 43, 35	11, 19, 16, 46, 23, 20, 15, 22	172
	Reelaboración / Refabricación		-	-	0
	Renovar / Restaurar		-	-	0
	Distribución / Comercio / Transporte		5, 3, 3, 2, 3	0, 1, 0, 0, 1, 14, 0, 0	16
	Rechazar / Reducir		2, 0, 3, 0, 1	1, 0, 0, 1, 0, 2, 2, 0	6
	Consumo / Demanda		4, 10, 6, 11, 9	0, 2, 28, 0, 9, 0, 1, 0	40
	Reutilizar		3, 3, 10, 5, 5	3, 2, 1, 11, 4, 3, 1, 1	26
	Recargar		0, 0, 0, 0, 1	0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0	1
	Valorizar		0, 1, 0, 0, 0	0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0	1
	Reparar / Alquilar / Compartir		-	-	0
	Recuperar/Reintroducir/Recoger/Reponer		4, 2, 0, 2, 6	13, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0	14
Reciclar		9, 5, 12, 11, 6	4, 6, 2, 10, 5, 7, 4, 5	43	
3. Principios	Preservar mayor tiempo en ciclo productivo		0, 0, 2, 1, 0	0, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0	3
	Uso racional / Aprovechamiento eficiente / Sostenibilidad de recursos		2, 0, 0, 0, 3	2, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0	5
	Sostenibilidad de recursos		0, 0, 1, 0, 2	1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0	3
Energías renovables / Eficiencia energética		3, 4, 1, 5, 4	0, 0, 0, 1, 15, 0, 1, 0	17	
4. Objetivos de Desarrollo Sostenible	ODS 12. Producción y Consumo responsables		7, 10, 15, 18, 8	8, 4, 5, 3, 20, 15, 2, 1	58
			0, 0, 0, 0, 6	1, 1, 0, 0, 3, 1, 0, 0	6
	ODS 6. Agua limpia y saneamiento		4, 1, 0, 7, 2	0, 1, 1, 0, 0, 0, 12, 0	14
	ODS 8. Trabajo decente		1, 3, 4, 3, 5	1, 2, 1, 7, 1, 4, 0, 0	16
	Crecimiento económico /ahorro / rentable		2, 2, 2, 1, 4	2, 0, 1, 0, 4, 1, 3, 0	11
	Actividad / sustento económico		2, 0, 1, 1, 1	0, 0, 4, 0, 0, 1, 0, 0	5
	ODS 9. Industria sostenible / optimizar Tecnología		3, 9, 16, 6, 18	5, 0, 7, 0, 38, 1, 0, 1	52
			2, 1, 2, 5, 6	0, 7, 6, 0, 0, 1, 1, 1	16
	Fomento de la innovación		1, 1, 0, 0, 0	0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0	2
	ODS 11. Ciudades y comunidad sostenibles		54, 50, 51, 46, 37	64, 40, 22, 22, 26, 11, 49, 4	238
	Gestión de desechos / basura		3, 0, 3, 2, 4	0, 1, 2, 0, 2, 0, 6, 1	12
	Reducir contaminación /impacto ambiental		2, 0, 9, 9, 16	0, 0, 3, 2, 5, 26, 0, 0	36
	ODS 13-15. Acción por el clima		1, 0, 3, 7, 0	0, 0, 0, 0, 1, 0, 10, 0	11
Ecosistemas terrestres y marinos		0, 0, 0, 1, 29	9, 18, 0, 2, 0, 0, 1, 0	30	
Conservación biodiversidad		1, 1, 0, 1, 4	2, 2, 0, 0, 2, 0, 1, 0	7	
Equilibrio ecológico		0, 0, 0, 1, 3	1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0	4	
Total en la teoría	37	Total de términos en libros	31	TOTAL de apariciones	966

*Los términos resaltados corresponden a los encontrados en los libros de texto.

*Las palabras en negrita tienen desarrollado su concepto en los libros analizados.

*Las palabras subrayadas pertenecen a las 7R.

*C.a: Conteo de apariciones del glosario EC en los libros revisados.