



IKASTORRATZA, e-Revista de Didáctica. es una revista en formato digital que publica artículos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de Internet y bajo la licencia Creative Commons.

IKASTORRATZA, e-Revista de Didáctica. es una publicación bilingüe, gratuita y libre de ser impresa que cada seis meses divulga artículos científicos, propuestas didácticas y artículos de opinión sobre cuestiones relativas al mundo de la didáctica.

IKASTORRATZA, e-Revista de Didáctica. asume como objetivo principal la difusión del conocimiento pedagógico y de metodologías didácticas que favorezca la expansión de prácticas de educativas efectivas.

IKASTORRATZA, e-Revista de Didáctica. es una revista bilingüe, abierta a propuestas de autores y autoras que deseen publicar trabajos inéditos tanto en euskara como en castellano.

IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica

ISSN: 1988-5911 (Online) Journal homepage: <http://www.ehu.es/ikastorratza/>

El tratamiento del consumo intensivo y la generación de residuos en los libros de texto de Educación Secundaria

Isabel Banos-González 

Universidad de Murcia

ibbg1@um.es

Oihana Barrutia 

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

oihana.barrutia@ehu.es

María Ángeles García-Fortes 

Universidad de Murcia

mariaangeles.garciaf@um.es

José Ramón Díez 

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

joseramon.diez@ehu.es

To cite this article:

Banos-González, I., Barrutia, O., García-Fortes, M.A. & Díez, J.R., (2024). El tratamiento del consumo intensivo y la generación de residuos en los libros de texto de Educación Secundaria. *IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica*, 32, 102-128. DOI: 10.37261/32_alea/5

To link to this article:

https://doi.org/10.37261/32_alea/5

Published online: 31 Mar. 2024

El tratamiento del consumo intensivo y la generación de residuos en los libros de texto de Educación Secundaria

The treatment of intensive consumption and the generation of waste in Secondary School textbooks

Isabel Banos-González¹ , Oihana Barrutia² , María Ángeles García-Fortes³ 
& José Ramón Díez⁴ 

¹Universidad de Murcia. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales
ibbg1@um.es

²Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).
Departamento de Didáctica de la Matemática, las Ciencias Experimentales y Sociales
oihana.barrutia@ehu.es

³Universidad de Murcia. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales
mariaangeles.garciaf@um.es

⁴Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).
Departamento de Didáctica de la Matemática, las Ciencias Experimentales y Sociales
joseramon.diez@ehu.es

Resumen

El consumo intensivo y la generación masiva de residuos se consideran algunas de las problemáticas socioambientales más importantes en la actualidad. Ante ello, la educación se considera clave. En este trabajo, se analiza uno de los recursos didácticos más utilizados en las aulas de Secundaria: el libro de texto (LT). Los resultados del análisis de 14 LT de 1º y 4º ESO indican que no se establecen conexiones adecuadas entre las causas, consecuencias y posibles soluciones del problema, ni los contextualizan en las posibilidades de acción del alumnado. Además, las imágenes empleadas no aportan información relevante y son inoperantes, mientras que las actividades no favorecen el desarrollo de las responsabilidades y compromisos necesarios para promover cambios de conductas. Por tanto, los LT analizados no contribuyen a la deseada concienciación, ni a la promoción de actitudes y hábitos más sostenible frente a esta problemática socioambiental.

Palabras clave:

Educación secundaria, problemas socioambientales, residuos sólidos urbanos, consumo intensivo, libros de texto, Biología y Geología

Abstract

Intensive consumption and massive waste generation are considered some of the most important current socio-environmental issues. In view of this, education is considered key. In this paper, we analyse one of the most widely used teaching resources in secondary school classrooms: the textbook (TB). The results of the analysis of 14 TB of 7th and 10th grade indicate that they do not establish adequate connections between the causes, consequences and possible solutions to the problem, nor do they contextualise them in the students' possibilities for action. Furthermore, the images used do not provide relevant information and are inoperative, while the activities do not favour the development of the responsibilities and commitments needed to promote changes in behaviours. Therefore, the TBs analysed do not contribute to the desired awareness, neither to the promotion of more sustainable attitudes and habits in the face of this socio-environmental problem.

Keywords:

Secondary education, socio-environmental issues, municipal solid waste, intensive consumption, textbooks, Biology and Geology

Laburpena

Kontsumo intentsiboa eta hondakinen sorrera masiboa dira gaur egungo gizarte- eta ingurumen-arazo garrantzitsuenetako batzuk . Horren aurrean, hezkuntza giltzarritzat jotzen da. Lan honetan, Bigarren Hezkuntzako ikasgeletan gehien erabiltzen den baliabide didaktikoetako bat aztertzen da: testuliburua (TL). DBHko 1. eta 4. mailetako 14 TLren azterketaren emaitzek adierazten dute ez dela lotura egokirik ezartzen arazo honen kausen, ondorioen eta konponbide posibleen artean, eta soluzioak ez direla ikasleen ekintza-aukeretan testuinguratzen. Gainera, erabilitako irudiek ez dute informazio esanguratsurik eskaintzen eta ez dira eraginkorrak; jardueri dagokionez, ez dute beharrezko erantzukizunen eta konpromisoen garapena bultzatzen. Laburbilduz, aztertutako TLek ez dute laguntzen gizarte- eta ingurumen-arazo hauen aurrean kontzientziatzen, ezta jarrera eta ohitura iraunkorragoak sustatzen ere.

Hitz gakoak:

Bigarren hezkuntza, ingurumen-arazo, hiri hondakin solidoak, kontsumo intentsiboa, testuliburuak, Biologia eta Geologia

1. Introducción

1.1. La problemática de los residuos

Uno de los mayores problemas a los que se enfrenta actualmente la sociedad en su conjunto es el relacionado con la contaminación ambiental y la explotación incontrolada de los recursos naturales (UN, 2019). El modelo economicista de desarrollo de las sociedades avanzadas, basado en el consumo exacerbado de bienes y servicios, nos ha llevado a la idea equivocada de que la naturaleza es a la vez fuente y sumidero de materiales que podemos usar y tirar de manera ilimitada. Sin embargo, este sistema resulta insostenible (Lehtonen et al., 2018). Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2019), en Europa se estima que cada habitante utiliza una media de unos 16.000 kg de recursos naturales al año. Alrededor de un tercio de estos recursos consumidos se convierten en residuos. Como resultado, los países europeos generan anualmente más de cuatro toneladas de residuos por persona y año (AEMA, 2019); y se espera que la generación de residuos alcance los 3400 millones de toneladas para el año 2050 (Kaza et al., 2018).

La acumulación de residuos sólidos urbanos (RSU) en el medio natural tiene un enorme impacto ambiental, social y económico, debido a la contaminación del suelo, el aire y las masas de agua superficiales y subterráneas, la ocupación del suelo y destrucción del paisaje. Todo ello puede derivar en problemas de salud y desigualdades sociales, también relacionados con la exportación de residuos generados en zonas más desarrolladas, hacia otras alejadas y más desfavorecidas que los reciben (Bagheri et al., 2020; Wilson y Velis, 2015).

Aunque estos impactos están recibiendo un interés creciente entre el público en general, la comunidad política y científica, se han identificado dificultades entre la población para establecer relaciones adecuadas entre la actual crisis socioambiental, las formas individuales y colectivas de consumo y la producción de residuos (Kolbe, 2015). Para Merewether et al. (2023), esto puede representar un obstáculo a la hora de comprender la necesidad de reducir nuestro consumo y la generación masiva de residuos.

Enfrentar estos graves problemas socioambientales requiere acciones efectivas en todos los niveles, incluidos el político, el tecnológico y el cultural. En este sentido, la alfabetización ambiental durante la educación obligatoria puede ser fundamental a la hora de promover en las generaciones futuras los cambios necesarios en sus actitudes y

comportamientos para hacer frente a estas problemáticas (Varela-Losada et al., 2021). Así como promover el pensamiento crítico, los valores democráticos y la búsqueda activa de soluciones (Martín Gámez et al., 2013).

1.2. Los libros de texto en educación

A pesar de la amplia gama de recursos de enseñanza/aprendizaje de ciencias que existen en la actualidad, los libros de texto siguen siendo omnipresentes y son considerados herramientas pedagógicas indispensables a nivel mundial (Gómez, 2019; Vojíř y Rusek 2019). Por consiguiente, en la mayoría de las aulas, son los libros de texto los que establecen qué contenidos y cómo se deben enseñar. Por tanto, deberían responder a las actuales demandas de la educación ambiental (Hernández et al., 2018) y procurar una adecuada educación para la sostenibilidad con el objetivo de favorecer la adquisición de competencias y actitudes favorables hacia el medio ambiente (Vega et al., 2007; Vilches y Gil-Pérez, 2016). Por consiguiente, y teniendo en cuenta su papel básico en el proceso de enseñanza/aprendizaje en la actualidad de las aulas, el análisis de libros de texto se ha convertido en un campo de investigación consolidado, interesante y crucial en la investigación de la didáctica de las ciencias en las últimas décadas (Vojíř y Rusek 2019). Entre la escasa investigación existente sobre cómo los libros de texto abordan las problemáticas socioambientales relacionadas con el consumo intensivo y la generación de residuos, destacamos el trabajo de Mohammadnia y Moghadam (2019), con libros de texto en inglés. Estos autores reclaman mayor presencia de contenidos relacionados con el consumo y la sostenibilidad; y destacan el papel del profesorado como facilitador de la reflexión y discusión del alumnado. Por su parte, Martín Gámez et al. (2013), investigaron sobre la presencia de aspectos controvertidos en libros de texto de la ESO, en su caso, sobre el problema de la energía. Las autoras reconocían la abundancia de aspectos ambientales, pero señalaban el escaso abordaje de los productivos y de carácter social que, para ellas, resultaría esencial para dar una idea al alumnado de lo controvertido del tema y de la enorme relevancia de nuestro estilo de vida y nuestro futuro.

2. Objetivos

El principal objetivo de este trabajo es analizar cómo las editoriales de libros de texto más utilizadas en España abordan la temática de la generación de residuos sólidos urbanos (GR) y el consumo intensivo (CI) en el aula de Educación Secundaria.

Los objetivos específicos a abordar son los siguientes:

1. Analizar si se abordan las causas, los efectos y soluciones de la GR, así como del CI y relacionándolo con el contexto socioeconómico en el que nos encontramos.
2. Valorar si los contenidos relacionados con la GR y el CI propuestos por los libros de texto se plantean con rigurosidad y promueven que el alumnado se identifique como parte del problema.
3. Analizar las ilustraciones que acompañan los contenidos y evaluar si facilitan la comprensión de los contenidos y la reflexión de hábitos proambientales.
4. Determinar si las actividades propuestas en los libros de texto de las distintas editoriales podrían lograr cambios en los valores, actitudes y comportamientos para mitigar el problema de la GR y el CI.
5. Comparar cómo abordan dichos contenidos los libros de texto correspondientes a diferentes editoriales y distintos cursos escolares.

3. Metodología

Se trata de una investigación *ex post facto* (Bernardo y Calderero, 2000) con carácter no experimental y descriptivo (Cancela et al., 2010).

3.1. Muestra de estudio

Se analiza una selección de 14 libros de texto de Biología y Geología que corresponden a las editoriales más empleadas en España (Tabla 1), publicados en el marco de la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Esta selección se hizo mediante triangulación de varias fuentes. Por un lado, se realizó una consulta a ANELE (Asociación Nacional de Editores de Libros y Material de Enseñanza) que agrupa a las empresas editoriales de contenidos educativos a nivel nacional. Paralelamente, se consultó directamente a profesorado de Secundaria. Asimismo, se realizó una búsqueda en la literatura científica al respecto (Pla-Pueyo et al., 2022). En base a la información recabada, se seleccionaron las siguientes editoriales: Anaya, McGraw Hill, Santillana, SM, Edelvives, Edebé, Oxford Univ. Press. Todos los ejemplares corresponden a 1º y 4º de ESO, puesto que son los cursos en los que se aborda los contenidos relacionados con los factores que interfieren en los ecosistemas y su conservación y, de manera específica, la problemática asociada a la generación de residuos y su gestión.

Tabla 1. Libros de texto utilizados para el análisis.

EDITORIAL	1º ESO	Año	4º ESO	Año
Editorial-1	L1. Unidad: Los ecosistemas	2016	L8. Unidad: Impactos de las actividades humanas en el medio ambiente	2018
Editorial-2	L2. Unidad: La vida en la Tierra	2015	L9. Unidad: La actividad humana y el medio ambiente	2015
Editorial-3	L3. Unidad: Degradación y conservación del medio	2015	L10. Unidad: Las actividades humanas y el medio ambiente	2016
Editorial-4	L4. Unidad: Los ecosistemas	2016	L11. Unidad: Los ecosistemas y el ser humano	2016
Editorial-5	L5. Unidad: Los ecosistemas	2016	L12 Unidad: Recursos y medio ambiente	2016
Editorial-6	L6. Unidad: La dinámica de los ecosistemas	2015	L13 Unidad: La actividad humanan y el medio ambiente	2016
Editorial-7	L7 N.a.	2016	L14 Unidad: Los ecosistemas y el ser humano	2016

*N.a.: No aplica

3.2. Instrumentos y criterios de análisis

Como instrumentos de recogida de información se diseñaron 3 plantillas, una para el análisis de los contenidos, otra para las imágenes y otra para las actividades, con criterios seleccionados a partir de Montañés y Jaén (2015), Bermúdez (2018), Hernández et al. (2018) y Pardo (2004).

Para el análisis de los contenidos se establecieron 3 categorías, atendiendo a aquellos aspectos que deberían considerarse para determinar si la generación de residuos sólidos urbanos se aborda de forma que permita una valoración adecuada de la problemática actual y cambios en sus hábitos relacionados (Hernández et al., 2018; Vilches y Gil-Pérez, 2016). Así, las categorías establecidas fueron: (i) las causas de la problemática, (ii) las consecuencias, y (iii) las posibles soluciones que se plantean. En total se definieron 26 criterios (Anexo 1).

Para conocer de qué forma las imágenes pueden favorecer la enseñanza de cuestiones relacionadas con la generación de residuos sólidos urbanos y el consumo intensivo, se utilizaron los criterios derivados de Perales y Jiménez (2002) y Montañés y Jaén (2015): tipo de ilustración, iconicidad, funcionalidad, relación con el texto principal (Anexo 2). Para la aplicación de estos cuatro criterios se establecieron diferentes categorías en base al tipo y su función en el tema.

Por último, para el análisis de las actividades, se consideraron el tipo de actividad y sus objetivos en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Los criterios de análisis se adaptaron del trabajo de Pardo (2004) y Montañés y Jaén (2015). Para analizar las actividades tipo cuestión se utilizaron 4 criterios: grado de apertura, contextualización, grado de enfoque en el alumnado y tipo de respuesta requerida (Anexo 3). Para estudiar el tipo y finalidad de otros tipos de actividades (investigación, clasificación, relación, listado, taller y otras) se utilizaron otros cuatro criterios diferentes según la implicación de la actividad en relación con los conocimientos del alumnado: conocimiento de hechos, ampliación, estructuración y aplicación (Anexo 4).

La recogida de datos se efectuó concretando la presencia o ausencia de los indicadores establecidos para cada uno de los criterios en los libros de texto analizados. Posteriormente, se calculó su frecuencia absoluta y relativa en los libros de texto estudiados para cada nivel educativo (1º ESO y 4º ESO), así como en su conjunto (la totalidad de los LT).

3.3. Procedimiento

El procedimiento de análisis se realizó en varias etapas: en una primera etapa y de forma independiente, las dos primeras autoras seleccionaron las unidades de información en los textos y qué unidades analizar. En una segunda etapa, fueron revisadas y contrastadas, hasta alcanzar un grado de acuerdo del 95% en las situaciones de discrepancia. Por último, los resultados fueron cuantificados atendiendo al cumplimiento de los criterios de análisis.

4. Resultados

4.1. Análisis de los contenidos

En general, los contenidos relacionados con la GR y el CI tienen más relevancia en los libros de texto de 4º ESO en comparación con 1º ESO, de acuerdo con el número de criterios cumplidos por cada uno de los LT analizados (promedio de 5,57 y 13,57 para 1º y 4º de ESO, respectivamente) (Figura 1). Son las editoriales 5 y 6 para 4º ESO las que mayor número de criterios cumplen (con 18 y 17 criterios, respectivamente), frente a

Editorial-5 (n= 0) y Editorial-7 (n=1), de 1º ESO. En el Anexo 1 se detallan los criterios cumplidos tras el análisis de los contenidos por cada uno de los libros analizados.

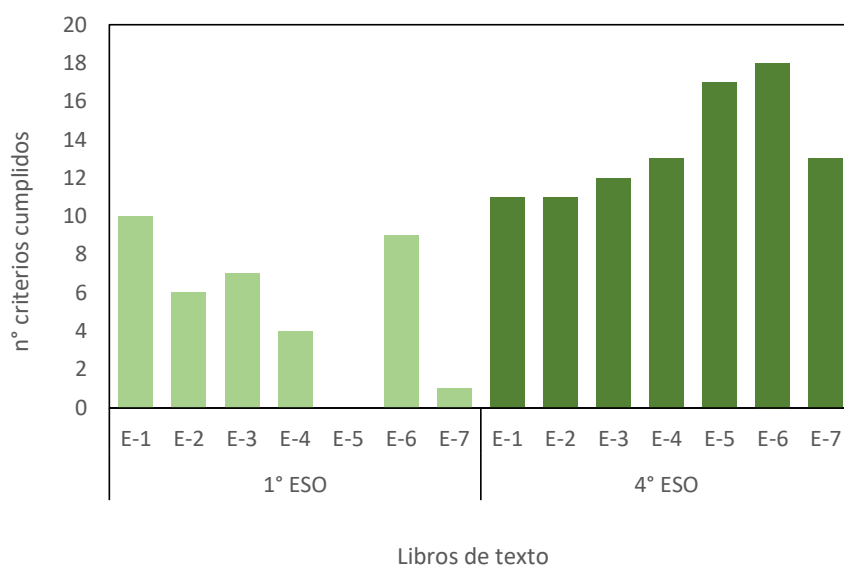


Figura 1. Número de criterios cumplidos por cada libro de texto analizado en relación con los contenidos relativos a la temática. E: Editorial.

A continuación, se analiza la presencia de dichos contenidos atendiendo a si son relativos a las causas, consecuencias o soluciones a la problemática.

A) *Sobre las causas*

En general, los libros analizados no abordan con rigor al origen de la problemática, incluso la atienden de manera muy superficial. De hecho, menos de la mitad de los libros de texto consideran la relación entre la GR y el modelo económico existente (Tabla 2). Aunque la mayoría de libros presenta al ser humano como parte del problema (la totalidad de los libros de texto de 4º ESO), normalmente no lo vinculan a actividades concretas: “la introducción de contaminantes producidos por la actividad del ser humano ocasiona la desaparición de las especies del ecosistema más sensibles” (Editorial-4; 4º ESO). En general, estos planteamientos reduccionistas de las causas podrían llevar al alumnado a delegar la responsabilidad de la problemática sobre el sector productivo, vinculándolo a una tecnología capaz de producir más.

B) *Sobre las consecuencias*

Destacar que casi todos los LT mencionan que la acumulación de residuos causa daños al medio ambiente (la totalidad de los libros de 4º ESO), aunque pocos especifican cómo. Por ejemplo: *“Los residuos generan impactos y graves problemas ambientales, que en conjunto se conocen como contaminación”* (Editorial-3; 4º ESO). De hecho, la mayoría reduce el problema a su dimensión ambiental, minimizando las consecuencias sociales o económicas.

Asimismo, la mayoría de libros omite las consecuencias negativas de la gestión de residuos, ofreciéndose una visión muy favorable de la misma: *“La eliminación de residuos tiene como objetivo evitar problemas ambientales y sanitarios, puesto que muchos no se descomponen de forma natural y contaminan el agua, el suelo, etc.”* (Editorial-6; 4º ESO). Esto mismo sucede en relación con otras medidas de gestión, como la incineración. Muchos llegan a mencionar que este tratamiento permite obtener energía, pero solo L8 hace referencia a la emisión de gases tóxicos.

Por último, no se ha encontrado mención a los efectos relacionados con la exportación de los residuos por parte de los países más desarrollados tecnológicamente hacia otros más vulnerables, a pesar del eco mediático de los últimos años al respecto.

C) *Sobre las soluciones*

La mayoría se decanta por soluciones orientadas a la gestión de los desechos una vez producidos, muy por encima de la reducción. De hecho, en ninguno de ellos se aborda la jerarquía de gestión. Existe una manifiesta falta de atención a las consecuencias negativas de los métodos de gestión, llegando a referirse a ellos como una solución beneficiosa *“la recogida de basura es un impacto positivo”* (Editorial-6; 1º ESO). Además, básicamente, promueven la separación selectiva: *“reciclar los residuos permite conservar los recursos naturales y reducir la contaminación de los ecosistemas”* (Editorial-6; 1º ESO). Sin llegar a incidir en las limitaciones del reciclaje, que presentan como un método totalmente eficiente: *“con esta práctica se reduce la necesidad de extraer recursos naturales y, al mismo tiempo, se eliminan los residuos generados”* (Editorial-4; 4º ESO).

Por otro lado, la mayoría de las soluciones se plantean a nivel colectivo o a nivel administrativo, a través de normas y gestión: *“cuando se adquiere un nuevo dispositivo electrónico, el establecimiento está obligado por ley a aceptar el aparato usado y*

enviarlo a un centro de reciclaje” (Editorial-5; 1º ESO).

Tabla 2. Frecuencia relativa (%) de contenidos relacionados con las problemáticas en los libros de texto de diferentes cursos y en su totalidad (1º ESO + 4º ESO).

CAT.	CRITERIOS	1º ESO	4º ESO	TOTAL
CAUSAS	1. Asocia la GR con el modelo socioeconómico.	14.29	71.43	42.86
	2. Asocia la GR con el consumo	28.57	57.14	42.86
	3. Asocia la GR con el desarrollo tecnológico	28.57	57.14	42.86
	4. Asocia la GR con el contexto demográfico	14.29	85.71	50.00
	5. Se identifica al ser humano como parte del problema	42.86	100.00	71.43
	6. Menciona los residuos producidos	71.43	100.00	85.71
CONSECUENCIAS	7. Se relaciona los residuos con emisiones a la atmósfera	14.29	42.86	28.57
	8. Se aborda el daño generado por los residuos al medio ambiente	71.43	100.00	85.71
	9. Se hace referencia la vida media de los residuos	0.00	14.29	7.14
	10. Se mencionan los materiales no biodegradables	14.29	0.00	7.14
	11. Se hace referencia a la ineficacia del reciclaje.	0.00	0.00	0.00
	12. Se reconoce la exportación de residuos.	0.00	0.00	0.00
	13. Se hace referencia a las implicaciones económicas de la GR	0.00	57.14	28.57
	14. Se hace referencia a las implicaciones sociales de la GR	0.00	57.14	28.57
	15. Se hace referencia a las implicaciones sanitarias de la GR	0.00	57.14	28.57
	16. Se hace referencia a las consecuencias no deseables de la gestión de residuos	0.00	57.14	28.57
SOLUCIONES	17. Se aborda la gestión de los residuos	71.43	100.00	85.71
	18. Se incluye la jerarquía en la gestión de residuos	0.00	0.00	0.00
	19. Menciona el consumo responsable	28.57	71.43	50.00
	20. Se propone el reciclaje	71.43	100.00	85.71
	21. Se proponen soluciones individuales	14.29	71.43	42.86
	22. Se hace referencia al papel de la Educación en la problemática de la GR	28.57	14.29	21.43
	23. Se proponen soluciones de carácter administrativo (legislativas y políticas)	14.29	57.14	35.71
	24. Aborda la Economía circular vs economía lineal	0.00	0.00	0.00
	25. Aborda el papel de la tecnología en la solución de la problemática de la GR	0.00	14.29	7.14
	26. Refiere la regla de las “erres”	28.57	71.43	50.00

CAT.: Categoría; GR: Generación de Residuos

4.2. Análisis de las imágenes

La mayoría de imágenes encontradas en los libros de texto en relación con la temática son puramente decorativas, es decir, simplemente embellecen el texto sin aportar

información relevante; seguidas por las ilustrativas, que representan uno o varios conceptos descritos en el texto (Tabla 3). Sin embargo, apenas hay imágenes que aporten información adicional no reflejada en el texto, y hay una ausencia absoluta de imágenes de carácter explicativo (que muestren las interrelaciones existentes entre los distintos elementos representados).

En cuanto al grado de complejidad o iconicidad de las imágenes, la mayoría son fotografías, sobre todo en los LT de 4º ESO, seguidas de lejos por los dibujos figurativos, muy presentes en 1º ESO. Mencionar que no se han identificado imágenes esquemáticas. Desde el punto de vista de la funcionalidad de las imágenes, la mayoría son inoperantes a excepción de Editorial-3 de 1º y Editorial-7 de 4º ESO, que presentan una función sintáctica. Además, la mayoría no se mencionan en el texto, por lo que se clasifican en la categoría de connotativas. Solo dos libros de 4º ESO (Editorial-5 y 6) establecen correspondencia entre los elementos de la ilustración y los contenidos.

Tabla 3. Promedio de número de imágenes relacionadas con las problemáticas analizadas en los libros de texto de diferentes cursos y porcentaje según tipo y función.

Criterios		1º ESO	4º ESO	TOTAL
Número de imágenes		1.71	4.57	3.14
Tipo de ilustración	Decorativa	45.00	55.36	51.04
	Ilustrativa	35.00	57.14	47.92
	Explicativa	0.00	0.00	0.00
	Complementaria	20.00	1.79	9.38
Iconicidad	Fotografía	50.00	94.64	76.04
	Dibujo figurativo	50.00	5.36	23.96
	Dibujo esquemático	0.00	0.00	0.00
Funcionalidad	Inoperantes	60.00	81.07	72.29
	Operativas elementales	0.00	4.64	2.71
	Sintácticas	20.00	14.29	16.67
Relación contexto	Connotativa	80.00	64.29	70.83
	Denotativa	0.00	21.43	12.50
	Sinóptica	0.00	0.00	0.00

En el Anexo 2 se detallan los criterios cumplidos tras el análisis de las imágenes por cada uno de los libros analizados.

4.3. Análisis de actividades

Las cuestiones son las actividades más numerosas en los LT analizados (Tabla 4 y 5). En su mayoría se trata de cuestiones cerradas (64%) y que, además, no suelen estar contextualizadas en la vida cotidiana del alumnado (66%): “¿Qué problemas ocasiona la incineración de residuos sólidos urbanos? ...” (Editorial-6; 4º ESO); “Indica a qué tratamiento se somete a cada uno de los residuos de la actividad anterior” (Editorial-5; 4º ESO). Solo el 17% está centrada en el alumnado, siendo este porcentaje menor al 10% en 4º de la ESO. Entre las cuestiones contextualizadas, los enunciados que más se acercan son del tipo: “¿Cuáles crees que son los problemas ambientales relacionados con la fabricación de los componentes para el ordenador que utilizas en tu casa?” (Editorial-5; 4º ESO). Apenas hay cuestiones que requieran análisis o interpretación de datos.

Tabla 4. Promedio de cuestiones relacionadas con las problemáticas analizadas en los libros de texto de diferentes cursos y porcentaje según tipo.

			1º ESO	4º ESO	TOTAL
Número de actividades			2.00	5.86	3.93
CUESTIONES	Grado de apertura	Abiertas	37.50	26.39	30.83
		Cerradas	54.17	70.28	63.83
	Contextualizadas	Sí	48.96	19.44	31.25
		No	51.04	77.22	66.75
	Centrada en el alumnado	Sí	28.13	9.72	17.08
		No	71.88	86.94	80.92
	Tipo de respuesta	Definición	12.50	36.11	26.67
		Descripción	26.04	24.72	25.25
		Sí o No	25.00	3.33	12.00
		Explicación	28.13	24.72	26.08
Interpretación		8.33	4.44	6.00	
Análisis		0.00	3.33	2.00	

En menor medida, se han identificado otro tipo de actividades (Tabla 5), como pequeñas investigaciones, de clasificación o tipo taller. Todas ellas son muy superficiales y no implican una búsqueda crítica de información ni la obtención de conclusiones. Un ejemplo de ello sería: “Investiga qué tipos de residuos se depositan en los puntos SIGRE” (Editorial-7; 4º ESO); “Investiga qué significan estas etiquetas que aparecen en algunos productos” (Editorial-6; 4º ESO). Las actividades con un mayor requerimiento cognitivo (e.g., de estructuración o de aplicación), son escasas, sobre todo en 1º ESO. Solo encontramos este tipo de actividades en las editoriales 5, 6 y 7 de 4º ESO (Anexos 3 y 4).

Tabla 5. Promedio de otro tipo de actividades relacionadas con las problemáticas analizadas en los libros de texto de diferentes cursos y porcentaje según tipo.

LIBROS		1º ESO	4º ESO	TOTAL
Número de actividades		0.43	3.71	2.07
TIPO DE ACTIVIDAD	Investigación	25.00	25.00	25.00
	Clasificación	25.00	36.43	33.89
	Relación	0.00	6.43	5.00
	Listado	0.00	12.86	10.00
	Taller	0.00	16.43	12.78
	Otras	0.50	2.86	2.33
IMPLICACIONES	Conocimientos de hechos	50.50	52.86	52.33
	Ampliación	0.00	2.86	2.22
	Estructuración	0.00	12.86	10.00
	Aplicación	0.00	27.86	21.67

5. Discusión

Los resultados apuntan a que existen diferencias en los contenidos abordados por los libros de texto en función del curso académico y la editorial correspondiente, en relación con la generación de residuos y el consumo intensivo. De manera generalizada, de entre todas las editoriales, es la Editorial-6 la que aborda más contenidos relacionados con las problemáticas teniendo en cuenta los libros correspondientes a 1º y 4º de ESO en conjunto, y Editorial-5 la que menos.

En cuanto al curso académico, como era de esperar, los contenidos relacionados con la GR y el CI son más frecuentes en los libros de texto de 4º de la ESO, en comparación con los de 1º, ya que la ley educativa vigente en el momento en el que se realizaron los análisis (LOMCE; Real Decreto 1105/2014) menciona el tratamiento de la problemática de los residuos de forma específica solo para el último curso de la ESO, en la asignatura de Biología y Geología, de carácter optativo, en el “Bloque 3: Ecología y Medio Ambiente”, donde aparece el contenido “los residuos y su gestión”. Como criterios de evaluación se establece que el alumnado debe “saber concretar distintos procesos de tratamiento de residuos y contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su recuperación a nivel familiar y social”. Aun así, los contenidos relativos a los residuos también aparecen en algunos libros de texto de 1º ESO, especialmente cuando se trabaja el impacto humano en los ecosistemas, aunque atendiendo al número de criterios cumplidos -en relación con los contenidos de las problemáticas analizadas- el nivel de complejidad y detalle es menor como es de esperar en libros de texto dirigidos a

alumnado más joven. Sin embargo, como se expondrá a continuación, el enfoque de estas problemáticas bien en LTs de 1º y 4º de la ESO es similar.

En general, los libros de texto de ambos cursos no abordan de manera explícita la relación entre el modelo económico existente, caracterizado por el consumo intensivo, y la GR. Además, parecen plantear un problema de exceso de producción y no de exceso de demanda. Esto podría dificultar que el alumnado reconozca su responsabilidad como consumidor (Efing y Gomes, 2014). Para numerosos autores, el reconocimiento de la responsabilidad individual en la generación del problema y de la importancia de sus acciones individuales en su día a día, representa un factor fundamental en la disposición a llevar a cabo acciones más eficientes y consideradas de mayor esfuerzo personal (Banos-González et al. 2021; De Boer et al., 2016).

Tampoco establecen los libros analizados relaciones suficientes entre las causas de la problemática y sus consecuencias. Además, entre las consecuencias, la mayoría se limita a mencionar los impactos ambientales de la generación de residuos. Ello podría provocar una falta de conciencia sobre cómo nos puede afectar la problemática social y económicamente, lo que a su vez podría constituir una barrera para promover acciones individuales y colectivas (Montañés y Jaén, 2015). Algunos estudios han puesto de manifiesto que la probabilidad de que el alumnado movilice su sistema de valores y, por tanto, sus actitudes y su disposición a cambiar, es mayor cuando sienten que la problemática les afecta a ellos mismos, su familia y su entorno (De Boer et al., 2016). Por otro lado, parece que la selección de los contenidos presentes en los libros de texto analizados conlleva una información incompleta sobre las consecuencias del problema para el alumnado, ya que omite, prácticamente de manera generalizada, parte de los efectos nocivos del tratamiento de los residuos, pudiendo calificar la información de bajo rigor y calidad (Fernández y Caballero, 2017).

De entre las soluciones existentes, se hace un excesivo hincapié en el reciclaje (sin detallar sus consecuencias negativas) lo que, de acuerdo con Goldman et al. (2021), podría suponer una barrera a la hora de reforzar hábitos sostenibles más eficientes, perpetuando los modelos de consumo actuales. Es más, las soluciones ofrecidas para este problema son escasas y bastante genéricas, es decir, poco individualizadas o contextualizadas en las posibilidades de acción del alumnado. Principalmente plantean soluciones a nivel colectivo o administrativo alejadas de la realidad del alumnado, lo que podría dificultar que ellos y ellas asuman responsabilidades individuales en la solución de estos problemas. Por ejemplo, no se hace alusión a la minimización del consumo como

solución a la generación de residuos, aunque tampoco lo hace la propia LOMCE. De acuerdo con numerosos autores, cuanto más global es el problema, menos identificado se siente el alumnado en la solución y, por tanto, menor es su disposición a llevar a cabo esas acciones (Hernández et al., 2018; Varela-Losada et al., 2021). Por ello, se deberían proponer contextos cercanos al alumnado en los que se puedan involucrar en la toma de decisiones; es decir, contextos que les permitan discutir y contrastar diferentes soluciones, y optar por la que consideren más eficiente.

En este sentido, se ha observado que la presencia de fotografías en los temas relativos a los RSU y CI es muy elevada, lo que podría contribuir a dotar de cierto realismo y cercanía al tema. Sin embargo, la mayoría de estas imágenes son meramente decorativas e inoperantes, y no se establece correspondencia entre los contenidos del texto y la ilustración. Esta observación no es novedosa, ya que autores como Postigo y López-Manjón (2019) o Lenzner et al. (2013) también han descrito que los libros de texto de ciencias suelen incorporar imágenes con fines meramente decorativos o que carecen de una contextualización didácticamente admisible para ser incluidas. Sin embargo, como sostienen Postigo y López-Manjón (2019), el papel de las imágenes en los libros de texto de ciencias debe ir más allá de la mera captación y atracción inicial de la atención del alumnado, generando procesos cognitivos que apoyen el aprendizaje. Asimismo, la falta de relación espacial o semántica entre el texto y las imágenes observada en este análisis podrían dificultar la comprensión y el aprendizaje del alumnado (Perales, 2006; Postigo y López-Manjón 2019; Slough et al., 2010). Es más, demasiadas imágenes con el exclusivo propósito de hacer atractivos los contenidos pueden tener el efecto contrario en el alumnado y convertirse en potenciales distractores que aumentan inútilmente la carga cognitiva extrínseca (Nyachwaya y Gillaspie, 2016). En consecuencia, el tipo y utilización de las imágenes para tratar el tema de los RSU y CI en 1º y 4º de la ESO no parece que contribuyan a una mejor comprensión de los contenidos.

Por su parte, las actividades contenidas en los libros de texto son importantes ya que resultan fundamentales a la hora de adquirir los conocimientos y aplicarlos una vez trabajados. En este caso, se ha observado que la mayoría de las actividades corresponde a cuestiones cerradas, sin contextualizar en la vida cotidiana del alumno/a, ni presentándolo/a como protagonista. Además, el tipo de respuesta atiende generalmente a una baja demanda cognitiva, solicitando meramente la recuperación de información presente en el mismo texto, y no implica interpretar o analizar la información que se le proporciona al alumnado. Actividades como éstas dificultan que el alumnado exprese y

plasme todo lo que conoce sobre la problemática de la generación de residuos más allá del ámbito académico. Además, no invitan al alumnado a reflexionar sobre sus hábitos que pueden tener como repercusión la generación de residuos. De manera similar, el resto de actividades (talleres, investigaciones, etc.), además de escasas, son muy superficiales y tienen una baja demanda cognitiva. El problema no radica en la presencia de este tipo de actividades en los libros de texto, sino más bien en la práctica ausencia de actividades que activen procesos cognitivos de orden superior, esenciales por ejemplo para el desarrollo de la competencia científica o la construcción de conocimiento significativo (García Barros et al., 2021; Zohar, 2006). En este caso, hemos verificado que las actividades que implican un alto nivel cognitivo son escasas, incluso inexistentes en los LT de 1º de la ESO, abundando las que únicamente buscan la repetición de conceptos puramente teóricos y hechos de forma aislada. En ellas el alumnado no puede argumentar su opinión, ni defender sus ideas frente a la problemática de los residuos. Su resolución no ayuda a la superación de las ideas previas de los y las estudiantes, al no ponerlas en cuestionamiento, no favoreciendo la interpretación del problema de la generación de residuos y el consumo intensivo. En un tema como este (CI y GR), tan cercano al alumnado y donde es tan importante la implicación de la ciudadanía para su mitigación, es fundamental abordarlo y trabajarlo desde las escuelas de forma que se sientan parte del problema y quieran actuar de forma consciente; pero las actividades encontradas en estos LT parecen no contribuir a ello.

6. Conclusiones e implicaciones didácticas

Los residuos sólidos son uno de los mayores problemas socioambientales al que nos enfrentamos hoy en día. La cantidad de desechos generados por la humanidad es abrumadora y su preocupante destino es, en general, desconocido por la sociedad. La mayoría de los residuos que se generan cada día se acumula en los vertederos, ocupan grandes superficies, contienen gran cantidad de sustancias tóxicas y frecuentemente se exportan a otros países en desarrollo, conllevando un serio peligro para el medio ambiente y la salud humana.

Por consiguiente, la sociedad ha de ser consciente de su papel en esta problemática, siendo necesario que adquiera unos conocimientos acerca de la producción y gestión de residuos que les permita tomar decisiones fundamentadas. Dichos conocimientos deberían comenzar a tratarse durante la educación formal y plasmarse adecuadamente en

los libros de texto. Es más, la educación obligatoria debería buscar formar estudiantes que conformen una ciudadanía activa centrada en la minimización de residuos, más allá de la búsqueda de soluciones a problemas ya generados.

Sin embargo, se ha podido comprobar que los contenidos relacionados con la generación de residuos y el consumo intensivo son abordados en los libros de texto mediante un modelo tradicional, con contenidos teóricos basados en hechos que solo invitan a la memorización de los mismos. En general, ofrecen una visión simplista y reduccionista del problema, centrándose en algunas causas de esta problemática que resultan alejadas de la realidad en la que se mueve el estudiante de secundaria. Lo mismo sucede con las consecuencias, que se presentan como fruto de una inadecuada gestión de residuos, sin apenas relacionarse con el consumo intensivo, ni los efectos socioeconómicos que conllevan ambas actividades. De hecho, en la mayoría de los libros analizados se presenta el consumo excesivo como natural a nuestro modelo socioeconómico, sin apenas cuestionarlo ni plantearse la necesidad de reducir la generación de residuos. Esto podría dificultar que el alumnado se responsabilice ante estas problemáticas y genere cambios en su día a día. Así, la mayoría de las soluciones planteadas pasan por la separación en origen, una vez que el residuo ya ha sido generado, o son de carácter colectivo, olvidando las responsabilidades individuales. Por tanto, las soluciones abordadas en los libros de texto estudiados no ayudarían a superar determinadas dificultades de aprendizaje que parece tener el alumnado, como el establecer conexiones adecuadas entre sus acciones diarias y los problemas socioambientales, puesto que la mayoría de las soluciones están enfocadas a la industria y no al alumnado, no reflejándose sus acciones en un incremento de residuos.

Tampoco siguen los libros de texto analizados las orientaciones de la investigación en la Educación para la Sostenibilidad, que sugiere que la temática debería trabajarse desde un enfoque transversal y sistémico para facilitar el aprendizaje y favorecer la adquisición de actitudes favorables hacia el medio ambiente (Vega et al., 2007; Vilches y Gil-Pérez, 2016). Sin embargo, en la muestra de libros analizada, las causas se presentan mayormente desconectadas entre sí y en relación con los efectos que produce la generación desmesurada de residuos. Este planteamiento no favorece la generación de compromisos del alumnado por adoptar conductas más respetuosas con el medio ambiente, de ahí la importancia de abordar esta problemática de forma sistémica.

De forma general, el análisis del tratamiento de los contenidos nos lleva a concluir que los libros de texto analizados no promueven la reflexión en el alumnado sobre su

implicación en esta problemática, ni su mitigación, pudiendo suponer un obstáculo para el desarrollo del pensamiento crítico y la responsabilidad individual.

Las imágenes que acompañan los contenidos tampoco invitan a la reflexión sobre comportamientos o hábitos que incentiven la disminución de residuos, ni sobre los impactos que pueden provocar, ya que la mayoría simplemente tienen como función embellecer el texto, sin objetivos concretos ligados a la comprensión del mismo. Ello no basta para que el alumnado se replantee sus hábitos (Vilches y Gil-Pérez, 2016), por lo que sería importante el incremento de imágenes complementarias al texto o explicativas para facilitar tanto la comprensión de los contenidos, como la visión global de la problemática de la generación de residuos y así poder identificar su papel en él. Asimismo, la limitación del número de imágenes a unas pocas, pero contextualizadas y significativas (relacionadas con aspectos clave), junto con el aumento de su variedad tipográfica e iconicidad, ayudarían a mejorar el valor didáctico y la comprensión del alumnado.

Asimismo, deberían incluirse más actividades que partan de problemas reales y cercanos al alumnado para establecer soluciones y aplicarlas a su vida cotidiana, de acuerdo con las orientaciones para favorecer el aprendizaje significativo (Jaén y Palop, 2011; Kanyimba et al., 2014; Vilches y Gil-Pérez, 2016).

Por último, puesto que el presente estudio se ha realizado con libros de texto editados bajo la ley de educación recientemente derogada (LOMCE), sería interesante realizar un nuevo análisis con los libros publicados bajo la LOMLOE (Real Decreto 2017/2022). Bajo esta nueva ley recientemente aprobada, la temática de los residuos y los hábitos de consumo aparecen en varias asignaturas, principalmente en el de “Biología y Geología” y “Educación en Valores Cívicos y Éticos”, aunque también se mencionan los residuos esporádicamente en asignaturas como “Expresión Artística” o “Ciencias Aplicadas”. Por tanto, aparentemente la temática va adquiriendo más transversalidad el currículo escolar, lo que podría beneficiar su comprensión y sensibilización hacia la problemática. Futuras investigaciones deben profundizar en este reto.

7. Agradecimientos

Este trabajo es resultado del proyecto de I+D+i PID2019-105705RA-I00, financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033/.

Anexos

Anexo 1

Contenidos relacionados con la problemática de los residuos en los libros de texto y criterios que cumplen.

CAT.	CRITERIOS	1º ESO								4º ESO					
		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14
CAUSAS	1. Asocia la GR con el modelo socioeconómico	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	2. Asocia la GR con el consumo	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	3. Asocia la GR con el desarrollo tecnológico	NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	NO
	4. Asocia la GR con el contexto demográfico	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	5. Se identifica al ser humano como parte del problema	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	6. Menciona los residuos producidos	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
CONSECUENCIAS	7. Se relaciona los residuos con emisiones a la atmósfera	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO
	8. Se aborda el daño generado por los residuos al medio ambiente	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	9. Se hace referencia la vida media de los residuos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO
	10. Se mencionan los materiales no biodegradables	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	11. Se hace referencia a la ineficacia del reciclaje	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	12. Se reconoce la exportación de residuos.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	13. Se hace referencia a las implicaciones económicas de la GR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ

SOLUCIONES	14. Se hace referencia a las implicaciones sociales de la GR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	15. Se hace referencia a las implicaciones sanitarias de la GR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	16. Se hace referencia a las consecuencias no deseables de la gestión de residuos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	17. Se aborda la gestión de los residuos	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	18. Se incluye la jerarquía en la gestión de residuos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	19. Menciona el consumo responsable	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
	20. Se propone el reciclaje	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	21. Se proponen soluciones individuales	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
	22. Se hace referencia al papel de la Educación en la problemática de la GR	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ
	23. Se proponen soluciones de carácter administrativo (legislativas y políticas)	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO
24. Aborda la Economía circular vs economía lineal	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
25. Aborda el papel de la tecnología en la solución de la problemática de la GR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	
26. Refiere la regla de las “erres”	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	

Anexo 2

Número de imágenes relativas a las problemáticas analizadas en cada libro de texto y cumplimiento de los criterios analizados.

Curso (ESO)		1º ESO							4º ESO						
Criterios		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14
Número de imágenes		2	4	2	3	0	1	0	2	5	1	8	6	8	2
Tipo de ilustración	Decorativa	1	3	0	0	0	1	0	2	0	0	8	6	7	0
	Ilustrativa	1	1	0	3	0	0	0	0	5	1	0	6	0	2
	Explicativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Complementaria	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Iconicidad	Fotografía	1	0	2	3	0	0	0	2	5	1	8	6	5	2
	Dibujo figurativo	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0
	Dibujo esquemático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Funcionalidad	Inoperantes	2	4	0	3	0	0	0	2	4	1	8	6	7	0
	Operativas elementales	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	Sintácticas	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Relación contexto	Connotativa	2	4	2	3	0	0	0	2	5	1	0	0	4	2
	Denotativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0
	Sinóptica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 3

Número de cuestiones relativas a a las problemáticas analizadas en cada libro de texto y tipo según cumplimiento de los criterios analizados.

CURSO		1º ESO								4º ESO						
LIBROS		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	
Número de actividades		2	1	3	0	0	8	0	3	2	0	15	12	5	4	
CUESTIONES	Grado de apertura	Abiertas	2	0	0	0	0	4	0	1	0	0	3	3	4	0
		Cerradas	0	1	2	0	0	4	0	2	2	0	12	9	0	4
	Contextualizadas	Sí	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	2	3	1	1
		No	1	0	2	0	0	7	0	2	2	0	13	9	3	3
	Centrada en el alumnado	Sí	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	1	0
		No	2	0	3	0	0	7	0	3	2	0	13	9	3	4
	Tipo de respuesta	Definición	0	0	0	0	0	4	0	1	1	0	10	5	0	1
		Descripción	0	0	2	0	0	3	0	2	0	0	1	6	0	1
		Sí o No	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Tipo de respuesta	Explicación	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	2
Interpretación		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
Análisis		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	

Anexo 4

Número de otro tipo de actividades relativas a las problemáticas analizadas en cada libro de texto y cumplimiento de los criterios analizados

CURSO		1º ESO							4º ESO						
LIBROS		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14
TIPO DE ACTIVIDAD	Número de actividades	0	0	1	0	0	2	0	5	4	1	2	4	5	5
	Investigación	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	1	2	1
	Clasificación	0	0	0	0	0	1	0	2	3	1	0	0	1	1
	Relación	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	Listado	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	Taller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2
	Otras	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
IMPLICACIONES	Conocimientos de hechos	0	0	1	0	0	2	0	4	3	1	1	1	0	2
	Ampliación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Estructuración	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	Aplicación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	2

Referencias

- Agencia Europea del Medioambiente. (28 de Octubre de 2019). Reducing loss of resources from waste management is key to strengthening the circular economy in Europe. <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-management/reducing-loss-of-resources-from>
- Bagheri, M., Esfilar, R., Sina, M., y Kennedy A.C., (2020): Towards a circular economy: A comprehensive study of higher heat values and emission potential of various municipal solid wastes. *Waste Management*, 101, 210-221.
- Banos-González, I. y Hernández Campillo, A. (2021). El alumnado de secundaria ante el problema de la generación masiva de residuos: sus percepciones, su responsabilidad y su disposición a actuar. En: Romer, Cáceres, de la Cruz y Ramos (Eds), *Investigación educativa ante los actuales retos migratorios* (pp. 841-855). Dykinson SL.
- Bermúdez, G.M.A., (2018). ¿Cómo tratan los libros de texto españoles la pérdida de la biodiversidad? Un estudio cuali-cuantitativo sobre el nivel de complejidad y el efecto de la editorial y año de publicación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15 (1), 1102.
- Bernardo, J. y Calderero, J. F. (2000). Investigación cuantitativa (4): Métodos no experimentales. En J. Bernardo, y J. F. Calderero (Eds.), *Aprendo a investigar en educación* (pp. 77-93). Madrid: RIALP, S.A.
- Cancela, R., Cea, N., Galindo, G. y Valilla, S. (2010). *Metodología de la investigación educativa: Investigación ex post facto*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- De Boer, J., De Witt, A., y Aiking, H. (2016). Help the climate, change your diet: A cross-sectional study on how to involve consumers in a transition to a low-carbon society. *Appetite*, 98, 19-27.
- Efing, A.C., y Gomes, L., (2014). La responsabilidad compartida de los residuos posconsumo en el combate contra la contaminación transfronteriza. *Ius et veritas*, 24(49), 92-106.

- Fernández, M.P., y Caballero, P.A. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 29(1), 201-217.
- García Barros, S., Martínez Lossada, C. y Rivadulla López, J. (2021). Actividades de textos escolares. Su contribución al desarrollo de la competencia científica. *Enseñanza de las Ciencias* 39(1), 219–38.
- Goldman, D., Alkaher, I., y Aram, I. (2021). “Looking garbage in the eyes”: From recycling to reducing consumerism-transformative environmental education at a waste treatment facility. *The Journal of Environmental Education*, 52(6), 398-416.
- Gómez, R. (2019). Estudio sobre el papel y valor de los contenidos educativos en las aulas. Grupo Análisis e Investigación. Recuperado de <http://www.analysiseinvestigacion.com/>
- Hernández, A. M., Burgui, M., Velázquez de Castro, F., y Corrales, J. M. (2018). ¿Responden los libros de texto a las demandas de la educación ambiental? Un análisis para la educación secundaria. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. 7, 80–110.
- Kang, H., Windschitl, M., Stroupe, D., y Thompson, J. (2016). Designing, launching, and implementing high quality learning opportunities for students that advance scientific thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(9), 1316-1340.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P. y Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. World Bank.
- Kolbe, K.D. (2015). Knowledge, Attitudes and Behaviour regarding Waste Management in a Grammar and a Comprehensive School in England Results from a School Questionnaire. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 17(1), 58–71. <https://doi.org/10.1515/jtes-2015-0005>
- Lenzner, A., Schnotz, W., & Müller, A. (2013). The role of decorative pictures in learning. *Instructional Science*, 41, 811-831. <https://doi.org/10.1007/s11251-012-9256-z>.
- Martin Gámez, C., Prieto Ruz, T., y Jiménez López, M.A. (2013). El problema de la producción y el consumo de energía: ¿Cómo es tratado en los libros de texto de

- educación secundaria?. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(2), 153-171.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285768>.
- Merewether, J., Blaise, M., Pitchford, K., y Giamminuti, S. (2023). Unsettling “reduce-reuse-recycle”: the provocation of wastepaper and “discarding well”. *The Journal of Environmental Education*, 54(3), 199-212.
<https://doi.org/10.1080/00958964.2023.2179585>
- Mohammadnia, Z., y Moghadam, F.D. (2019). Textbooks as resources for education for sustainable development: A content analysis. *Journal of teacher education for sustainability*, 21(1), 103-114. <https://doi.org/10.2478/jtes-2019-0008>
- Montañés, S.B., y Jaén, M.G., (2015). ¿Qué características presentan los contenidos relacionados con las problemáticas ambientales propuestos en los libros de texto de 3º de la ESO?. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 130-148.
- Pardo, P. (2004). ¿Qué actividades proponen los libros de texto elaborados para enseñar Geología?. *Pulso: revista de educación*, 27, 49-60.
- Perales, F.J. y Jiménez, J.D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20, 369-386.
- Pla-Pueyo, S., Ramón-Ballesta, A., Rams-Sánchez, S., González-García, F., & Ramos-García, A. M. ¿Qué editoriales usan los centros de ESO en Andalucía para la asignatura de Biología y Geología?. En: Libro de Actas de Los 30 Encuentros Internacionales de Didáctica de Las Ciencias Experimentales, 727–31. Melilla, España: Universidad de Granada, Servicio de Publicaciones.
- Postigo, Y., y López-Manjón, A. (2019). Images in Biology: are instructional criteria used in textbook image design?. *International Journal of Science Education*, 41(2), 210–29.
- Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 3, de 03/01/2015. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-37-consolidado.pdf>

- Real Decreto 2017/2022 de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 76, de 30/03/2022. <https://www.boe.es/boe/dias/2022/03/30/pdfs/BOE-A-2022-4975.pdf>
- Varela-Losada, M., Vega-Marcote, P., Lorenzo-Rial, M. y Pérez-Rodríguez, U. (2021). The Challenge of Global Environmental Change: Attitudinal Trends in Teachers-In-Training. *Sustainability*, 13(2), 493.
- Vega, P., Freitas, M., Álvarez, P., y Fleuri, R., (2007). Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3), 539-554.
- Vilches, A., y Gil-Pérez, D., (2016). La transición a la Sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistémica actual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 395-407.
- Vojříř, K., y Rusek, M. (2019). Science Education Textbook Research Trends: A Systematic Literature Review. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496–1516.
- Wilson, D.C., y Velis, C.A. (2015). Waste management–still a global challenge in the 21st century: An evidence-based call for action. *Waste Management & Research*, 33(12), 1049-1051.
- Zohar, A. (2006). El pensamiento de orden superior en las clases de Ciencias: Objetivos, medios y resultados de Investigación. *Enseñanza de Las Ciencias* 24(2), 157–72.