

# Uso de imágenes e ilustraciones para la enseñanza de la energía en libros de texto de Educación Primaria

## Use of images and illustrations for teaching energy in Primary School textbooks

DOI: 10.7203/DCES.47.29284

**Lucía Escoto-Castro**

*Universidad de Sevilla, lucia.escoto7@gmail.com*

**Antonio García-Carmona**

*Universidad de Sevilla, garcia-carmona@us.es*

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5952-0340>

**RESUMEN:** Las imágenes e ilustraciones son esenciales en la enseñanza de las ciencias y se usan frecuentemente en libros de texto. Aunque hay estudios sobre el uso didáctico de imágenes en libros de ciencias, son escasos, especialmente para el caso de Educación Primaria. Este estudio cualitativo analiza el uso de imágenes en libros de texto de Conocimiento del Medio de las editoriales Anaya y Santillana, centrado en el tema de la energía. Se comparan los libros de ambas editoriales para diferentes cursos de Primaria. Las imágenes se analizan mediante un protocolo, de corte descriptivo-interpretativo, elaborado a partir de un marco teórico y validado mediante un método interjueces por parte de los autores. Los resultados muestran diferencias entre las editoriales en cuanto a la funcionalidad de las imágenes, su iconicidad y el tipo de saber al que se refieren.

**PALABRAS CLAVE:** imágenes, energía, libros de texto, Educación Primaria, Conocimiento del Medio

**ABSTRACT:** Images and illustrations are essential in science education and are frequently used in textbooks. Although there are studies on the didactic use of images in science textbooks, they are scarce, especially in the case of Primary Education. This qualitative study analyzes the use of images in science textbooks from Anaya and Santillana publishers, focusing on the topic of energy. The textbooks from both publishers for different Primary School grades are compared. The images are analyzed using a descriptive-interpretative protocol, developed from a theoretical framework and validated through an interjudge method by the authors. The results show differences between the publishers in terms of the functionality of the images, their iconicity, and the type of knowledge they refer to.

**KEYWORDS:** images, energy, textbooks, Primary Education, science

**Fecha de recepción:** octubre de 2024  
**Fecha de aceptación:** diciembre de 2024

## 1. INTRODUCCIÓN

Los libros de texto siguen siendo uno de los recursos didácticos más empleados en las clases de ciencias (García-Carmona, 2008; Perales, 2019; Vizcaíno, 2016). Constituyen la principal guía docente para desarrollar el currículo en el aula (Cañal et al., 2013) y el manual básico de referencia para el alumnado en su aprendizaje (Gil-González y Cortés-García, 2020; Perales y Jiménez, 2002). Por tanto, la gran influencia de los libros de texto en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se despliegan en las aulas (López-Valentín y Guerra-Ramos, 2013) hace que su análisis sea una línea de investigación educativa importante en la Didáctica de las Ciencias (Gil-González y Cortés-Gracia, 2020; Occelli y Valeiras, 2013).

En los libros de texto, las imágenes o ilustraciones son un recurso importante para el desarrollo de saberes básicos y el logro de objetivos de aprendizaje previstos (Dimopoulos et al., 2003; Perales y Jiménez, 2002; Stylianidou, 2002). En muchos casos, estas ilustraciones representan modelos científicos escolares para describir o explicar fenómenos relacionados con esos saberes básicos. En otras ocasiones, son facilitadores directos para el aprendizaje (¡una imagen vale más que mil palabras!), aunque también se usan como meros elementos ornamentales para hacer más atractivo el texto desde un punto de vista estético. Pero, a pesar del trascendente papel didáctico de las imágenes e ilustraciones, apenas se les presta atención cuando se hacen análisis de los libros de texto de ciencias (Perales y Jiménez, 2002).

La entrada en vigor de la nueva ley educativa (LOMLOE) ha conllevado una modificación del currículo de Educación Primaria (Real Decreto 157/2022) y, por tanto, de los libros de texto, que han tenido que adaptarse. Dado nuestro interés por el uso de imágenes e ilustraciones como recurso para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, en este estudio presentamos un análisis de estas en los libros de texto para el área de Conocimiento del Medio, elaborados por dos de las editoriales más populares e influyentes en el sistema educativo español: Anaya y Santillana.

La finalidad del estudio ha sido analizar comparativamente cómo las editoriales Anaya y Santillana representan y facilitan el aprendizaje, mediante dibujos e ilustraciones, cuestiones relacionadas con la energía, una de las temáticas clave en el desarrollo de la educación científica para primaria (Cañal et al., 2016) dadas sus importantes implicaciones económicas, sociales y ambientales (Guerrero-Márquez y García-Carmona, 2020; Ortega-Quevedo et al., 2022). De hecho, su estudio y gestión se contempla en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, concretamente en el ODS 7: “Energía asequible y no contaminante”. Por consiguiente, la comprensión de la energía, en sus múltiples dimensiones, constituye un objetivo básico para la alfabetización científica de la ciudadanía (García-Carmona y Criado, 2013; López-Simó y Couso, 2022; Santillán y Cedano, 2023).

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Enseñanza de la energía en Educación Primaria

La enseñanza de la energía tiene una importancia fundamental en la alfabetización ciudadana (Ortega-Quevedo et al., 2022) y, por ello, se introduce a partir del primer ciclo de la etapa primaria, relacionándolo con aspectos de la vida cotidiana (García-Carmona y Criado, 2013). Se trata, no obstante, de un saber básico científico complejo, amplio y abstracto que requiere de ciertos recursos para facilitar su comprensión (Criado y García-Carmona, 2011). Existe abundante bibliografía sobre las dificultades y obstáculos en la enseñanza-aprendizaje de la energía, en general, y particularmente en el nivel de Educación Primaria (Cañal et al., 2016). En la tabla 1 se recoge una síntesis de ello, realizada por López-Simó y Couso (2022).

**TABLA 1.** Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de la energía

	Dificultades para el aprendizaje	Dificultades para la enseñanza
Respecto la energía como contenido curricular (la energía dentro de la escuela)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptualización de la energía (substancia cuasi material, función de estado, etc.)</li> <li>- Influencia de ideas alternativas, razonamientos espontáneos (sobre calor, trabajo, conservación, degradación...)</li> <li>- Confusiones entre conceptos asociados (cambio climático capa de ozono, tipos de contaminación...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfoque reproductivo y transmisivo (fórmulas y cálculos en vez de razonamientos)</li> <li>- Compartimentación estanca de la energía entre asignaturas (sociales, experimentales, tecnología...)</li> <li>- Salto metodológico entre Primaria y Secundaria (de experimental a formal)</li> </ul>
Respecto la energía como cuestión social (la energía en la sociedad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Polisemia del término energía en diferentes ámbitos de la sociedad (esoterismo, publicidad, pseudociencias, alimentación...)</li> <li>- Confusiones inducidas desde el ámbito político y empresarial (energía verde, energía azul, revolución energética, tarificación, ofertas...)</li> <li>- Percepción de lejanía temporal y espacial de los conflictos (crisis políticas, efectos a largo plazo del cambio climático...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconexión entre contenidos y problemáticas sociales (pobreza energética, crisis energética...)</li> <li>- Visión naif y estereotipada de la sostenibilidad (consignas superficiales, centrado solamente en hábitos de consumo...)</li> <li>- Temor docente a abordar cuestiones con carga política (miedo a adoctrinar, búsqueda de la neutralidad...)</li> </ul>

Fuente: López-Simó y Couso (2022, p. 350105)

De acuerdo con García-Carmona y Criado (2013), debido a la complejidad del concepto de energía, no existe una definición completamente consensuada para su uso escolar. Si bien, es necesario proponer alguna para facilitar su comprensión en edades tempranas. Para estos autores, una posible aproximación gradual al concepto a lo largo de la etapa de Primaria puede ser: “Energía que necesitan las cosas (máquinas, seres vivos...) para funcionar” (primer ciclo) → “Energía es la capacidad que poseen las cosas para producir cambios” (segundo ciclo) → “Los efectos producidos en las máquinas, seres vivos, etc. son el resultado de transmisiones y transformaciones de energía” (tercer ciclo) (García-Carmona y Criado, 2013).

López-Simó y Couso (2022) indican 10 ideas clave de trabajar el concepto de energía de manera progresiva:

1. Idea de estado y de cambio: Se emplea el concepto de energía para seguir los cambios en el estado de los sistemas.
2. Idea de transferencia y de cadena energética: La energía se transfiere entre sistemas mediante cambios encadenados.
3. Idea de conservación y degradación de la energía: La energía en el universo es constante, pero se degrada y pierde utilidad.
4. Idea de energía en los seres vivos: Los seres vivos intercambiamos energía con el entorno.
5. Idea de aprovechamiento tecnológico de los recursos energéticos: Necesitamos herramientas adecuadas para optimizar el uso de la energía.
6. Idea de modelo energético: La obtención de energía está ligada a modelos socioeconómicos y culturales.
7. Idea del impacto ambiental: El uso energético siempre conlleva un impacto ambiental.
8. Idea de derechos y deberes energéticos: Tenemos el derecho a usar energía y la obligación de usarla responsablemente, ya que es un bien común.

9. Idea de energía como recurso geoestratosférico: El control energético ha estado vinculado históricamente a conflictos sociales, políticos y económicos.

10. Idea de protagonismo en el cambio de modelo energético: Nuestras decisiones y actitudes pueden facilitar un cambio en el modelo energético.

Siguiendo la Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de educación primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la energía es un saber básico del área de Conocimiento del Medio (tabla 2).

**TABLA 2.** Saberes básicos sobre el concepto de energía

Primer ciclo	Segundo ciclo	Tercer ciclo
CMN.1.A.3. Materia, fuerzas y energía.	CMN.2.C.4. Conciencia ecosocial.	CMN.3.A.3. Materia, fuerzas y energía.
CMN.1.A.3.1. La luz y el sonido como formas de energía. Fuentes y uso en la vida cotidiana.	CMN.2.C.4.3. Estilos de vida sostenible. El consumo y la producción responsables, la alimentación equilibrada y sostenible, el uso eficiente del agua y la energía, la movilidad segura, saludable y sostenible, y la prevención y la gestión de los residuos. Necesidad de reducción, reutilización y reciclaje de materiales.	CMN.3.A.3.2. La energía eléctrica. Fuentes, transformaciones, transferencia y uso en la vida cotidiana. Los circuitos eléctricos y las estructuras robotizadas. CMN.3.A.3.3. Las formas de energía, las fuentes y las transformaciones. Las fuentes de energías renovables y no renovables y su influencia en la contribución al desarrollo sostenible de la sociedad.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Orden de 30 de mayo

Asimismo, la Orden antes citada establece que la enseñanza de estos saberes básicos debe contribuir al desarrollo de competencias específicas como, por ejemplo:

5. Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, social y cultural, analizando su organización y propiedades, y estableciendo relaciones entre los mismos, para reconocer el valor del patrimonio cultural y natural, y emprender acciones para un uso responsable, su conservación y mejora.

6. Identificar las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno, desde los puntos de vista social, económico, cultural, tecnológico y ambiental, para mejorar la capacidad de afrontar problemas, buscar soluciones y actuar de manera individual y cooperativa en su resolución, y para poner en práctica estilos de vida sostenibles y consecuentes con el respeto, el cuidado y la protección de las personas y del planeta. (p. 9731/29)

## 2.2. Las imágenes e ilustraciones en libros de texto de ciencias

Para afrontar la enseñanza-aprendizaje de la energía, las imágenes e ilustraciones pueden ser un recurso importante (Stylianiidou, 2002). Estas contienen una gran carga de información y repercusión en la enseñanza, por lo que se hace necesario su análisis didáctico. Además, tal y como indica García-Carmona (2008), el lugar donde se ubican los distintos contenidos en una unidad didáctica denota, de alguna manera, la importancia que se le otorga. En este sentido, existen diferencias entre los contenidos que se encuentran en los distintos apartados; por ejemplo, en la presentación, desarrollo, ampliación o en las actividades del tema. Asimismo, a la hora de procesar la información verbal y visual, se diferencian distintos sistemas cognitivos especializados, y su activación dependerá de la tarea escolar que se vaya a realizar. Por este motivo, la inclusión de

ilustraciones en los libros de texto se justifica por su aportación de información espacial (Perales, 2019).

Es necesario hacer también una distinción entre los distintos tipos de imágenes que podemos encontrar en los libros de texto. Según Casablancas (2000), pueden ser fotografías, ilustraciones (tipo realista, caricaturesco, dibujo antiguo, abstracto...), mapas, gráficos, tablas, iconos o guardas. Además, también se distinguen las distintas funciones de las imágenes (Casablancas, 2000):

- *Estética-motivadora*: Su objetivo es motivar y disfrutar de la lectura.
- *Explicativa*: Sirven para explicar algún concepto.
- *Demarcación de temáticas*: Señalan a través del formato o el color los distintos temas.
- *Apoio del significado del texto*: Aclaran una parte del texto cuya interpretación pueda ser confusa.
- *Informativas*: Pueden ser mapas, gráficos, cuadros o fotografías.
- *Análisis de una temática*: A partir de la imagen se extrae información para tratar un tema más amplio.
- *Conexiones entre diferentes temas o aspectos*: Destacan las guardas, pautando la articulación entre distintas temáticas o aspectos relativos a un contenido.
- *Comprobación de conocimientos*: Sirven para evaluar.
- *Unificación*: El texto y la imagen constituyen una unidad de significación.

Para su análisis didáctico, Perales (2019) aporta el siguiente decálogo:

- i. Las ilustraciones con función estética no mejoran el aprendizaje.
- ii. Las ilustraciones con etiquetas verbales mejoran la comprensión de relaciones de causa-efecto.
- iii. Las ilustraciones que representan las relaciones entre conceptos favorecen el establecimiento de conexiones.
- iv. Las imágenes mixtas (que contienen representaciones realistas y abstractas), deberían mostrarlas primero por separado y establecer de forma clara la relación entre ambas.
- v. Las ilustraciones ambiguas deberían eliminarse para evitar crear confusión.
- vi. Las ilustraciones con analogías favorecen el aprendizaje cuando el análogo resulta familiar.
- vii. Las ilustraciones sencillas facilitan el aprendizaje más que las complejas con muchos detalles.
- viii. Las ilustraciones deberían ir dirigidas a lectores con bajos conocimientos previos para garantizar su accesibilidad.
- ix. Es fundamental dirigir el proceso de exploración de imágenes para extraer su información.
- x. Algunos ejemplos de actividades con ilustraciones podrían ser: “clarificar los signos gráficos; mejorar su coordinación con el texto; simultanear las observaciones realistas y simbólicas; corregir errores; producir imágenes los propios alumnos, e integrarlas en la evaluación del aprendizaje” (p. 38).

Del mismo modo, Perales y Jiménez (2002) indican las condiciones para que las imágenes ayuden a la comprensión del texto (p.372):

- Los textos que más se benefician de las ilustraciones son los explicativos.
- Que los lectores no posean conocimientos específicos sobre el tema.
- Que el texto sea lo suficientemente complejo para que la construcción del modelo mental del mismo requiera esfuerzo y ayuda.

Dichos autores proponen también seis categorías para analizar las ilustraciones contenidas en los libros de texto (Perales y Jiménez, 2002):

- *Función de la secuencia didáctica en la que aparecen las ilustraciones*. Para qué se utilizan (evocación, definición, aplicación, descripción, interpretación y problematización) y dónde se localizan.

- *Iconicidad*. Grado de complejidad/realismo: fotografía, dibujo figurativo, dibujo figurativo y signos o signos normalizados, dibujo esquemático, dibujo esquemático y signos, y descripción en signos normalizados.
- *Funcionalidad*. Qué se puede hacer con ellas. Se clasifican en: inoperantes (no aportan elementos utilizables), operativas elementales (contienen elementos de representación universales: croquis) y sintácticas (contienen elementos que requiere conocimientos específicos: circuitos eléctricos).
- *Relación con el texto principal*. Referencias entre imagen y texto. Ayuda en la interpretación. Se clasifican en: *connotativa* (el texto no menciona la correspondencia con la imagen; solo describe el contenido), *denotativa* (el texto relaciona el contenido con los elementos de la imagen) y *sinóptica* (el texto relaciona el contenido y la imagen y también establece los requisitos bajo los cuales estas relaciones entre elementos ilustrados reflejan las relaciones entre los contenidos. Así, la imagen y el texto se combinan formando una unidad inseparable).
- *Etiquetas verbales*. Textos incluidos en las imágenes que facilitan su interpretación. Se consideraron los siguientes casos: *sin etiquetas* (no contienen texto), *nominativas* (letras o palabras que identifican algunos elementos) o *relacionales* (describen relaciones entre elementos).
- *Contenido científico que las sustenta*. Contenido que representa la imagen. Es específico de la temática; en nuestro caso, de la energía.

Hace más de dos décadas, Stylianidou (2002) hizo un análisis sobre el uso de imágenes en libros de texto de Reino Unido para la enseñanza/aprendizaje de la energía. Sin embargo, su sistema de categorización para el análisis de las imágenes se delimitó a la estructura representacional narrativa y conceptual de estas. Por tanto, en este trabajo se opta por emplear los marcos de análisis propuestos por Casablancas (2000) y Perales (Perales, 2019; Perales y Jiménez, 2002), ya que son más detallados y permiten hacer un examen didáctico más exhaustivo de las imágenes e ilustraciones.

### 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

De acuerdo con todo lo expuesto anteriormente, para analizar cómo se representa y enseña la energía en los libros de texto, mediante el uso de imágenes o ilustraciones, sería necesario evaluar (i) su precisión, claridad y capacidad para transmitir ideas accesibles a los estudiantes de la etapa correspondiente; (ii) si se utilizan representaciones para favorecer una comprensión de la energía; y (iii) si se promueve una perspectiva multidisciplinaria que integre diferentes aspectos de la ciencia energética en un contexto real y relevante para los estudiantes.

Por tanto, el objetivo general del estudio fue analizar y comparar las imágenes e ilustraciones, empleadas en los libros de texto de Conocimiento del Medio de dos editoriales cuando tratan la energía. Para hacer este análisis operativo, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- O.E.1. Determinar el curso y lugar que ocupan preferentemente las imágenes de los libros de texto de las editoriales Anaya y Santillana dentro de la unidad.
- O.E.2. Determinar la principal funcionalidad de las imágenes en los libros de texto de tales editoriales.
- O.E.3. Exponer la iconicidad de las imágenes que predominan en los libros de texto.
- O.E.4. Analizar la relación connotativa o denotativa de las imágenes con el texto principal en los libros de texto.
- O.E.5. Establecer el empleo de etiquetas verbales en las imágenes de los libros de texto.
- O.E.6. Determinar los saberes básicos sobre energía al que se hace referencia mediante las imágenes empleadas en los libros de texto.
- O.E.7. Analizar comparativamente todos los aspectos anteriores entre los libros de texto de ambas editoriales.

## 4. MÉTODO

El estudio se puede enmarcar en un análisis cualitativo de contenido con cariz descriptivo-interpretativo. Se analizaron y compararon las imágenes e ilustraciones empleadas en los libros de texto de Conocimiento del Medio, publicados por las editoriales Anaya y Santillana para su adaptación a la nueva ley (LOMLOE) en todos los cursos de la etapa de educación primaria. La selección de solo dos editoriales responde a la limitada accesibilidad que se tuvo a más editoriales de libros de texto de Educación Primaria actualizados, en el momento de realizar el estudio. Esta limitación, no obstante, se ve compensada en buena medida por el hecho de que Anaya y Santillana son dos de las editoriales más utilizadas e influyentes en los centros educativos españoles (Galaup, 2019).

### 4.1. Procedimiento de análisis

Lo primero que se hizo fue localizar todas las imágenes/ilustraciones incluidas en los temas sobre energía, publicadas en los libros de texto de las editoriales Anaya y Santillana para todos los cursos de Educación Primaria, adaptados al marco LOMLOE. Como resultado, se analizaron 157 imágenes/ilustraciones, contenidas en un total de 12 libros de texto: 79 son de la editorial Anaya, y 78 de Santillana. Para llevar a cabo el análisis, se elaboró un protocolo cuyo diseño inicial partió del sistema de categorías propuesto por Perales y Jiménez (2002) y la clasificación de tipos de imágenes y funciones de Casablanco (2000). En cuanto a los saberes tratados en las imágenes, se tomaron como referentes las propuestas de García-Carmona y Criado (2013) y López-Simó y Couso (2022) para la enseñanza de la energía en la educación básica.

En la construcción y validación, a priori, del instrumento se aplicó un método interjueces por parte de los autores de este trabajo. La primera autora elaboró una versión preliminar del protocolo que tenía nueve categorías: lugar que ocupa, función de la secuencia didáctica en la que aparecen las ilustraciones, iconicidad, tipos de imágenes, funcionalidad, funciones, relación con el texto principal, etiquetas verbales y tipo de contenido al que hace referencia. Estas categorías incluían, a su vez, varias subcategorías de tipo nominal, dando un total de 51. Tras una primera revisión del segundo autor, se decidió agilizar el protocolo fusionando, por un lado, las categorías “iconicidad” y “tipos de imágenes” en una sola, denominada “iconicidad”, debido a su similitud; y, por otro, las categorías “funcionalidad” y “funciones”. También se unificaron algunas subcategorías para simplificar el análisis; por ejemplo, la categoría “Relación de la imagen o ilustración con el texto principal” se limitó a dos subcategorías (connotativa y denotativa). El nivel de acuerdo alcanzado entre los dos autores después de esta primera revisión fue del 62,5% con respecto a las categorías, y del 60,8% en las subcategorías.

La segunda versión del instrumento tenía un total de seis categorías y 31 subcategorías. Su análisis dio un acuerdo pleno entre los autores respecto a las categorías, y de un 67,7% para el caso de las subcategorías. Los casos de discrepancia relativos a estas últimas se resolvieron tras una discusión y consenso entre ambos. El resultado fue la fusión de algunas subcategorías, y eliminación de otras, hasta dejar 25 subcategorías. Asimismo, tras una prueba preliminar de análisis, se terminaron de reajustar las subcategorías, añadiéndose “tablas” y “símbolos” a la categoría “iconicidad”. Con todo, se obtuvo el instrumento de análisis definitivo (tabla 3), quedó constituido por seis categorías y 27 subcategorías de tipo nominal.

**TABLA 3.** Instrumento de análisis

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
Lugar que ocupa la imagen en la unidad de estudio sobre la energía	Introducción Desarrollo Síntesis
Funcionalidad de la imagen o ilustración (con qué fin se incluye)	Estética-motivadora Explicativa Apoyo del significado del texto Informativas Análisis de una temática Comprobación de conocimientos
Iconicidad	Fotografía Ilustración Gráficos Tablas Símbolos Mapas conceptuales/esquemas
Relación de la imagen o ilustración con el texto principal	Connotativa Denotativa
Etiquetas verbales incluidas en las imágenes e ilustraciones	Sin etiquetas Nominativas Relacionales
Saberes básicos o temáticas al que se hace referencia en la imagen o ilustración	Energía y estados de la materia Producción y fuentes de energía Transformación y tipos de energía Transferencia de energía Energía en los seres vivos Aprovechamiento tecnológico de los recursos energéticos Energía sostenible e impacto ambiental

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el protocolo de análisis definitivo, se aplicó a las imágenes e ilustraciones localizadas en las unidades sobre energía para determinar el contenido, significado o posible intención de los libros de texto con estas. Asimismo, se calcularon las frecuencias y porcentajes de las distintas subcategorías obtenidas. Esto se recoge en tablas de contingencia con el propósito de indicar diferencias entre los libros de texto de ambas editoriales para las diferentes categorías analizadas.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Cursos en los que se incluyen las imágenes

En la tabla 4 se indica el porcentaje de imágenes registradas por cada curso de Educación Primaria en las editoriales Anaya y Santillana. El 54,8% se encuentran en los libros de texto de sexto curso, mientras que en tercer curso no se incluye ninguna que haga referencia a la energía. Concretamente, no hay ninguna en el libro de Anaya de tercero ni en los libros de Santillana de primer y tercer curso. Esto se debe a que en estos cursos no se trata la energía como unidad didáctica, o bien,

se integra con otros saberes básicos como las máquinas. En sexto curso es cuando los libros de ambas editoriales proponen una unidad didáctica específica sobre la energía.

Si comparamos el número de imágenes de cada editorial por curso, observamos grandes diferencias entre ellas. La editorial Anaya tiene más repartido el número de imágenes a lo largo de sus libros de la etapa de Educación Primaria, mientras que Santillana apenas las usa hasta el último curso, donde acumula un total de 60 imágenes (76,9%) en un solo tema o unidad.

**TABLA 4.** Resultados de la comparación entre Anaya y Santillana en la frecuencia de imágenes empleadas por curso

Curso		Editorial		Total
		Anaya	Santillana	
Primero	Recuento	12	0	12
	% dentro de Editorial	15,2%	0,0%	7,6%
Segundo	Recuento	20	6	26
	% dentro de Editorial	25,3%	7,7%	16,6%
Tercero	Recuento	0	0	0
	% dentro de Editorial	0,0%	0,0%	0,0%
Cuarto	Recuento	3	11	14
	% dentro de Editorial	3,8%	14,1%	8,9%
Quinto	Recuento	18	1	19
	% dentro de Editorial	22,8%	1,3%	12,1%
Sexto	Recuento	26	60	86
	% dentro de Editorial	32,9%	76,9%	54,8%
Total	Recuento	79	78	157
	% dentro de Editorial	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

## 5.2. Lugar que ocupa dentro del tema

García-Carmona (2008) señala que el lugar de ubicación de cierto contenido, dentro de una unidad didáctica, es un indicador de la importancia que el autor o autores del libro de texto conceden a dicho contenido. Como se detalla en la tabla 5, la mayoría de las ilustraciones e imágenes se encuentran en la parte de desarrollo del tema (83,4%), observándose una gran diferencia con respecto a las encontradas en la introducción (5,1%) y en la síntesis (11,5%). Además de ser la parte más extensa del tema, en el desarrollo de este se intenta facilitar la comprensión de los saberes y fenómenos relacionados con la energía mediante esas imágenes o ilustraciones. Esto revela su uso intencional como apoyo didáctico en la comprensión de saberes básicos sobre la energía. Por otra parte, no se aprecian diferencias importantes, en este sentido, entre ambas editoriales.

**TABLA 5.** Resultados de la comparación entre Anaya y Santillana en la frecuencia de imágenes empleadas en cada lugar del tema

Lugar que ocupa		Editorial		Total
		Anaya	Santillana	
Introducción	Recuento	5	3	8
	% dentro de Editorial	6,3%	3,8%	5,1%
Desarrollo	Recuento	65	66	131
	% dentro de Editorial	82,3%	84,6%	83,4%
Síntesis	Recuento	9	9	18
	% dentro de Editorial	11,4%	11,5%	11,5%
Total	Recuento	79	78	157
	% dentro de Editorial	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Funcionalidad

Si bien las imágenes pueden tener más de una funcionalidad, para su categorización en este análisis se optó por designar en cada caso aquella que resultara más evidente. Tal y como se observa en la tabla 6, destacan las imágenes de apoyo del significado del texto (28,7%) (véase, por ejemplo, la figura 1) y comprobación de conocimientos (27,4%) (véase la figura 2). Esta última, de acuerdo con Casablancas (2000), suele ser de las más empleadas en los libros de texto.

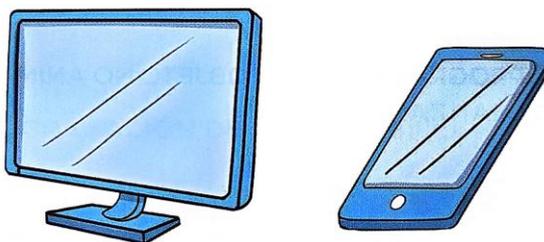
**FIGURA 1.** Imagen con función de apoyo del significado del texto



Fuente: Benítez et al. (2023a, p. 84), Anaya

**FIGURA 2.** Imagen con función de comprobación de conocimientos

14 Observa los aparatos de las imágenes e indica en qué formas de energía transforman la energía eléctrica que los hace funcionar.



Fuente: Benítez et al. (2023a, p. 94), Anaya

Por el contrario, las imágenes explicativas (véase la figura 3) se corresponden con un 5,7% de las imágenes; lo cual indica una proporción bastante baja, teniendo en cuenta que, según Perales y Jiménez (2002), aquellos textos que más beneficios obtienen de las imágenes son los explicativos.

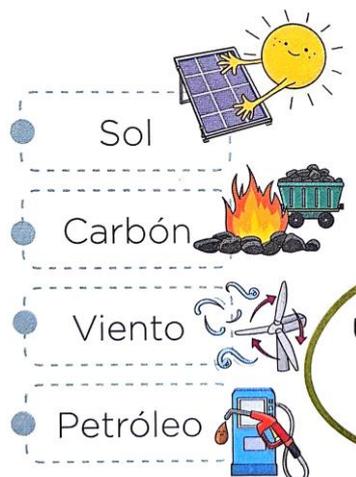
**FIGURA 3.** Imagen con función explicativa



Fuente: Benítez (2023b, p. 84), Anaya

Por otra parte, al comparar ambas editoriales, se encuentra cierto equilibrio entre las distintas funciones de las imágenes. Aun así, predomina el uso de imágenes con funcionalidad estética-motivadora en los libros de texto de la editorial Anaya, con un total de 21 frente a las seis que aparecen en Santillana (véase la figura 4). Asimismo, para la editorial Anaya, este tipo de funcionalidad es la más empleada, con un 26,6% del total; algo común en los libros de texto, según Casablancas (2000). Por el contrario, en los libros de texto de Santillana, estas solo ocupan un 7,7%. Por tanto, la editorial Anaya presta bastante más atención a diseñar un libro de texto atractivo, aunque esto no esté directamente orientado al desarrollo de saberes básicos (Perales, 2019).

**FIGURA 4.** Imagen con función estética-motivadora



Fuente: Bustos et al. (2023, p. 127), Anaya

Por otro lado, las imágenes menos empleadas por Anaya en la categoría de funcionalidad son las de análisis de la temática y las explicativas, con un 5,1% de cada tipo (véase, a modo de ejemplo, la figura 5). En cuanto a la editorial Santillana, las imágenes con función de apoyo del significado del

texto (32,1%) destacan sobre el resto. Las menos empleadas son las de análisis de la temática (2,6%), al igual que en Anaya.

**FIGURA 5.** Imágenes con función de análisis de la temática y explicativas, entre otras



Fuente: Clemente et al. (2023, p. 61), Santillana

Las imágenes cuya función es comprobar los conocimientos adquiridos, es decir, aquellas empleadas en las actividades propuestas, también ocupan una parte importante de las imágenes de ambas editoriales: 24,1% en los libros de texto de Anaya, y 30,8%, en los de Santillana.

**TABLA 6.** Resultados de la comparación entre Anaya y Santillana en la funcionalidad de las imágenes empleadas

Funcionalidad	Análisis de una temática	Recuento	Editorial		Total
			Anaya	Santillana	
			4	2	6
		% dentro de Editorial	5,1%	2,6%	3,8%
	Apoyo del significado del texto	Recuento	20	25	45
		% dentro de Editorial	25,3%	32,1%	28,7%
	Comprobación de conocimientos	Recuento	19	24	43
		% dentro de Editorial	24,1%	30,8%	27,4%
	Estética-motivadora	Recuento	21	6	27
		% dentro de Editorial	26,6%	7,7%	17,2%
	Explicativa	Recuento	4	5	9
		% dentro de Editorial	5,1%	6,4%	5,7%
	Informativas	Recuento	11	16	27
		% dentro de Editorial	13,9%	20,5%	17,2%
	Total	Recuento	79	78	157
		% dentro de Editorial	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4. Iconicidad

La tabla 7 recoge información sobre la iconicidad de las imágenes. La que más predomina es la fotografía (60,5%) (véase la figura 6), seguida de las ilustraciones (33,1%) (figura 7). El resto se corresponde con tablas (figura 8), gráficos (figura 9), símbolos (figura 10) y mapas conceptuales o esquemas (figura 11), los cuales se emplean con muy poca frecuencia.

**FIGURA 6.** Fotografía



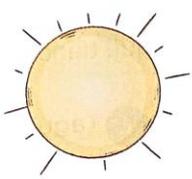
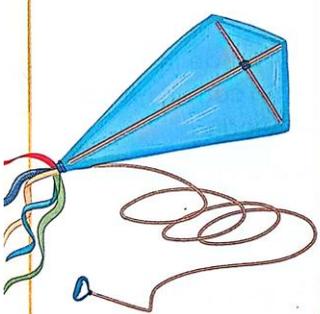
Fuente: Benítez, et al. (2023c, p. 84), Anaya

**FIGURA 7.** Ilustración



Fuente: Clemente et al. (2023, p. 66), Santillana

**FIGURA 8.** Tabla

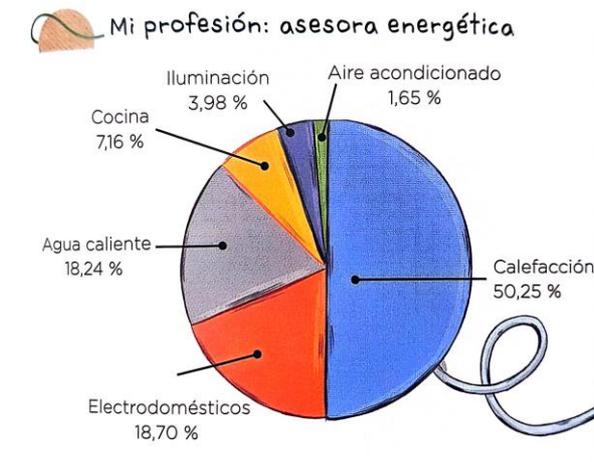
PLAN DE SUPERVIVENCIA	
NECESITO	IDEAS
<p><b>Luz</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tengo una linterna de esas que se cargan con una manivela y otra que tiene una plaquita solar.</li> <li>- Hay cinco velitas perfumadas en el baño y una cajita con dieciséis cerillas.</li> <li>- De día hay luz natural.</li> </ul>
<p><b>Pedir ayuda</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mi casa está al lado de la playa, puedo tirar los mensajes al mar. Con un poco de suerte, las olas se los llevarán y alguien los encontrará.</li> <li>- Tengo una cometa bastante grande y hace viento. Puedo pintar en ella un mensaje de socorro y hacerla volar bien alto.</li> </ul>
<p><b>Calentar la comida que hay en la despensa</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puedo fabricar un horno solar con papel de aluminio y una caja. Aprendí en un campamento.</li> </ul>

Fuente: Benítez et al. (2023a, p. 77), Anaya

Con respecto a las diferencias encontradas entre las dos editoriales, en los libros de texto de la editorial Anaya se emplea mucho menos la fotografía que en los de Santillana (29 frente a 66). Por el contrario, la editorial Anaya hace más uso de la ilustración que la editorial Santillana (45 frente a 7). Dentro de los libros de texto de Anaya, el 57,0% de las imágenes son ilustraciones, un 36,7% son fotografías, y el 6,3% restante corresponde a gráficos, mapas conceptuales o esquemas, símbolos y tablas.

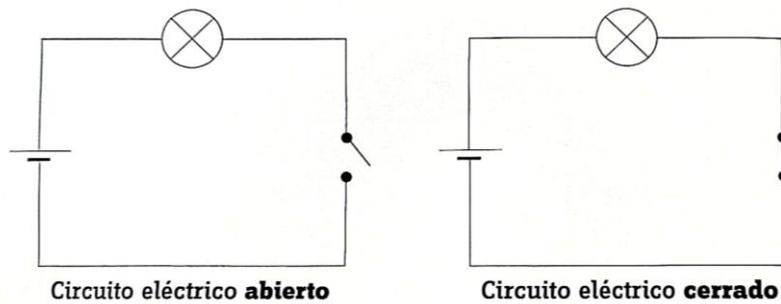
En cuanto a las imágenes de los libros de texto de Santillana, el 84,6% son fotografías, un 9,0% son ilustraciones y el 6,4% restante son gráficos, mapas conceptuales o esquemas y símbolos; no encontrándose ninguna tabla. El uso recurrente de fotografías e ilustraciones concuerda con el estudio realizado por Perales y Jiménez (2002), donde la suma de ambas ocupa el 70% de las imágenes. Para Grilli, et al. (2015), estas se complementan entre sí, por lo que resulta conveniente combinarlas. No obstante, hay que considerar que las fotografías en sí no son modelos científicos, pero pueden contribuir a desarrollar el modelo mental de energía en el alumnado. Además, de acuerdo con Perales y Jiménez (2000), estas por sí solas tampoco favorecen la comprensión de los textos con los que se relacionan.

**FIGURA 9. Gráfico**



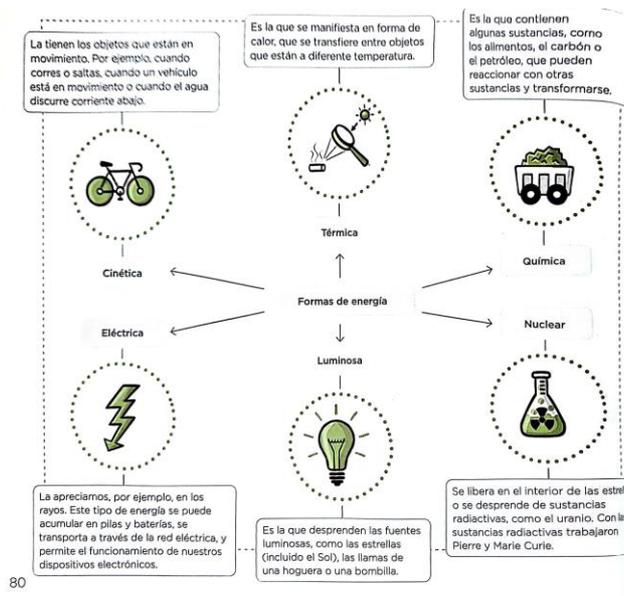
Fuente: Benítez, et al. (2023c, p. 83), Anaya

**FIGURA 10. Símbolos**



Fuente: Clemente et al. (2023, p. 72), Santillana

**Figura 11. Mapa conceptual/esquema**



Fuente: Benítez, et al. (2023c, p. 80), Anaya

**TABLA 7.** Resultados de la comparación entre Anaya y Santillana en la iconicidad de las imágenes empleadas

Iconicidad			Editorial		Total
			Anaya	Santillana	
Fotografía	Recuento		29	66	95
		% dentro de Editorial	36,7%	84,6%	60,5%
Gráficos	Recuento		1	1	2
		% dentro de Editorial	1,3%	1,3%	1,3%
Ilustración	Recuento		45	7	52
		% dentro de Editorial	57,0%	9,0%	33,1%
Mapas conceptuales	Recuento		2	2	4
		% dentro de Editorial	2,5%	2,6%	2,5%
Símbolos	Recuento		1	2	3
		% dentro de Editorial	1,3%	2,6%	1,9%
Tablas	Recuento		1	0	1
		% dentro de Editorial	1,3%	0,0%	0,6%
Total	Recuento		79	78	157
		% dentro de Editorial	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

### 5.5. Relación connotativa o denotativa con el texto principal

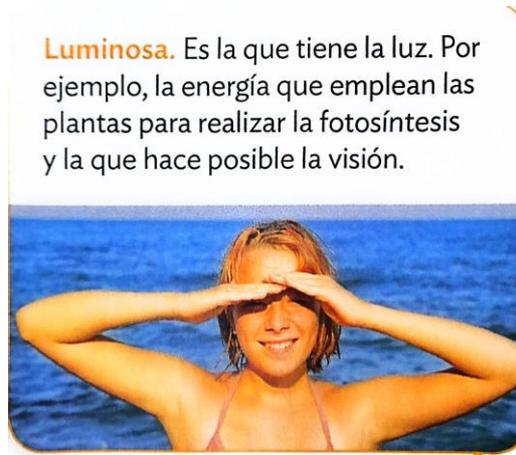
Como se ha adelantado, en lo que sigue, solo se analizan las imágenes destinadas a facilitar el aprendizaje y comprensión del alumnado (130 de 157; 58 pertenecientes a la editorial Anaya y 72 a Santillana); de modo que se descartaron las imágenes con una función estética-motivadora. Respecto a la relación que existe entre las imágenes y el texto principal (tabla 8), no se observa una gran diferencia entre las dos variables, aunque predominan las imágenes con función denotativa/descriptiva (58,46%) (véase la figura 12) frente a las que tienen función connotativa (41,9%) (véase la figura 13).

**FIGURA 12.** Imagen con relación denotativa/descriptiva



Fuente: Benítez et al. (2023a, p. 83), Anaya

**FIGURA 13.** Imagen con relación connotativa



Fuente: Clemente et al. (2023, p. 62), Santillana

Por otra parte, encontramos que en ambas editoriales predominan las imágenes denotativas/descriptivas. En Anaya, estas ocupan un 63,8% del total, mientras que en Santillana corresponde con un 54,2%. Vemos así que las dos editoriales priorizan una representación más directa y descriptiva, que puede facilitar la comprensión de los textos.

**TABLA 8.** Resultados de la comparación entre Anaya y Santillana en la relación con el texto principal de las imágenes empleadas

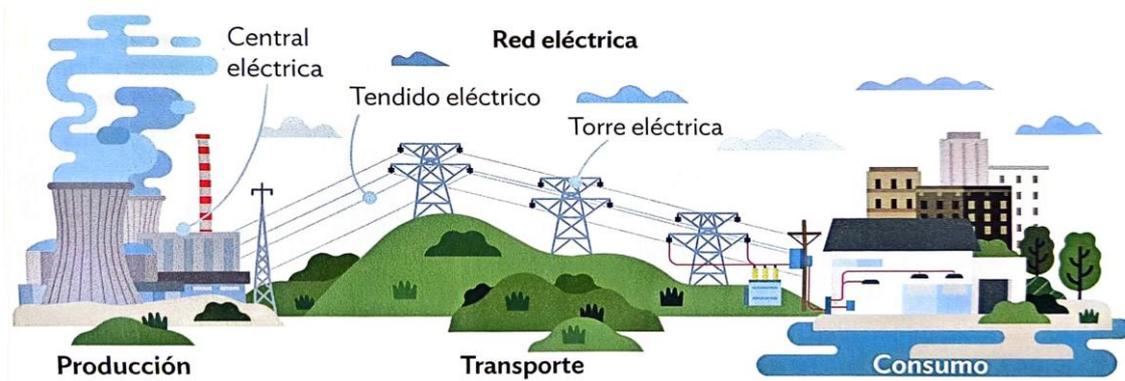
Relación con el texto principal	Connotativa	Recuento	Editorial		Total
			Anaya	Santillana	
	Denotativa/descriptiva	% dentro de Editorial	36,2%	45,8%	41,5%
		Recuento	37	39	76
Total		% dentro de Editorial	63,8%	54,2%	58,5%
		Recuento	58	72	130
		% dentro de Editorial	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

## 5.6. Etiquetas

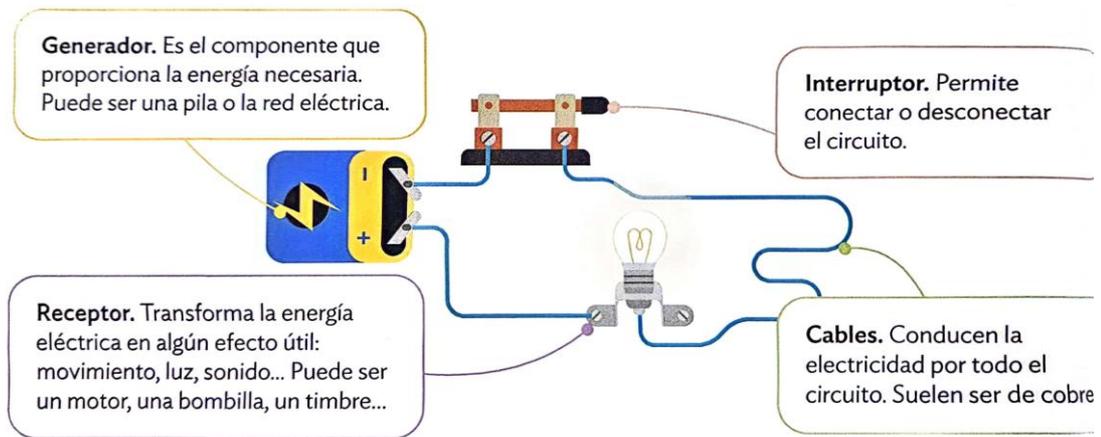
En la tabla 9 se observa que la mayoría de las imágenes no incluyen etiquetas (76,9%); y de aquellas que sí tienen, 24 son nominativas (18,5%) (figura 14) y seis son relacionales (4,6%) (figura 15). Se puede ver también que no existen grandes diferencias entre las dos editoriales en el uso de etiquetas verbales en las imágenes. Para ambas, las imágenes más empleadas no tienen etiquetas (81,0% y 73,6% en Anaya y Santillana, respectivamente). Asimismo, la editorial Anaya únicamente incluye en sus libros de texto un 10,3% de imágenes con etiquetas nominativas y un 8,6% con etiquetas relacionales; mientras que los de Santillana incluyen un 25,0% de nominativas y un 1,4% de relacionales. Por tanto, se observa un déficit en el empleo de etiquetas verbales. Sin embargo, de acuerdo con Perales (2019), estas pueden facilitar la comprensión y creación de relaciones. Igualmente, uno de los riesgos respecto a la inclusión de imágenes en los libros de texto es su incorrecta interpretación (Perales y Jiménez, 2002). De manera que, quizás se deberían emplear más etiquetas en las imágenes para evitar equívocos en su interpretación y hacerlas, así, más eficaces de cara al aprendizaje del alumnado.

**FIGURA 14.** Imagen con etiquetas nominativas



Fuente: Clemente et al. (2023, p. 67), Santillana

**FIGURA 15.** Imagen con etiquetas relacionales



Fuente: Clemente, et al. (2023, p. 68), Santillana

**TABLA 9.** Resultados de la comparación entre Anaya y Santillana en las etiquetas verbales de las imágenes

		Editorial			
		Anaya	Santillana	Total	
Etiquetas verbales	Nominativas	Recuento	6	18	24
		% dentro de Editorial	10,3%	25,0%	18,5%
	Relacionales	Recuento	5	1	6
		% dentro de Editorial	8,6%	1,4%	4,6%
	Sin etiquetas	Recuento	47	53	100
		% dentro de Editorial	81,0%	73,6%	76,9%
Total		Recuento	58	72	130
		% dentro de Editorial	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

### 5.7. Tipos de saberes o temáticas al que se hace referencia

Por último, con respecto al tipo de saberes básicos o temáticas a los que hacen referencia las imágenes, la tabla 10 muestra que la mayoría se emplea para tratar la transformación y tipos de energía (37,7%), seguida de la producción y fuentes de energía (26,2%), sostenibilidad ligada a la energía e impacto ambiental (13,9%), energía y estados de la materia (13,1%), transferencia de

energía (6,2%); y, finalmente, lo que menos, el aprovechamiento tecnológico de los recursos energéticos (3,1%).

**TABLA 10.** Resultados de la comparación entre Anaya y Santillana en cuanto al tipo de saberes o temáticas al que hacen referencia las imágenes

Tipo de contenido al que hace referencia		Editorial		Total
		Anaya	Santillana	
Aprovechamiento tecnológico de los recursos energéticos	Recuento	3	1	4
	% dentro de Editorial	5,2%	1,4%	3,1%
Energía sostenible e impacto ambiental	Recuento	4	14	18
	% dentro de Editorial	6,9%	19,4%	13,8%
Energía y estados de la materia	Recuento	15	2	17
	% dentro de Editorial	25,9%	2,8%	13,1%
Producción y fuentes de energía	Recuento	20	14	34
	% dentro de Editorial	34,5%	19,4%	26,2%
Transferencia de energía	Recuento	2	6	8
	% dentro de Editorial	3,4%	8,3%	6,2%
Transformación y tipos de energía	Recuento	14	35	49
	% dentro de Editorial	24,1%	48,6%	37,7%
Total	Recuento	58	72	130
	% dentro de Editorial	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

**FIGURA 16.** Imagen sobre producción y fuentes de energía



Fuente: Benítez et al. (2023a, p. 86), Anaya

Al comparar ambas editoriales, se observa que la mayor parte de las imágenes de los libros de texto de Anaya hace referencia a la producción y fuentes de energía (34,5%) (figura 16); mientras que en los de la editorial Santillana predominan las imágenes que hacen referencia a la transformación y tipos de energía (48,6%) (figura 17). Por el contrario, esto último es lo menos recurrente en las imágenes/ilustraciones de los libros de texto de Anaya (3,4%). En los de la editorial Santillana las más escasas son las referentes al aprovechamiento tecnológico de los recursos energéticos (1,4%)

(figura 18). Esto, además, coincide con los contenidos que más se trabajan en cada una de las editoriales y, por consiguiente, con aquello a lo que se le da más importancia.

**FIGURA 17.** Imagen sobre transferencia y tipos de energía



Fuente: Clemente, et al. (2023, p. 63), Santillana

**FIGURA 18.** Imagen sobre aprovechamiento tecnológico de los recursos energéticos



Fuente: Clemente et al. (2023, p. 63), Santillana

Por otro lado, una de las dificultades que mencionan López-Simó y Couso (2022) es la confusión entre conceptos asociados como el cambio climático, capa de ozono o tipos de contaminación. Estos podrían enmarcarse en las fuentes de energía sostenibles e impacto ambiental (figura 19), que ocupan un 6,9% y un 19,4% de las imágenes de los libros de texto de Anaya y de Santillana, respectivamente. Igualmente, este aspecto de la energía ha ganado relevancia tras la propuesta y promoción de los ODS, tal y como se menciona al inicio de este trabajo respecto al ODS 7. Sin embargo, aun siendo una de las dificultades marcadas por dichos autores y un objetivo a nivel europeo, vemos que son pocas las imágenes destinadas a este aspecto.

**FIGURA 19.** Imagen sobre fuentes de energía sostenible e impacto ambiental



Fuente: Clemente et al. (2023, p. 71), Santillana

## 6. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

Tras el análisis y comparación entre los libros de texto de las editoriales Anaya y Santillana sobre distintos aspectos de las imágenes/ilustraciones que emplean a lo largo de la etapa de Educación Primaria, podemos concluir lo que sigue.

Las imágenes analizadas se encuentran localizadas preferentemente en el desarrollo de la unidad didáctica en ambas editoriales (OE1). Su principal funcionalidad varía según la editorial, ya que la mayoría de las imágenes que utiliza Anaya posee una función estética-motivadora; y las de Santillana se dirigen a apoyar el significado del texto (OE2). En cuanto a la iconicidad de las imágenes, en los libros de texto de Anaya predominan las ilustraciones, mientras que Santillana opta por imágenes con más iconicidad como las fotografías (OE3).

Ambas editoriales coinciden en su preferencia por el uso de imágenes más directas y denotativas con respecto al texto principal (OE4). También son parecidas en cuanto a la falta de etiquetas verbales dentro de las imágenes (OE5). Asimismo, en las dos editoriales se emplean imágenes para trabajar un número amplio de contenidos o saberes básicos sobre energía. No obstante, las más utilizadas en los libros de texto de Anaya se refieren a la producción y fuentes de energía, y, en el caso de los libros de texto de Santillana, la transformación y tipos de energía (OE6). Esta predominancia invita a pensar que otros saberes esenciales como, por ejemplo, la conservación y degradación de la energía o los mecanismos para su transferencia (García-Carmona y Criado, 2013; López-Simó y Couso, 2022) posiblemente recibirán mucha menos atención en aquellas aulas donde se utilicen estos libros de texto.

Al comparar las categorías mencionadas anteriormente en ambas editoriales (OE7), se tiene que las imágenes de los libros de texto de Anaya se caracterizan por tener una función estética-motivadora para apoyar el significado del texto. Predominan las ilustraciones frente a la fotografía y tienen una relación preferentemente denotativa con el texto principal. Además, estas no suelen presentar etiquetas verbales que las acompañen; y destacan aquellas imágenes que hacen referencia a la producción y fuentes de energía. En cambio, las imágenes más frecuentes en los libros de texto de Santillana son las que apoyan el significado del texto. Asimismo, en estos últimos predomina la fotografía frente a las ilustraciones, con una relación denotativa respecto al texto principal. También se caracterizan por la ausencia de etiquetas verbales, y la mayoría de esas imágenes hace referencia a la transformación y tipos de energía.

Desde un punto de vista didáctico, el empleo de imágenes en el desarrollo de la unidad didáctica conforma un elemento clave para facilitar la comprensión de aspectos relacionados con la energía (Stylianidou, 2002). De acuerdo con los planteamientos de Perales (2019), el elevado número de imágenes con función estético-motivadoras de la editorial Anaya no contribuye directamente al aprendizaje del alumnado. Asimismo, estas podrían, incluso, distraer o confundir al alumnado. Los

libros de texto de la editorial Santillana, por su parte, buscan una funcionalidad más práctica a la hora de añadir imágenes, como apoyar el significado del texto. Esta función de la imagen permite complementar las explicaciones del texto de manera que se facilite su comprensión.

Por otro lado, el uso de fotografías e ilustraciones favorecen la creación de un modelo mental, aunque las fotografías por sí solas no contribuyen al aprendizaje. Asimismo, las ilustraciones permiten representar solo los elementos más relevantes para la enseñanza. Con respecto al uso denotativo o descriptivo de imágenes, puede decirse que facilitan la comprensión de los saberes y son menos probables de “malinterpretar”. Esto último es importante, porque uno de los riesgos que tiene el uso de imágenes en los libros de texto para la enseñanza de la energía, y de cualquier otro saber básico, es que no son triviales para el alumnado (Stylianidou, 2002). Por tanto, es más beneficioso el empleo de ilustraciones denotativas en los libros de texto para una mejor comprensión del texto.

Otra forma de facilitar la comprensión de las imágenes es a través de etiquetas verbales (Stylianidou, 2002); sin embargo, no es un recurso muy empleado en las editoriales analizadas. Es importante también el uso de imágenes para la enseñanza de aspectos en los que el alumnado encuentre dificultades o se consideren muy relevantes, como las fuentes de energía sostenibles y su impacto ambiental; las cuales son esenciales por la situación ambiental en la que nos encontramos actualmente.

Finalmente, en cuanto a las limitaciones de este estudio, cabe mencionar el análisis circunscrito a solo dos editoriales, aunque sean de las más utilizadas en España. Además, se ha delimitado a las unidades específicas de energía; pero, al tratarse no solo de un saber básico, sino también de un tema social de índole transversal (García-Carmona y Criado, 2013; Guerrero-Márquez y García-Carmona, 2020; López-Simó y Couso, 2022; Ortega-Quevedo et al., 2022), posiblemente se haya abordado también, junto con otros saberes, en unidades didácticas diferentes de Conocimiento del Medio. Con lo cual, en estudios futuros sería interesante hacer un barrido más amplio en tal sentido. Asimismo, para profundizar en el objeto de estudio presentado, podría investigarse cómo evoluciona el modelo de energía (García-Carmona y Criado, 2013; López-Simó y Couso, 2022) en las imágenes de los libros de texto para los distintos cursos de Educación Primaria. La complejidad del tema requiere de un tratamiento didáctico progresivo que debería ponerse de manifiesto en los libros de texto de una misma línea editorial. Esperamos poder abordar todo esto en un estudio próximo.

## Referencias

- Adúriz-Bravo, A. (2012). Algunas características clave de los modelos científicos relevantes para la educación química. *Educación Química*, 23, 248-256. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(17\)30151-9](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(17)30151-9)
- Adúriz-Bravo, A. y Izquierdo-Aymwrich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista electrónica de investigación en educación científica, nº especial*, 40-49.
- Aragón, L. (2022). Los modelos y la modelización en la enseñanza de las ciencias. En N. Jiménez-Tenorio, L. Aragón, M. M. Aragón-Méndez y J. M. Oliva (Coords.), *Modelizar en las clases de ciencias. Actividades y recursos útiles para la enseñanza y aprendizaje con modelos* (pp. 15-26). Octaedro.
- Benítez, J. K., Bustos, A., Cáceres, D., Cano, J. A., Codeseda, A., Conejo, A. I., Encina, A. E., Fernández, E. García, A. y Rosado, M. (2023a). *Conocimiento del Medio 6. Primaria*. Anaya.
- Benítez, J. K., Bustos, A., Cáceres, D., Cano, J. A., Codeseda, A., Conejo, A. I., Encina, A. E., Fernández, E. García, A. y Rosado, M. (2023c). *Conocimiento del Medio 5. Primaria*. Anaya.
- Benítez, J. K., Bustos, A., Cáceres, D., Cano, J. A., Codeseda, A., Conejo, A. I., Encina, A. E., Fernández, E. García, A. y Rosado, M. (2023b). *Conocimiento del Medio 4. Primaria*. Anaya.
- Bustos, A., Cascante, S., Dorado, R., Gentil, M., Gómez, V., Quevedo, V. J. y Romero, R. (2023). *Conocimiento del Medio 1*. Anaya.

- Cañal, P., Criado, A. M., García-Carmona, A. y Muñoz, G. (2013) La enseñanza relativa al medio en las aulas españolas de educación infantil y primaria: concepciones didácticas y práctica docente. *Investigación en la Escuela*, 81, 21-42. <https://doi.org/10.12795/IE.2013.i81.02>
- Cañal, P., García-Carmona, A. y Cruz-Guzmán, M. (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria*. Paraninfo.
- Casablancas, S. (2000). En cuanto a las imágenes en textos escolares. *XII Congreso Nacional y I Iberoamericano de Pedagogía*, Madrid, España.
- Criado, A. M. y García-Carmona, A. (2011). *Investigando las máquinas y artefactos*. Díada.
- Cruz-Guzmán, M., García-Carmona, A., & Criado, A. M. (2020). Analysis of the models proposed by prospective pre-primary teachers when studying water. *International Journal of Science Education*, 42(17), 2876-2897. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1841327>
- Dimopoulos, K., Koulaidis, V. y Sklaveniti, S. (2003). Towards an Analysis of Visual Images in School Science Textbooks and Press Articles about Science and Technology. *Research in Science Education*, 33(2), 189-216. <https://doi.org/10.1023/A:1025006310503>
- Galaup, L. (2019, 10 de octubre). La presión de las grandes editoriales de libros de texto en los colegios: regalos, visitas insistentes y vigilancia de la competencia. [https://www.eldiario.es/sociedad/libros-de-texto-anele-cnmc\\_1\\_1322529.html](https://www.eldiario.es/sociedad/libros-de-texto-anele-cnmc_1_1322529.html)
- García-Carmona, A. (2008). Relaciones CTS en la educación científica básica. I. Un análisis desde los textos escolares en la enseñanza de la electrónica. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 375-388. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3749>
- García-Carmona, A. y Criado, A. M. (2013). Enseñanza de la energía en la etapa 6-12 años: un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(3), 87-102. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n3.772>
- Gil-González, C. y Cortés-Gracia, A. L. (2020). ¿Qué contenidos sobre alimentación abordan los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(2), 17-33. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6529>
- Grilli, J., Laxague, M. y Barboza, L. (2015). Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen. *Revista Eureka, sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 91-108. [http://dx.doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2015.v12.i1.07](http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i1.07)
- Guerrero-Márquez, I. y García-Carmona, A. (2020). La energía y su impacto socioambiental en la prensa digital: temáticas y potencialidades didácticas para una educación CTS. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(3), 3301. [http://dx.doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2020.v17.i3.3301](http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3301)
- Justi, R. (2006). La enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), 173-184. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3798>
- López-Simó, V. y Couso, D. (2022) Un currículo operativo con 10 ideas clave sobre energía para construir a lo largo de la escolaridad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 19(3), 350101-350114. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2022.v19.i3.3501](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3501)
- López-Valentín, D. M. y Guerra-Ramos, M. T. (2013). Análisis de las actividades de aprendizaje incluidas en libros de texto de ciencias naturales para educación primaria utilizados en México. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 173-191. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.815>
- Ocelli, M. y Valeiras, N. (2013) Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 133-152. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285774>
- Oliva, J. M. (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(2), 5-24. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2648>
- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la

ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 104, de 2 de junio de 2023.

- Ortega-Quevedo, V., Gil Puente, C. y Vallés Rapp, C. (2022). La enseñanza de la energía en sexto de Educación Primaria. *ENSAYOS. Revista De La Facultad De Educación De Albacete*, 37(1), 83–101.
- Perales, F. J. (2019). ¿Cómo podemos ayudar a los maestros en formación a analizar los libros de texto de ciencias? *UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*, 1(2), 33-42. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2616>
- 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(3), 369-386. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3954>
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, de 2 de marzo de 2022, páginas 24386 a 24504. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157/con>
- Santillán, O. S., & Cedano, K. G. (2023). Energy Literacy: A Systematic Review of the Scientific Literature. *Energies*, 16(21), 7235. <https://doi.org/10.3390/en16217235>
- Clemente, R. A., Paredes, J., y Aranda, J. C. (2023). *Conocimiento del Medio 6 Primaria*. Santillana.
- Vizcaíno, D. F. (2016). Uso del libro escolar o libro de texto en la enseñanza de ciencias. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 11(2), 150-151. <https://doi.org/10.14483/23464712.11150>

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Escoto-Castro, L. y García-Carmona, A. (2024). Uso de imágenes e ilustraciones para la enseñanza de la energía en libros de texto de Educación Primaria. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 47, 105-128. DOI: 10.7203/DCES.47.29284