

# Análisis de recursos retóricos en textos de Ciencias de la Naturaleza en 2º y 3º de Educación Primaria

Judit García-Martín 

*Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Salamanca.  
Salamanca. España. [jgarm@usal.es](mailto:jgarm@usal.es)*

J. Ricardo García Pérez 

*Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Salamanca.  
Salamanca. España. [jrgarcia@usal.es](mailto:jrgarcia@usal.es)*

María Isabel Cañedo Hernández 

*Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Salamanca.  
Salamanca. España. [icado@usal.es](mailto:icado@usal.es)*

[Recibido: 16 septiembre 2024, Revisado: 13 diciembre 2024, Aprobado: 21 febrero 2025]

**Resumen:** Se realiza un análisis de textos expositivos en libros de Ciencias de la Naturaleza (CN) de Educación Primaria (EP) dado el papel notorio que tienen en la adquisición y el dominio progresivo de los conceptos científicos. Más concretamente, se analiza la presencia que tienen dos tipos de recursos retóricos que facilitan la comprensión y el aprendizaje, especialmente en lectores con conocimientos previos escasos o erróneos: i) los que facilitan la creación de una representación coherente del texto (anáforas, conectores y señales de organización) y ii) los que promueven la co-activación de las ideas textuales y los conocimientos previos para facilitar su integración. El corpus estuvo formado por 46 textos expositivos de un libro de 2º y otro de 3º de EP. El análisis evidencia que: i) la presencia de recursos retóricos que promueven la co-activación es muy baja en ambos cursos; ii) el número y porcentaje de recursos que facilitan la coherencia es superior en los libros de tercero que en los de segundo, pero sin que aumente su densidad (número de recursos por cada 1000 palabras) a pesar de ser más complejos; y iii) el número de los recursos que promueven la co-activación disminuye en tercero. Se recomienda aumentar el uso de estos recursos retóricos en los textos expositivos de los libros escolares y que los docentes proporcionen ayudas para interpretar su significado, pues esto podría favorecer la comprensión y, en última instancia, el aprendizaje de los contenidos científicos.

**Palabras clave:** Ciencias de la Naturaleza; Comprensión; Educación Primaria; Libro de texto; Recursos retóricos.

## Rhetorical devices in Nature Science text in the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> years of Primary Education

**Abstract:** An analysis of expository texts in primary school science textbooks is carried out, given their notorious role in the acquisition and progressive mastery of scientific concepts. More specifically, we analyse the presence of two types of rhetorical resources that facilitate comprehension and learning, especially in readers with little or erroneous prior knowledge: i) those that facilitate the creation of a coherent representation of the text (anaphora, connectors and organisational cues) and ii) those that promote the co-activation of textual ideas and prior knowledge to facilitate their integration. The corpus consisted of 46 expository texts from a 2nd and a 3rd year primary school textbook. The analysis shows that: i) the presence of rhetorical resources that promote co-activation is very low in both years; ii) the number and percentage of resources that facilitate coherence is higher in third grade books than in second grade books, but without increasing their density (number of resources per 1000 words) despite being more complex; and iii) the number of resources that promote co-activation decreases in third grade. It is recommended that the use of these rhetorical resources in expository texts in school textbooks be increased and that teachers provide aids for interpreting their meaning, as this could favour understanding and, ultimately, the learning of scientific content.

**Keywords:** Nature Science; Comprehension; Primary Education; Textbook; Rhetorical devices.

---

**Para citar este artículo:** García-Martín, J., García, J. R., y Cañedo, M. I. (2025). Análisis de recursos retóricos en textos de Ciencias de la Naturaleza en 2º y 3º de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 22(1), 1104. doi: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2025.v22.i1.1104

---

## Introducción

Como consecuencia de la proliferación de las herramientas digitales, los recursos que los docentes utilizan para la enseñanza de las Ciencias Naturales (CN) se han diversificado (López-Valentín y Guerra-Ramos, 2013). No obstante, el libro de texto sigue siendo uno de los recursos didácticos más utilizado en el territorio español, porque facilita la toma de decisiones y brinda a los docentes seguridad en la selección de contenidos y su temporalización (Gil y Cortés, 2021; López-Valentín y Guerra-Ramos, 2013; Molina y Alfaro, 2019). Además, el libro de texto es una de las principales fuentes de información para los agentes educativos (Knight, 2015; López, 2011; Molina y Alfaro, 2019; Pérez y Meneses, 2020) y una herramienta confiable que promueve una comprensión más profunda de los conceptos esenciales y que respalda las notas de clase (Knight, 2015). Por ello, algunos académicos han sugerido que el libro de texto constituye el currículum de facto o verdadero (García et al., 2021; López, 2011).

Estos libros contienen gran diversidad de elementos, tales como los textos expositivos, las imágenes, las actividades (Andersson-Bakken et al., 2020; García et al., 2021; Korsager et al., 2022), o los proyectos para ampliar conocimientos. De todos esos elementos, este estudio analiza los textos expositivos, dado que tienen un papel notorio en la adquisición y en el dominio progresivo de los conceptos científicos al transmitir los contenidos que deben ser aprendidos (Kooiker-den Boer et al., 2023). Si bien es cierto que la competencia científica va más allá del dominio de los conceptos disciplinares, un buen aprendizaje de estos permite explicar los fenómenos de la naturaleza, una capacidad que, junto con la habilidad para evaluar y diseñar estudios empíricos, para interpretar datos y para tomar decisiones basadas en información de calidad, define a un ciudadano científicamente competente (OCDE, 2023).

El aprendizaje a partir de los textos depende de la interacción de numerosos factores relacionados con (1) el lector, (2) las demandas de las tareas asociadas a la lectura y (3) las características de los textos (Snow, 2018). Entre estas últimas, una de las más estudiadas ha sido el papel de los recursos retóricos en la comprensión y el aprendizaje; entendidos como guías o claves lingüísticas que reflejan las intenciones comunicativas del autor del texto (Lemarié et al., 2008) y que, por lo tanto, pueden facilitar al lector su procesamiento (Givon, 1992).

En consecuencia, este estudio analiza, en los textos expositivos de dos libros de 2º y 3º de Educación Primaria (EP) de CN, la presencia de dos tipos de recursos retóricos: los que facilitan la creación de una representación coherente del texto (anáforas, conectores y señales de organización) y los que facilitan la integración de los conceptos que el texto transmite con los conocimientos previos (los recursos de co-activación). Este análisis es importante para estimar el grado en el que los textos de CN facilitan la construcción de la competencia científica desde los primeros contactos con ellos y para vislumbrar, en el caso de que fuera necesario, formas de ayudar a los alumnos a iniciarse más satisfactoriamente en los conceptos científicos, facilitando su aprendizaje desde el discurso educativo (Borko et al., 2021).

## Marco teórico

### La importancia de los recursos retóricos en los textos expositivos de CN

Muchos de los conocimientos especializados que aprendemos a lo largo de nuestra vida se adquieren a través de los libros de texto y, más concretamente, a partir de los denominados textos expositivos (Kooiker-den Boer et al., 2023). Estos son los primeros materiales impresos con contenidos científicos basados en las exigencias curriculares que los estudiantes de EP leen y pueden suponerles un reto especialmente complejo si no poseen los conocimientos previos necesarios para comprenderlos o poseen conocimientos erróneos derivados de intuiciones o experiencias personales segadas (como la creencia de que dentro de cada semilla hay una planta en miniatura: Pine et al., 2001). Además, los textos expositivos se caracterizan por la presencia de una gran cantidad de información abstracta organizada de forma compleja (Kooiker-den Boer et al., 2023; Sinatra y Broughton, 2011).

No es de extrañar, por tanto, que la comprensión de los textos expositivos y el aprendizaje a partir de ellos sea difícil de afrontar, especialmente, cuando el alumnado se encuentra con ellos por primera vez, en 2º y 3º de EP, que es el momento en el que esta tipología textual comienza a aparecer en los libros. A este respecto, estudios previos han demostrado que gran parte de los lectores menos hábiles o novatos, en comparación con los lectores hábiles o expertos, realizan menos inferencias, les cuesta más recuperar el conocimiento previo de la memoria a largo plazo y no son tan competentes en la integración de los conocimientos previos con la información del texto (Rapp et al., 2007). Y, si las dificultades anteriores son inherentes a la lectura de cualquier texto, serán aún mayores cuando estos textos transmiten contenidos de CN, pues dicho contenido, al contrario que el de otras disciplinas (por ejemplo, Ciencias Sociales), puede estar, aparentemente, más alejado de la experiencia tangible del alumnado (pensemos, por ejemplo, en nociones como “*materia*” o “*energía*”).

Afortunadamente, la psicolingüística ofrece algunas evidencias sobre cómo facilitar la comprensión y el aprendizaje de estos contenidos cuando son transmitidos mediante textos expositivos. En concreto, se han identificado al menos dos requisitos fundamentales: la coherencia del texto y la facilitación de la co-activación.

En primer lugar, la coherencia depende del grado en el que unas ideas se relacionan con otras a distintos niveles: cada idea con la siguiente, varias ideas entre sí para apoyar o generar las ideas principales (o macroproposiciones), o varias ideas principales para dotar al texto de una organización o superestructura global (van Dijk y Kintsch, 1983). Un texto coherente (que, por ejemplo, facilite la identificación o generación de macroproposiciones y el establecimiento de relaciones entre ellas) es especialmente útil para lectores no expertos en el tema sobre el cuál se está leyendo (McNamara et al, 1996), como cabe esperar de un alumno de 2º o 3º de EP que lee por primera vez un texto sobre, por ejemplo, los cambios que puede experimentar la materia.

En segundo lugar, aprender requiere que los conocimientos transmitidos por el texto se integren con los conocimientos previos que se poseen, especialmente si estos son escasos o erróneos. Esta integración caracteriza el “aprendizaje significativo” (Ausubel et al., 1983), la “comprensión profunda” (Kintsch, 1998) y la “comprensión refutativa-crítica” (van den Broek y Kendeou, 2008) necesaria para el cambio conceptual científico (Sinatra y Broughton, 2011). De hecho, las propuestas actuales para la enseñanza de las CN promueven un enfoque constructivista que comparte este mismo principio: conectar la descripción de los fenómenos naturales con los conocimientos y la experiencia del

alumnado (Izquierdo, 2017). No obstante, para que la integración se produzca, la información extraída del texto y la almacenada en la memoria a largo plazo del aprendiz deben activarse al mismo tiempo (co-activarse) en la memoria de trabajo (van den Broek y Kendeou, 2008). Como dicha co-activación no suele ocurrir de forma espontánea, varios estudios han mostrado que los textos que facilitan el contraste explícito e inmediato entre la nueva información -por ejemplo, el origen de las estaciones del año- y los conocimientos o creencias del aprendiz -por ejemplo, creer erróneamente que las estaciones dependen de la distancia entre el sol y la tierra- suelen generar un mejor aprendizaje -en este caso, que las diferencias entre las estaciones se deben a la inclinación de los rayos del sol con respecto al eje de la tierra- (Sinatra y Broughton, 2011; van den Broek y Kendeou, 2008).

Ambos requisitos (coherencia y co-activación) pueden facilitarse con la presencia de ciertos recursos retóricos en los textos expositivos. Existe una gran variedad de recursos retóricos, que pueden agruparse teniendo en cuenta los procesos de comprensión facilitados. Sin embargo, este estudio se centra en dos tipos (para una clasificación más amplia, García et al., 2018): i) los que sirven para garantizar la coherencia, es decir, aquellos que permiten conectar unas ideas con otras (anáforas, conectores y señales de organización) y ii) los que promueven la co-activación, es decir, invitan a integrar la información extraída del texto con los conocimientos previos del lector (evocaciones y refutaciones).

Por una parte, dentro del primer tipo, las anáforas muestran al lector que la idea o ideas que van a ser presentadas a continuación deben conectarse con cierta información ya mencionada en el texto (el antecedente) y de la cual se va a seguir hablando, por lo que debe ser reactivada en la memoria de trabajo (Givon, 1992). Por ejemplo, la presencia de la expresión “este fenómeno” en la oración “*Este fenómeno* ha sido el responsable del incremento descontrolado de las emisiones de CO<sub>2</sub>” indica al lector que debe buscar en el texto que antecede (o en la representación mental que va generando de él) un referente plausible (quizá “el crecimiento económico basado en los recursos de origen fósil”) con el que conectar la nueva pieza de información que ahora está procesando (“ha sido el responsable...”). Por su parte, los conectores también enlazan ideas próximas (al igual que las anáforas), pero, además, expresan la relación lógica o semántica entre las ideas conectadas (Cain, 2003). Por ejemplo, el conector “y” en la oración “Los agricultores las siembran, riegan y recogen sus frutos” establece una relación aditiva; mientras que el conector “para” establece aquí una relación de finalidad: “*Para* preparar un buen plato utilizan un montón de máquinas”. Finalmente, las señales de organización facilitan la selección y organización lógica de las ideas más importantes (las macroproposiciones), dotando a los textos de coherencia estructural (Cain, 2003). Por ejemplo, la presencia de la expresión “dos tipos” anticipa al lector cómo está organizada la información que va a leer a continuación (como una clasificación) y le invita a buscar las ideas necesarias para caracterizar y diferenciar dos fenómenos, objetos, o seres diferentes. La función de estos tres tipos de recursos es que el texto -y la representación mental que se genera de él- no sea un listado inconexo de ideas, sino un entramado de relaciones lógicas en las que unas ideas (las más conectadas) tengan más fuerza que otras (Kintsch, 1998). Con un listado inconexo de ideas es difícil explicar los fenómenos de la naturaleza (que es lo que la competencia científica requiere), mientras que con un entramado lógico y jerarquizado de nociones dicha explicación empieza a ser factible.

Por otra parte, el segundo tipo de recursos retóricos examinado promueven la co-activación, es decir, ayudan a que la información procedente del texto conviva en la

memoria de trabajo del lector con sus conocimientos previos porque le invitan a retomar lo que cree, piensa o conoce (Hyland, 2005; Sánchez et al., 1999). Algunos recursos de este tipo son: “¿Distingues los elementos de la ensalada? o “Todos los días realizamos muchas acciones: nos levantamos, jugamos, estudiamos... y crecemos. Para llevarlas a cabo nuestro cuerpo necesita alimentos y energía. ¿Cómo obtenemos esta energía?”. Nótese que este tipo de recursos se alinean con el enfoque de aprendizaje constructivista que, como ya mencionamos, defiende actualmente la didáctica de las CN (Izquierdo, 2017). De este modo, los conocimientos previos, si son recuperados, podrán ser confirmados, ampliados o contrastados con la información que va a ser o está siendo presentada (van den Broek y Kendeou, 2008). Por otro lado, estos recursos proporcionan un anclaje para que la nueva información pueda fundirse con lo que los alumnos ya saben sobre la realidad (Hattan y Alexander, 2020) y, en consecuencia, sea más probable que interpreten los fenómenos naturales de modo científico. Sin duda alguna, una experiencia de lectura no será suficiente para lograr un objetivo tan costoso, pero un texto que incluya estos recursos ofrece al menos una oportunidad de conectar el conocimiento científico con la experiencia; algo que podrá apoyarse luego con otras actividades, como, por ejemplo, la realización de experimentos.

El efecto facilitador sobre la comprensión de recursos retóricos como los revisados ha sido ampliamente documentado (García et al., 2023; McCrudden y Schraw, 2010; McNamara et al., 1996; Meyer y Ray, 2011; Sánchez et al., 2020), lo que redundará en un enriquecimiento del conocimiento científico, disciplinar y especializado que es difícil que se dé al margen del desarrollo de la competencia lectora (Osborne, 2023; Patterson et al., 2018). Ciertamente, los recursos retóricos sólo son eficaces si los lectores son sensibles a ellos (Sánchez et al., 2017), pero algunos alumnos de 3º de EP ya poseen la habilidad necesaria para identificarlos, interpretarlos y seguirlos adecuadamente (García et al., 2019).

En definitiva, si los recursos retóricos pueden facilitar la comprensión de los textos de CN y el aprendizaje de sus contenidos, se puede concluir que también contribuirán al desarrollo de varias de las competencias propias de la disciplina (Barinas et al., 2023), en concreto: “identificar” (reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas relevantes sobre estos fenómenos), “indagar” (formular preguntas pertinentes, seleccionar y organizar información e interpretar los datos disponibles para responder a dichas preguntas), “explicar” (construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que explican fenómenos) y “comunicar”<sup>1</sup> (expresar puntos de vista y compartir conocimientos). El desarrollo de estas competencias exige un buen conocimiento conceptual, por lo que se beneficiarán directamente de cualquier elemento (como los recursos retóricos) que mejoren ese tipo de conocimiento.

### **Estudios previos sobre los libros de texto de CN**

La revisión realizada por Occelli y Valeiras (2013: 127 trabajos, en su mayoría de ESO) y la efectuada por Vojír y Rusek (2019: 183 publicaciones, sobre todo de ESO) proporcionan una visión general de las principales líneas de investigación sobre los libros de texto de CN. Ambas revisiones coinciden en destacar que los principales temas de estudio son los contenidos de aprendizaje científico, las preguntas, las actividades y el contenido no textual (ilustraciones y fotografías) de los libros. Además, estas revisiones identifican otros temas adicionales, como el uso que los docentes hacen de los libros, la detección y corrección de errores y la evaluación de la calidad en la incorporación de competencias

<sup>1</sup>Aunque “comunicar” es una competencia procedimental, un alumno familiarizado con los recursos retóricos podrá construir mejor el mensaje que desea transmitir.

conforme al currículo. Estas conclusiones siguen vigentes en la actualidad, como lo evidencian trabajos recientes. Por ejemplo, el estudio de Chanivet y Aragón (2024) reafirma la importancia de los contenidos seleccionados, mientras que el estudio de Gil y Cortés (2021) vuelve a subrayar el papel de las preguntas. Asimismo, los de Andersson-Bakken et al., (2020), García et al. (2021), Korsager et al. (2022) y Pérez y Meneses (2020) continúan explorando la relevancia de las actividades. Igualmente, son relevantes los estudios comparativos entre diferentes editoriales (Gil y Cortés, 2021; Pérez y Meneses, 2020), ya que han permitido identificar las mejor alineadas con los objetivos educativos, especialmente en el marco de Horizonte 2030, proporcionando herramientas más eficaces para el desarrollo integral del alumnado.

Finalmente, las investigaciones sobre los libros de CN han centrado su atención mayoritariamente en los contenidos que se enseñan. Sin embargo, se ha puesto menos énfasis en analizar cómo se transmiten esos contenidos, que es donde el estudio de los recursos retóricos de coherencia y co-activación adquiere su relevancia. Este enfoque centrado en la coherencia y la co-activación puede garantizar que los contenidos se presenten de un modo asequible para alcanzar los objetivos curriculares y desarrollar las competencias de la disciplina.

### **Propósito, pregunta de investigación, objetivos e hipótesis**

A pesar de que la investigación sobre los libros de texto de CN es muy amplia y está en evolución, no conocemos ningún análisis de los recursos retóricos incluidos en los textos expositivos de los libros de CN utilizados en los primeros años de EP, lo que justifica el propósito de este estudio: analizar la presencia que tienen los recursos retóricos que facilitan la coherencia y la co-activación en los textos expositivos de los libros de CN de 2º y 3º. Este análisis es importante para valorar en qué medida los primeros textos con conocimientos científicos que los alumnos leen facilitan la comprensión de los conceptos presentados y, en definitiva, contribuyen al desarrollo de la competencia científica.

En consonancia con el propósito, se concretan los siguientes objetivos e hipótesis:

1. Analizar la frecuencia con la que aparecen los recursos que garantizan la coherencia textual (anáforas, conectores, señales de organización) en los materiales seleccionados. Esperábamos que la frecuencia de aparición de los recursos que garantizan la coherencia fuera diferente, habiendo más anáforas y conectores que señales de organización, dado que los primeros tienen un carácter de mayor obligatoriedad al garantizar la coherencia local del texto (H1).
2. Examinar la frecuencia con la que aparecen los recursos que promueven la co-activación en los materiales escogidos. Esperábamos que el número total de recursos de co-activación fuera menor que el de los recursos que garantizan la coherencia, pero que, al menos, hubiera un recurso por texto para ayudar al lector a activar lo sabido sobre el tema que se está exponiendo (H2).
3. Valorar si el número de recursos retóricos empleados se ajusta a las exigencias del texto; es decir, si, cuando hay más complejidad (textos más largos y con más apartados), hay más recursos retóricos para facilitar la comprensión y el aprendizaje. Esperábamos que el número de recursos retóricos presentes en los textos fuera mayor en 3º que en 2º (H3).

## Metodología

### Corpus

Se seleccionan dos libros de texto de CN para 2º y 3º de EP del proyecto Savia de SM, pues esta editorial tiene una amplia trayectoria en el diseño de materiales educativos en España y en la integración de currículos regionales, incorporando elementos culturales y geográficos propios de la comunidad autónoma correspondiente (en nuestro caso, de Castilla y León).

El libro de cada curso está constituido por 6 unidades integradas por 3 bloques claramente diferenciados: i) la portada, que normalmente está formada por una imagen sugerente del contenido que se va a tratar y algunas preguntas con las que anticipar el tema y promover la curiosidad del lector; ii) el desarrollo de la unidad propiamente dicho, es decir, la recopilación de textos, preguntas, ejercicios, resúmenes y esquemas con los que se presentan los contenidos curriculares y iii) la sección final compuesta por una serie de tareas, ejercicios y experimentos con los que repasar, organizar, aplicar y autoevaluar el aprendizaje adquirido. De estos 3 bloques se selecciona el de desarrollo y, más concretamente, los textos expositivos que se recogen en él, omitiendo las preguntas y resúmenes. Todas las unidades están compuestas por cuatro textos expositivos, excepto dos de ellas, que cuentan únicamente con tres textos (la 4ª unidad de 2º y la 6ª de 3º). Por ello, el corpus final está compuesto por 46 textos expositivos (Tabla 1). Cada uno de ellos está encabezado por un título y el número que le corresponde en función del orden en el que aparece en la unidad. A su vez, todos ellos constan de un párrafo introductorio y una, dos o tres secciones señaladas por medio de subtítulos.

**Tabla 1.** El corpus.

Unidad	CN	
	2º	3º
1ª	1. El secreto de las plantas [109] 2. Un paseo por el parque [86] 3. Descubriendo animales [62] 4. ¿Tienen esqueleto? [106]	1. Las funciones vitales [320] 2. Clasificamos animales [195] 3. Los animales invertebrados [421] 4. Otros animales invertebrados [257]
2ª	5. Todos a comer [78] 6. ¿Necesitas que te cuide? [67] 7. ¿Puede vivir con nosotros? [113] 8. Cuidamos nuestro entorno [119]	5. Los mamíferos [202] 6. Las aves [270] 7. Los reptiles y los peces [284] 8. Los anfibios [348]
3ª	9. Un mundo de sensaciones [102] 10. ¡Nos movemos! [109] 11. ¿Cómo somos por dentro? [131] 12. ¡Más perfectos que un robot! [101]	9. Así es tu cuerpo [368] 10. Salud y enfermedad [405] 11. Los alimentos [310] 12. La dieta saludable [320]
4ª	13. ¡Qué bien me siento! [109] 14. ¡Buen provecho! [140] 15. Vamos a la compra [80]	13. La materia [257] 14. Los cambios de la materia [387] 15. Los materiales [465] 16. Uso adecuado y responsable de los materiales [423]

*Nota.* Los corchetes indican el número de palabras.

**Tabla 1.** Continuación.

CN		
Unidad	2º	3º
5ª	16. Cada material con su propiedad [144] 17. Todo cambia [142] 18. Las fuerzas nos mueven [97] 19. ¡Cuántos sonidos! [109]	17. La energía y sus transformaciones [268] 18. Las fuentes de energía [365] 19. La energía en nuestra vida [177] 20. La energía y el medioambiente [316]
6ª	20. ¡Manos a la obra! [119] 21. Una máquina para cada profesión [64] 22. ¡Apaga la luz! [166] 23. ¡Un mundo lleno de inventos! [127]	21. Las máquinas y su funcionamiento [350] 22. Las máquinas simples y sus usos [314] 23. Las máquinas compuestas y sus usos [372]

*Nota.* Los corchetes indican el número de palabras.

### Procedimiento de análisis

Siguiendo a Krippendorff (2013), el procedimiento de análisis constó de dos fases.

En la primera se identificaron las unidades de análisis: cualquier palabra o conjunto de palabras que pudiera servir para conectar unas ideas con otras o para invitar al lector a pensar en aquello que ya pudiera saber o creer sobre las ideas expuestas en el texto. Sin embargo, los reformuladores (como “es decir”) y los indicadores de relevancia (como “por ejemplo”) no se consideraron, pues no conectan distintas ideas, sino aclaraciones o concreciones de ideas ya presentadas.

En segundo lugar, estas unidades de análisis se clasificaron en las siguientes categorías (Figura 1):

i) Anáforas: normalmente pronombres, sustantivos o grupos nominales y adverbios que tienen el mismo referente que otro término o expresión que haya aparecido con anterioridad en el texto (Montanero et al., 2022). Por ejemplo, el pronombre “las” en la cadena de oraciones “Son semillas. Y si *las* plantamos crecerá un nuevo manzano” o “que” en la frase “hay muchas plantas *que* crecen solas”.

ii) Conectores: conjunciones que sirven para conectar de un modo lógico proposiciones adyacentes. También se han contemplado dentro de este grupo algunos adverbios como “después”, preposiciones como “por” o la contracción “al” cuando vinculan ideas (por ejemplo: “*Después* de usarla, los desagües se llevan el agua sucia y tóxica”, “*Por* eso decimos que son materia”, “*Al* mirar al cielo por la noche podemos ver con nuestros ojos los pequeños puntos de luz de las estrellas”).

iii) Señales de organización: palabras o expresiones que anticipan o van esclareciendo la superestructura u organización del texto o de un fragmento. Pueden existir tantos tipos de señales de organización como superestructuras textuales se puedan encontrar (Meyer y Ray, 2011): causa-consecuencia, clasificación, secuencia, comparación, descripción, problema-solución, etc. Por ejemplo, si se trata de una superestructura de secuencia, se pueden observar expresiones como “varias fases” o si se está anticipando una superestructura de descripción se pueden encontrar señales como “otra característica”.

iv) Recursos de co-activación: son aquellos que invitan al lector a retomar lo que cree, piensa o conoce para poder contrastarlo con la información que está extrayendo del texto (Hyland, 2005; Sánchez et al., 1999) y, por lo tanto, ayudan a integrar la información textual con los conocimientos previos del lector. Un ejemplo es: “¿Alguna vez se ha ido la

luz en tu casa? Si te ha ocurrido, probablemente no habréis podido cocinar, ni tener agua caliente, ni usar el ordenador o la televisión”.

Para garantizar una adecuada fiabilidad en la aplicación del sistema de análisis se elaboró un protocolo con criterios de identificación y ejemplos concretos de cada tipo de recurso. Este protocolo fue utilizado por cuatro jueces independientes en el análisis progresivo de todo el corpus. El análisis de los textos de cada unidad era puesto en común (antes de proceder con los de la unidad siguiente) para aclarar las discrepancias, consensuar las categorías de análisis y enriquecer el protocolo, hasta obtener un coeficiente Kappa adecuado para la identificación y clasificación de todos los recursos (Figura 1).



Figura 1. Categorías de análisis.

A modo de ejemplo, se selecciona un texto tipo de 3º (Tabla 2: los fragmentos en color son recursos retóricos que poseía el texto). Para entender su párrafo introductorio es preciso clarificar que hace referencia a una imagen, que acompaña al texto, de una percha ligeramente inclinada hacia el lado izquierdo, del que cuelga un globo hinchado, mientras que, en el lado opuesto, cuelga otro globo sin hinchar. El texto incluye recursos que favorecen la coherencia, en su mayoría, anáforas y conectores (letra verde), señales de organización (letra naranja) y recursos de co-activación (letra morada).

**Tabla 2.** Texto de 3º EP.

<p>Si pusieras estos dos globos en una báscula, ¿cuál crees que pesaría más? ¿Cuál ocupa más espacio? Todas las cosas que ves, como este libro, e incluso muchas de las que no ves, como el aire que llena los globos, tienen masa y ocupan un espacio. Por eso decimos que son materia.</p> <p>¿Qué propiedades tiene la materia?</p> <p>La masa y el volumen son propiedades de la materia:</p> <p>La masa, es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Se suele medir en gramos o en kilogramos mediante balanzas y básculas.</p> <p>El volumen, es el espacio que ocupa la materia. Se suele medir en litros. Para ello se usan recipientes como las jarras y los vasos medidores que tenemos en la cocina.</p> <p><u>Tipos de materia</u></p> <p>A nuestro alrededor podemos encontrar materia formada por un solo componente, como el agua o el oro. Decimos entonces que esa materia es una sustancia pura.</p> <p>También podemos encontrar materia formada por varios componentes, como una ensalada, que está elaborada por distintos ingredientes: tomate, lechuga, aceitunas.</p> <p>En este caso, decimos que la materia es una mezcla. Existen dos tipos de mezclas: homogéneas y heterogéneas.</p> <p>En las mezclas homogéneas, como el flan, no se distinguen a simple vista las sustancias que las componen.</p> <p>En las mezclas heterogéneas, como la ensalada, se ven claramente los elementos que las forman.</p> <p>¿Distingues los elementos de la ensalada? La ensalada es una mezcla heterogénea.</p> <p>El agua está formada por un solo componente. Es una sustancia pura.</p> <p>¿Puedes distinguir la leche y el huevo de este flan? El flan es una mezcla homogénea.</p> <p>La materia se caracteriza por tener masa y volumen, y puede ser una sustancia pura o una mezcla.</p>
---

Concluido el análisis, se calcularon los indicadores siguientes: i) porcentajes de aparición de cada recurso con respecto al total del corpus; ii) frecuencia de cada tipo de recurso por texto; y iii) número de recursos de cada tipo por cada mil palabras. El primer indicador es una medida relativa (con respecto al total de recursos) que permite comprobar, mediante la prueba del  $\chi^2$ , si la distribución de los recursos cambia en función del curso. Que haya cambios en la distribución no permite concluir que también los haya en el número absoluto de recursos de cada tipo, y viceversa. Por ello, utilizamos también el segundo indicador (que permite contrastar en qué curso hay más recursos de cada tipo) y el tercero (para controlar la extensión de los textos).

## Resultados

Para estimar el grado en el que los textos de CN facilitan la construcción de la competencia científica desde los primeros contactos con ellos, se realiza un análisis por curso examinando los tres indicadores explicados anteriormente.

Primero, se calcula el porcentaje de aparición de cada recurso retórico examinado en función del total de estos en cada curso. La figura 2 evidencia que el 92,3 % de los recursos retóricos de los libros de 2° EP y el 96% de 3° EP sirven para garantizar la coherencia.

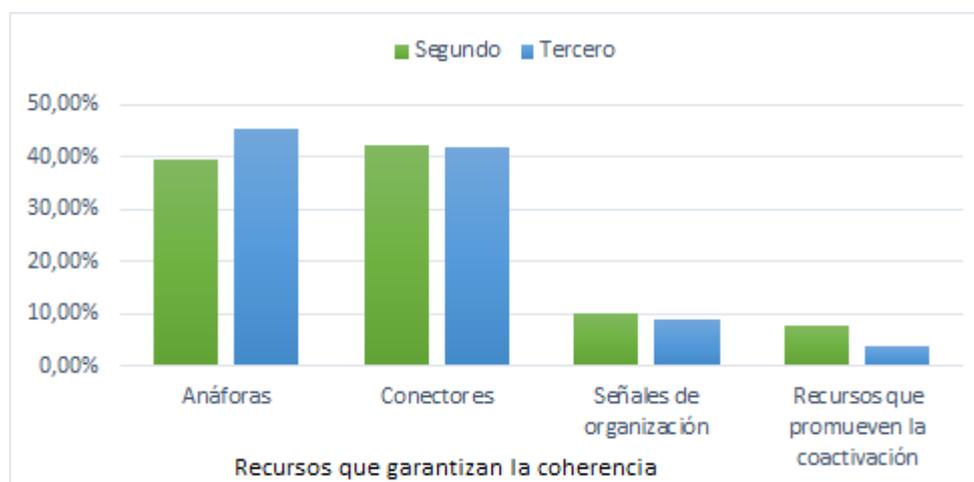


Figura 2. Porcentajes de recursos retóricos por libro.

La prueba de  $\chi^2$ , en general, no evidencia diferencias estadísticamente significativas en la distribución de los distintos tipos de recursos en función del curso [ $\chi^2 = 7,73$ ,  $p = ,052$ ], salvo en los recursos que promueven la co-activación, que tienen una presencia mayor, en términos relativos, en los textos de 2° EP ( $p < ,05$ ).

Segundo, se compara, en función del curso, el número de recursos de cada tipo por texto (Tabla 2). Los resultados de un contraste no paramétrico (U de Mann-Whitney) muestran diferencias estadísticamente significativas en todos los recursos que sirven para garantizar la coherencia, es decir, en las anáforas ( $U = 27,50$ ,  $p \leq ,001$ ), los conectores ( $U = 47$ ,  $p \leq ,001$ ) y las señales de organización ( $U = 123$ ,  $p < ,002$ ) siendo, en todos los casos, el número medio de recursos de cada tipo por texto mayor en 3° EP que en 2° EP. En cambio, no se observan diferencias significativas en el número de recursos que promueven la co-activación ( $U = 221$ ,  $p = ,148$ ).

Finalmente, puesto que las diferencias anteriores se podrían deber a la extensión de los textos (más extensos en 3° que en 2°: Tabla 1), se realiza otro contraste no paramétrico (U de Mann-Whitney) comparando la frecuencia de aparición de cada recurso por cada mil palabras en cada curso (última fila, Tabla 3). En este caso, no se muestran diferencias significativas en los recursos que sirven para garantizar la coherencia, esto es, en las anáforas ( $U = 234,5$ ,  $p = ,510$ ), los conectores ( $U = 230$ ,  $p = ,448$ ) y las señales de organización ( $U = 211,5$ ,  $p = ,240$ ). Únicamente se evidencian diferencias significativas en el número de recursos para promover la co-activación ( $U = 54$ ,  $p < ,001$ ), cuya frecuencia por cada mil palabras es mayor en 2° que en 3°.

**Tabla 3.** Recursos retóricos por unidad y libro.

<i>Unidad/Curso</i>	<b>RECURSOS RETÓRICOS</b>						<b>Que promueven la co-activación</b>	
	<i>Que garantizan la coherencia</i>							
	<i>Anáforas</i>	<i>Conectores</i>	<i>Señales de organización</i>		<i>2º</i>	<i>3º</i>	<i>2º</i>	<i>3º</i>
1ª	18	42	10	33	15	11	4	8
2ª	22	63	19	50	6	13	4	5
3ª	21	53	22	65	0	9	4	5
4ª	13	75	17	66	1	10	2	5
5ª	25	43	31	43	3	10	4	3
6ª	13	44	21	37	4	10	4	2
TOTALES	112	320	120	294	29	63	22	28
MEDIA por TEXTO	4,9	13,9	5,2	12,8	1,3	2,7	1	1,2
FRECUENCIA MEDIA por 1000 PALABRAS	46,8	43,7	49,9	39,3	13,6	8,9	9,5	4

## Discusión

A pesar de la diversidad de recursos y materiales existentes para la enseñanza y el aprendizaje de las CN, el libro de texto sigue siendo uno de los pilares sobre los que se sustenta la acción docente (García et al., 2021; López-Valentín y Guerra-Ramos, 2013; Occelli y Valeiras, 2013). Por este motivo, entre otros, los análisis de los libros de texto han constituido una importante línea de investigación. Muestra de ello es la variedad de estudios que se han realizado con el fin de analizar sus contenidos (Chavinet y Aragón, 2024; Vojír y Rusek, 2019), sus preguntas (Gil y Cortés, 2021), sus imágenes y/o sus actividades (Andersson-Bakken et al., 2020; García et al., 2021; Korsager et al., 2022; Pérez y Meneses, 2020). Sin embargo, a pesar de la importancia que tienen los recursos retóricos presentes en los textos expositivos para facilitar la creación de una representación coherente y bien integrada de los conceptos científicos con los conocimientos previos, no se conoce ningún análisis que se haya ocupado de ellos en los libros de CN, al menos, en los primeros cursos escolares.

Retomando el primero de los tres objetivos perseguidos, cuando se analiza el porcentaje y la frecuencia de los recursos retóricos que garantizan la coherencia en los textos se observa que este tipo de recursos son, en ambos cursos, más abundantes que los de co-activación, predominando las anáforas y conectores frente a las señales de organización. La misma imagen se obtiene descendiendo al nivel del texto y contemplando globalmente ambos cursos: un texto prototípico cuenta con un número medio de 9,4 anáforas, 9 conectores y 2 señales de organización. Estos resultados muestran que el número de señales de organización por texto es más escaso que lo deseado, pues es tan bajo que es imposible que, en todos los textos, las ideas relevantes estén señaladas y organizadas de acuerdo con la estructura subyacente de cada texto, lo que puede hacer difícil que un lector poco experimentado y sin los suficientes conocimientos previos genere una representación coherente (bien conectada y jerarquizada) del texto (McNamara et al., 1996).

Segundo, cuando se examina la frecuencia con la que aparecen los recursos que promueven la co-activación, se observa que la media de este tipo de recurso por texto en el conjunto de

la muestra es de 1,1 (Tabla 2). Esto quiere decir que a los estudiantes se les invita a recordar una vez por texto lo que saben sobre el tema global del que van a leer. Este resultado es similar al observado por Hattan y Alexander (2020) al analizar el discurso de seis maestros/as cuando leen con sus alumnos en dos sesiones distintas: aunque en todas las sesiones observadas se dedica un tiempo a activar conocimientos previos, el porcentaje de intervenciones dedicadas a este fin es escaso (el 6,4% del número total de intervenciones). Un recurso de co-activación por texto podría ser suficiente para que el lector recuerde lo que sabe sobre el tema. No obstante, en los textos analizados, los recursos de co-activación aparecen, generalmente, al inicio del texto, por lo que cabe esperar que, puesto que la capacidad de almacenamiento de la memoria de trabajo es limitada (Just y Carpenter, 1992), en el momento en el que alguna de las nuevas ideas presentada por el texto tenga que ser conectada con los conocimientos previos activados, éstos hayan desaparecido de la mente del lector, especialmente cuando se trata de lectores que, en su mayoría, aún no han automatizado los procesos de reconocimiento de palabras (Ripoll et al., 2020).

En tercer lugar, evaluamos la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas en el número de recursos retóricos de cada tipo empleados en los libros de 2º y de 3º, para valorar el ajuste de los textos (en concreto, de los apoyos para la comprensión) al incremento de las demandas de procesamiento que se plantean entre ambos cursos. En este sentido, esperábamos que la presencia de los recursos retóricos que garantizan la coherencia (anáforas, conectores y señales de organización) fuera mayor en 3º. Sin embargo, a pesar de que su número por texto sí es mayor en 3º, su densidad (frecuencia por cada mil palabras) no se incrementa, aun cuando los textos son más largos y complejos -tienen más apartados y subapartados- (Tabla 1). Igualmente, es razonable esperar que, a medida que crece la complejidad de los textos, aumente también el número de recursos de co-activación pues, al existir un volumen mayor de contenidos, podría haber más ideas previas que revisar o con las que conectar lo expuesto. Sin embargo, eso no ha sido así: contrariamente a lo esperado, el número de recursos que promueven la co-activación disminuye en 3º al examinar dos de los tres indicadores propuestos en el análisis efectuado (el porcentaje de recursos de este tipo en comparación con el resto y su frecuencia por cada mil palabras). Esto puede deberse a que, cuando se elaboran los libros, quizá se considera que la co-activación es más importante en 2º que en 3º, lo cual puede derivar de considerar “co-activar” como sinónimo de “motivar”, es decir, con conectar los contenidos que deben ser aprendidos con situaciones de la vida cotidiana del alumnado para hacerlos más atractivos. En cualquier caso, esto iría en contra de la recomendación que se hace desde la didáctica de las CN para promover un aprendizaje constructivo que conecte los conceptos científicos con la vida de los alumnos (Izquierdo, 2017).

## Conclusiones

Este estudio resalta la importancia del análisis de una dimensión de los libros de texto de CN ciertamente descuidada, la centrada en el examen de los recursos retóricos presentes en los textos expositivos de la etapa de EP. Los recursos retóricos examinados pueden facilitar la comprensión de los textos (García et al., 2023; McCrudden y Schraw, 2010; McNamara et al., 1996; Meyer y Ray, 2011; Sánchez et al., 2020) y, por lo tanto, la capacidad de los alumnos para explicar los fenómenos naturales estudiados. En consecuencia, el análisis de estos recursos sirve para estimar en qué medida los materiales discursivos empleados en las clases de ciencias promueven la competencia científica en general (OCDE, 2023) y varias de sus competencias más específicas; en concreto, las de carácter más conceptual:

“identificar”, “indagar”, “explicar” y “comunicar”. Además, este estudio podría tener implicaciones para la elaboración de materiales y para la actuación de los maestros en el aula. De este modo, en la medida en la que los textos que se han analizado aquí sean representativos de los utilizados en los centros escolares, podría ser recomendable aumentar el uso que se hace en ellos de los recursos retóricos considerados. Para ilustrar esta idea, volvamos al ejemplo de texto expositivo (Tabla 2), pues, a pesar de ser bastante retórico, se pueden incluir más señales de organización para mejorar su coherencia, tales como (1) “La primera propiedad” al inicio de la oración: “La masa, es la cantidad (...)”, (2) “La segunda propiedad” al comienzo de: “El volumen, es el espacio (...)”, (3) “Hay dos tipos de materia: puede ser pura o puede ser mezcla” al inicio del apartado: “Tipos de materia”, (4) “Por un lado” al empezar la oración: “Las mezclas homogéneas, como el flan (...)” y (5) “Por otro lado” al inicio de: “Las mezclas heterogéneas, como la ensalada (...)”. También se podría aumentar el número de recursos de co-activación incluyendo, por ejemplo: (1) “¿Cuándo se considera que la materia es pura? ¿A qué te recuerda la palabra?” antes de la oración: “A nuestro alrededor podemos encontrar materia (...)” y (2) “¿Cuándo se considera que la materia es una mezcla? Seguro que alguna vez has mezclado, por ejemplo, colores en un dibujo” antes de: “También podemos encontrar materia formada por varios componentes, como una ensalada (...)”.

Estos cambios ayudarían a seleccionar y conectar mejor cada una de las ideas relevantes del texto (las dos propiedades de la materia, los dos tipos de materia y los dos tipos de mezclas) así como a integrar mejor esas ideas en los conocimientos que los alumnos ya posean en relación con ellas. No obstante, estos cambios aconsejarían también formas de actuación docente que estuvieran en consonancia con ellos. En concreto, el profesorado podría ir guiando la lectura del texto anticipando antes de cada fragmento qué información deben buscar (por ejemplo, “Muy bien, ya hemos visto la primera propiedad o característica de la materia. Recordad que eran dos. Pues ahora vamos a leer el siguiente fragmento para ver si encontramos la segunda propiedad”) o haciendo preguntas, después de la lectura, que dirijan la atención, de un modo estratégico, hacia la información relevante (la marcada por los recursos de coherencia: “¿Cuáles son los dos tipos de mezclas?”). De este modo, la intervención del docente serviría para ayudar a los estudiantes a interpretar el significado y la utilidad de los recursos retóricos pues, aunque ciertos alumnos de 3º EP ya son sensibles a ellos (García et al., 2019), los recursos retóricos escritos son, durante gran parte de la escolarización, menos transparentes para los lectores que las ayudas orales que los docentes pueden proporcionar con el mismo fin (Rojas et al., 2020; Sánchez et al., 2020).

Por otro lado, en lo concerniente a las limitaciones, el estudio descrito se ha centrado en el análisis de los recursos retóricos presentes en los 46 textos de dos libros de CN del Proyecto Savia de la editorial, SM. Los resultados, por lo tanto, no pueden considerarse representativos del uso de los recursos retóricos en los libros de CN. Sería deseable continuar esta línea de estudio ampliando el corpus a otras editoriales. No obstante, nuestro propósito ha sido llamar la atención sobre la importancia (y quizá escasez) de estos recursos; más que ofrecer una imagen detallada de su presencia en los libros de EP. Por otra parte, sería importante explorar si una presencia lo suficientemente variada y gradual de los recursos retóricos en los textos académicos puede redundar en un incremento paulatino de la competencia de los alumnos para identificarlos y seguir sus instrucciones, pues, a pesar de que hay evidencia de que tienden a mejorar la comprensión lectora, hay pocos estudios que comprueben cómo se relaciona la exposición a los recursos retóricos con el desarrollo de la capacidad para aprovecharse de ellos. Finalmente, habría resultado

interesante evaluar si la frecuencia y tipo de recursos retóricos varía en función de los temas o saberes concretos que se transmiten en cada texto (clasificación de los animales, energía...). No contamos con ninguna hipótesis concreta al respecto, pero podría explorarse en trabajos futuros ampliando la muestra de textos de cada temática para poder hacer esta comparación.

### Agradecimientos

Este estudio está financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2019-104537GB-I00) y por la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (PID2023-147732NB-I00). Además, los autores quieren agradecer a Teresa Galán Sánchez su participación como jueza independiente en el análisis del corpus.

### Referencias

- Andersson-Bakken, E., Jegstad, K.M. y Bakken, J. (2020). Textbook tasks in the Norwegian school subject Natural Sciences: What views of science do they mediate? *International Journal of Science Education*, 42(8), 1320-1338. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1756516>
- Ausubel, D.P., Novak, J.D., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas
- Barinas, G.V., Cañada, F., Costillo, E. y Amórtegui, E.F. (2023). Diseño y validación de una prueba objetiva para evaluar competencias específicas en Ciencias Naturales de Educación Primaria. *Ápice. Revista De Educación Científica*, 7(1). <https://doi.org/10.17979/arec.2023.7.1.9353>
- Borko, H., Gómez Zaccareli, F. y Reigh, E. (2021). Teacher facilitation of elementary science discourse after a professional development initiative. *The Elementary School Journal*, 121(4), 561-585. <https://doi.org/10.1086/714082>
- Cain, K. (2003). Text comprehension and its relation to coherence and cohesion in children's fictional narratives. *British Journal of Developmental Psychology*, 21, 335-351. <https://doi.org/10.1348/026151003322277739>
- Chanivet, I. Y Aragón, M.M. (2024). Visión de la ciencia ofrecida por los libros de texto de Física y Química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 21(2), 2701. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.-2024.v21.i2.2701](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.-2024.v21.i2.2701)
- García, J. R., García-Serrano, M. y Rosales, J. (2023). Exploring the relation between the structure strategy and source attention in single expository text comprehension: A cross-sectional study in Secondary Education. *Reading and Writing*, 36, 195-221. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10310-5>
- García, J. R., Montanero, M., Lucero, M., Cañedo, I. y Sánchez, E. (2018). Comparing rhetorical devices in History textbooks and teachers' lessons: Implications of the development of academic language skills. *Linguistics and Education*, 45, 16-26. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2018.07.004>
- García, J. R., Sánchez, E., Cain, K. y Montoya, J. M. (2019). Cross-sectional study of the contribution of rhetorical competence to children's expository texts comprehension between third- and sixth grade. *Learning and Individual Differences*, 71, 31-42. <https://doi.org/10.1016/J.LINDIF.2019.03.005>

- García, S., Martínez, C. y Rivadulla, J. (2021). Actividades de textos escolares. Su contribución al desarrollo de la competencia científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 219-238. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3099>
- Gil, C. y Cortés, A.L. (2021) Preguntas sobre alimentación y nutrición planteadas en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 3104. [https://doi.org/10.1025267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i3.3104](https://doi.org/10.1025267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3104)
- Givón, T. (1992). The grammar of referential coherence as mental processing instructions. *Linguistics*, 30, 5-55. <https://doi.org/10.1515/ling.1992.30.1.5>
- Hattan, C. y Alexander, P. A. (2020). Prior knowledge and its activation in elementary classroom discourse. *Reading and Writing*, 33, 1617–1647. <https://doi.org/10.1007/s11145-020-10022-8>
- Hyland, K. (2005). Stance and engagement: A model of interaction in academic discourse. *Discourse Studies*, 7, 173-192. <http://dx.doi.org/10.1177/1461445605050365>
- Izquierdo, M. (2017). Estructuras retóricas en los libros de ciencias. *Tarbiya, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 36, 11-33. <https://revistas.uam.es/-tarbiya/article/view/7231>
- Just, M.A. y Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99(1), 122–149. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.99.1.122>
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge University Press.
- Knight, B.A. (2015). Teachers' use of textbooks in the digital age. *Cogent Education*, 2, 101581. <http://dx.doi.org/10.1080/2331186X.2015.1015812>
- Kooiker-den Boer, H., Sanders, T. y Evers-Vermeul, J. (2023). Teaching text structure in Science Education: What opportunities do textbooks offer? *Dutch Journal of Applied Linguistics*, 12. <https://doi.org/10.51751/dujal11325>
- Korsager, M., Fiskum, K., Reitan, B. y Erduran, S. (2022). Nature of Science in science textbooks for vocational training in Norway. *Research in Science & Technological Education*, 42(3), 1-16. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2135498>
- Krippendorff, K. (2013) *Content analysis. An introduction to its methodology (3rd ed)*. Sage Publications.
- Lemarié, J., Lorch, R.F., Eyrolle, H. y Virbel, J. (2008). SARA: A text-based and reader-based theory of signaling. *Educational Psychologist*, 43(1), 27– 48. <https://doi.org/10.1080/00461520701756321>
- López, A. (2011). Libros de texto y profesionalidad docente. Avances en supervisión educativa: *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, 6, 1-13. <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/282/244>
- 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>

- McCrudden, M.T. y Schraw, G. (2010). The effects of relevance instructions and verbal ability on text processing. *Journal of Experimental Education*, 78(1), 96–117. <https://doi.org/10.1080/00220970903224529>
- McNamara, D.S., Kintsch, E., Songer, N.B. y Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and Instruction*, 14, 1-43. [https://doi.org/10.1207/s1532690xci1401\\_1](https://doi.org/10.1207/s1532690xci1401_1)
- Meyer, B.J. y Ray, M.N. (2011). Structure strategy interventions: Increasing reading comprehension of expository text. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(1), 127-152. <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/217>
- Molina, S. y Alfaro, A. (2019). Ventajas e inconvenientes del uso del libro de texto en las aulas de Educación Primaria. Percepciones y experiencias de docentes de la región de Murcia. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(2), 179-197. <https://doi.org/10.6018/reifop.22.2.332021>
- Montanero, M., Salguero, M. y Lucero, M. (2022). La anáfora directa en las explicaciones históricas. Un análisis comparativo entre el discurso oral y escrito. *Revista Signos. Estudios de Lingüística*, 55 (109), 605–630. <https://doi.org/10.4067/S0718-09342022000200605>
- Occelli, 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.
- OCDE (2023) *PISA 2025 Science Framework (Second Draft)*. Editorial OCDE. <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>
- Osborne, J. (2023). Science, scientific literacy, and science education. En N. G. Lederman, D. L. Zeidler y J. S. Lederman (Ed.). *Handbook of research on science education* (pp. 785-816). Routledge.
- Patterson, A., Roman, D., Friend, M., Osborne, J. y Donovan, B. (2018). Reading for meaning: The foundational knowledge every teacher of science should have. *International Journal of Science Education*, 40(3), 291-307. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1416205>
- Pérez, S. y Meneses, J.A. (2020). La competencia científica en las actividades de aprendizaje incluidas en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(2), 2101-2117. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2020.v17.i2.2101](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i2.2101)
- Pine, K. J., Messer, D. y John, K. (2001). Children's misconceptions in Primary Science: A survey of teachers' views. *International Journal of Phytoremediation*, 19(1), 79-96. <https://doi.org/10.1080/02635140120046240>
- Rapp, D.N., van den Broek, P., McMaster, K.L., Kendeou, P. y Espin, C.A. (2007). Higher-order comprehension processes in struggling readers: A perspective for research and intervention. *Scientific Studies of Reading*, 11(4), 289-312. <https://doi.org/10.1080/10888430701530417>
- Ripoll, J.C., Tapia, M.M. y Aguado, G. (2020). Reading rate in Spanish-speaking students: A meta-analysis. *Revista de Psicodidáctica*, 25(2), 158-165. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.01.002>

- Rojas, D., Ibáñez, R., Moncada, F. y Santana, A. (2020). Los géneros del conocimiento en el texto escolar de Lenguaje y Comunicación: un análisis semiautomático de su lecturabilidad. *RLA. Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 58(2), 41-67. <https://doi.org/10.29393/RLA58-14GCDR40014>
- Sánchez, E., García, J. R. y Bustos, A. (2017). Does rhetorical competence moderate the effect of rhetorical devices on the comprehension of expository texts beyond general comprehension skills? *Reading and Writing*, 30(3), 439-462. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9684-2>
- Sánchez, E., García, J. R. y Bustos, A. (2020). Written versus oral cues: The role of rhetorical competence in learning from texts. *Reading Research Quarterly*, 57(1), 15-36. <https://doi.org/10.1002/rrq.368>
- Sánchez, E., Rosales, J. y Cañedo, I. (1999). Understanding and communication in expository discourse: An analysis of the strategies used by expert and pre-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 15, 37-58. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(98\)00033-X](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(98)00033-X)
- Sinatra, G. M. y Broughton, S.H. (2011). Bridging reading comprehension and conceptual change in Science Education: The promise of refutation text. *Reading Research Quarterly*, 46(4), 374-393. <https://doi.org/10.1002/RRQ.005>
- Snow, C.E. (2018). Simple and not-so-simple views of reading. *Remedial and Special Education*, 39(5), 313-316. <https://doi.org/10.1177/0741932518770288>
- van den Broek, P. y Kendeou, P. (2008). Cognitive processes in comprehension of science texts: The role of co-activation in confronting misconceptions. *Applied Cognitive Psychology*, 22(3), 335-351. <https://doi.org/10.1002/acp.1418>
- van Dijk, T.A. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Academic Press.
- Vojír, K. y Rusek, M. (2019). Science Education textbook research trends: A systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496-1516. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1613584>