



# Contenidos conceptuales y vocabulario específico sobre cambios químicos en los libros de texto de 2º ESO de programas bilingües

Marcos Ruiz Álvarez, Luisa López-Banet<sup>1</sup> y Carmen María Soto Cascales

<sup>1</sup>Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. Murcia. España

[Recibido el 20 de octubre de 2020, aceptado el 20 de enero de 2021]

En la sociedad actual es evidente la necesidad de conocer varias lenguas, destacando especialmente el inglés como el idioma más extendido. Por ello, en los últimos años se han implementado distintos programas bilingües en España. En este sentido, el principal objetivo de este trabajo es analizar algunos aspectos (adecuación al currículo oficial, vocabulario específico y contenidos conceptuales), con el fin de identificar si presentan diferencias respecto al conocimiento propio de la asignatura de Física y Química que podrán desarrollar los estudiantes y, de esta manera, evaluar su influencia en el aprendizaje de dichos contenidos. Los resultados obtenidos muestran que los contenidos conceptuales sobre las reacciones químicas para la enseñanza bilingüe en la que están basados los libros de texto, así como el vocabulario específico empleados varían de una editorial a otra, lo que podría tener implicaciones en el aprendizaje de los contenidos propios de la materia.

**Palabras clave:** CLIL/AICLE; libros de texto; física y química; cambios químicos; educación secundaria

## Conceptual content and specific vocabulary for chemical reactions in second-year secondary level bilingual programme textbooks

Knowledge of different languages, especially English, is essential in modern society. For this reason, in recent years, bilingual programmes of different types have been introduced in Spain. The main aim of this article is to analyse aspects such as adaptation to the official curriculum, specific vocabulary and conceptual content in physics and chemistry in order to identify any differences between the subject-specific knowledge communicated to pupils and their influence on subject content learning. The results reveal differences between bilingual education textbooks in relation to conceptual content and specific vocabulary for chemical reactions, which could have implications for content learning.

**Keywords:** CLIL; textbooks, physics and chemistry; chemical changes; secondary education.

Para citar el artículo. Ruiz Álvarez, M., López-Banet, L. y Soto Cascales, C. M.<sup>a</sup> (2021). Contenidos conceptuales y vocabulario específico sobre cambios químicos en los libros de texto de 2º ESO de programas bilingües. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 5(1), 33-51. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2021.5.1.7086>

Contacto. [marcos.ruiz1@um.es](mailto:marcos.ruiz1@um.es), [llopezbanet@um.es](mailto:llopezbanet@um.es), [carmenmaria.soto@murciaeduca.es](mailto:carmenmaria.soto@murciaeduca.es)

## Introducción

En una sociedad cada vez más intercultural, abierta, competitiva, con una gran diversidad lingüística y en continua evolución, es evidente la necesidad de conocer varias lenguas para desenvolverse adecuadamente en contextos tanto educativos como laborales y sociales. La mejora de la enseñanza de las lenguas extranjeras ha sido siempre una de las máximas de las instituciones europeas, como se pone de manifiesto en la resolución de 31 de marzo de 1995 del consejo de la Unión Europea (Consejo de la UE, 1995), donde se cita la necesidad de promover, a través de las medidas adecuadas, una mejora cualitativa del conocimiento de las lenguas de la Unión Europea en los sistemas educativos. Con la excepción de las cinco comunidades autónomas que tienen dos lenguas oficiales, España se ha caracterizado, hasta la década de los ochenta, por su monolingüismo (Roza, 2005). Esta escasa formación lingüística de la que, en general, dispone la ciudadanía española, frena la movilidad de sus trabajadores en el ámbito europeo, lo cual nos resta competitividad (Bolarín, Porto y García-Villalba, 2012). Sin embargo, en los últimos años, se están llevando a cabo distintas estrategias con el objetivo de mejorar los aprendizajes lingüísticos, siguiendo las directivas europeas que instan a los estados miembros a enseñar dos lenguas extranjeras, además del conocimiento profundo de la lengua materna (Bolarín et al., 2012). Además, Navés y Muñoz (1999) resaltan que trabajar en una lengua extranjera facilita la comprensión conceptual y posibilita la creación de interconexiones entre las distintas ideas, consiguiendo que el aprendizaje sea más completo y complejo, es decir, permite alcanzar un aprendizaje significativo.

El lenguaje científico se caracteriza por presentar una amplia variedad de términos técnicos que, añadido a que el alumnado de programas bilingües debe adquirir un extenso vocabulario y tener un conocimiento adecuado de las estructuras gramaticales (Lemberger, 2002), puede complicar la comprensión del complejo discurso de esta disciplina. Todo ello hace imprescindible la introducción de metodologías de inmersión lingüística en los centros educativos españoles. En este sentido, la metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning) o AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras) ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años en Europa y especialmente en España (Pérez Cañado, 2015), siendo la metodología más utilizada para la enseñanza bilingüe. Dicho método implica la integración de dos o más materias y promueve el desarrollo transversal del currículo, que se centrará en la investigación, gestión de la información y resolución de problemas (Coyle, Holmes y King, 2009), abarcando un gran número de modelos curriculares que pueden ser adaptados a la edad, habilidad, necesidades e intereses del alumnado (Coyle et al., 2009). Además, mediante el método CLIL/AICLE se mejora el nivel de expresión oral a través de la utilización de vocabulario específico de manera inconsciente (Coyle, 2006). En Pérez-Cañado (2012) se realiza una síntesis de las distintas investigaciones que se han publicado acerca de esta metodología, así como una descripción de los comienzos de la misma. Para Marsh (1994), el método CLIL/AICLE hace referencia a las situaciones en las que las materias, o parte de las mismas, se enseñan a través de una lengua extranjera con un doble objetivo, el aprendizaje de los contenidos de una asignatura y la adquisición simultánea de una lengua extranjera. Sin embargo, como señala Pavón (2018), a pesar de casi dos décadas de programas AICLE en España, en la actualidad todavía existe una falta de investigaciones que avalen sus resultados en otros ámbitos que no sea el de la mejora de la lengua extranjera utilizada como lengua vehicular de instrucción.

Por otra parte, el libro de texto sigue siendo, en términos generales, el material didáctico de referencia en la labor docente, teniendo un papel determinante en lo que se enseña en las aulas. Docentes con mucha experiencia en su trabajo y con interés por mejorar su

práctica profesional, reconocen que utilizan el libro de texto como material básico para impartir la docencia, que prácticamente en su totalidad consiste en clases magistrales (Solbes et al., 2013). Además, aunque existe cierta relación entre la evolución de los sistemas educativos y las características didácticas de los libros de texto, se siguen manteniendo los modelos basados en actividades de tipo memorístico (Pastor y Limiñana, 2019), ocasionando una elevada presencia de contenidos de tipo conceptual. Es por ello por lo que, desde diferentes ópticas, el libro de texto ha sido y es objeto de numerosas investigaciones (Jiménez y Perales, 2001; Calvo y Martín, 2005; De Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008; Del Carmen y Jiménez, 2010; De Pro y De Pro, 2011; Perales y Vílchez, 2012; Ocelli y Valeiras, 2013; Aguilera y Perales, 2018).

Por todo lo comentado anteriormente, se considera que uno de los puntos de partida para la realización de investigaciones acerca de los resultados de los programas bilingües en secundaria, debe considerar el análisis comparativo entre libros de texto de las editoriales más utilizadas en nuestro contexto educativo y la presencia de los contenidos conceptuales en los mismos.

### **Investigaciones sobre programas bilingües**

Es pertinente comenzar la revisión bibliográfica destacando las investigaciones realizadas en los programas bilingües. En los últimos años, se han desarrollado trabajos en los que se analiza la evolución de los distintos programas bilingües puestos en práctica, tanto en otros países como en España. Lemberger (2002) destaca que estudiantes de programas bilingües reconocen el valor de la transferencia de los términos científicos gracias al aprendizaje de conceptos por su utilización en distintos idiomas. Madrid y Roa (2018) determinaron que las variables que tenían mayor influencia para el alumnado de secundaria en la calidad de la enseñanza de un programa bilingüe eran el nivel de idioma del profesorado, los intercambios lingüísticos con otros centros, el compromiso del profesorado con el bilingüismo y las estancias en los países donde se habla la segunda lengua. Por otro lado, aunque estudiantes manifiestan que la lectura de textos científicos en una lengua extranjera no supone dificultad en comparación con otras tareas, como la expresión oral o escrita, el conocimiento de términos en la lengua distintos a los empleados en la materna sí puede ocasionar una dificultad de aprendizaje para la inmersión completa en el contexto de aprendizaje proporcionado por el programa bilingüe (Lemberger, 2002).

Los estudios en los que se evalúan los resultados de los programas AICLE/CLIL se han centrado en analizar el aprendizaje de la lengua extranjera, pero no del aprendizaje de los contenidos propios de las asignaturas no lingüísticas (Pavón, 2018). En este sentido, trabajos como el realizado por Pérez (2018), evidencian que el alumnado que ha seguido un programa AICLE/CLIL tiene una mejor competencia en la lengua inglesa que el perteneciente a programas no bilingües. Además, concluyen que los programas CLIL constituyen la variable que mejor explica las diferencias detectadas entre ambos grupos de estudiantes, frente a otras como la motivación, la inteligencia verbal, la exposición extramural al inglés o nivel socioeconómico. Sin embargo, la mejora en los contenidos de la asignatura no lingüística impartida bajo la metodología AICLE/CLIL no está tan clara, como evidencian Fernández, Fernández y Arias (2017). En el ámbito de la Física y Química, se han desarrollado algunos trabajos en los que se analizan diferentes proyectos bilingües (Azofra, Bareche y Busnadiago, 2008; Bareche, 2011) o, de forma general, la enseñanza bilingüe en las ciencias experimentales (Aragón, 2007).

Respecto a estudios realizados en la Región de Murcia, Bolarín et al. (2012) han analizado el desarrollo de los programas bilingües hasta el curso 2009/2010. En dicho trabajo,

se realizan diversas entrevistas a docentes de programas bilingües, a través de las que detectaron tres dificultades en el desarrollo de las clases bilingües: 1) Dominio de la lengua extranjera del profesorado y conocimiento de los términos específicos de la propia materia; 2) Adaptación del discurso a la competencia lingüística del alumnado para que se pueda comprender; y 3) Dificultad de enseñar determinados contenidos, ya de por sí complejos en castellano, en la lengua extranjera.

Por otro lado, la química es una ciencia que, además de dar explicaciones del mundo que nos rodea, permite sintetizar nuevas sustancias y diseñar procesos mediante los cuales los materiales se transforman en productos que son de utilidad, por lo que el aprendizaje de las reacciones químicas constituye uno de los contenidos fundamentales para la enseñanza de esta disciplina (Talanquer, 2013). Por tanto, se considera de interés el análisis de estos contenidos en los libros de texto de acuerdo con el currículo oficial, prestando especial atención a los de presentes en el bloque 3 de 2<sup>o</sup> de ESO.

En concreto, en este trabajo se propone analizar los contenidos de tipo conceptual y términos específicos que necesitan ser traducidos directamente del idioma para una adecuada comprensión del texto. Algunos serán necesarios para poder desarrollar las actividades de forma apropiada, especialmente los trabajos prácticos, por lo que es esencial que sean atendidos cuidadosamente durante la enseñanza. Por tanto, para el análisis de la adecuación a los contenidos curriculares de cada una de las editoriales estudiadas, se centrará la atención en los referentes que se describen en el siguiente apartado.

### **Problemas de investigación**

Tras el análisis de las investigaciones consultadas en la revisión, es necesario dar respuesta a los siguientes problemas de investigación:

- Problema principal 1: ¿Se ajustan los contenidos conceptuales contemplados en el currículo oficial a las propuestas recogidas en los distintos libros de texto?
- Problema principal 2: ¿Existen diferencias en el tratamiento del vocabulario específico de la L2 (inglés) entre las versiones inglesas de los textos analizados que puedan intervenir en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

### **Diseño de la investigación**

Para comenzar con este apartado, se plantea la investigación y se presentan los instrumentos de recogida de información, criterios y estrategias utilizados para llevar a cabo el análisis de los libros de texto. El trabajo que se ha utilizado fundamentalmente como referencia para abordar el diseño de la presente investigación ha sido el llevado a cabo por De Pro et al. (2008).

Se han seleccionado diferentes ejemplares de algunas de las principales editoriales de nuestro contexto educativo para realizar el análisis de una única temática y nivel, concretamente la relativa a los cambios químicos de los libros de texto de 2<sup>o</sup> de ESO, curso para el que, en el caso de la asignatura de Física y Química, más editoriales tienen disponible un texto en la versión inglesa. A continuación, se enumeran los distintos aspectos de los libros de texto que se van a comparar en el presente trabajo:

- Adecuación curricular de los contenidos trabajados en los libros de texto.
- Tratamiento del vocabulario específico.

Los libros de Física y Química utilizados en este trabajo representan una muestra de los textos comúnmente empleados en los centros educativos. En la tabla 1, se recoge la

nomenclatura que se empleará para cada uno de los libros de texto, idioma en el que está redactado, el nombre de la editorial, año de publicación y el porcentaje de páginas que cada libro dedica a los cambios químicos respecto al total de páginas.

**Tabla 1.** Libros de texto utilizados en este trabajo

Nomenclatura	Idioma	Editorial (Año publicación)	Nº páginas/% tema
ED1	Inglés	GRUPO ANAYA S.A. (2016)	18/11%
ED2		Oxford University Press España S.A. (2016)	20/12%
ED3		ByME (2016)	14/11%
ED4		McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.L. (2016)	25/11%
ED5	Castellano	GRUPO ANAYA S.A. (2017)	20/ 11%
ED6		Oxford University Press España S.A. (2016)	20/ 12%
ED7		Edelvives (2016)	18/ 19%
ED8		McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.L. (2016)	25/ 11%

## Metodología

El análisis de los datos se realizará por medio de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables recogidos en el bloque 3 del currículo oficial de la Región de Murcia (CARM, 2015) de la asignatura de Física y Química y, concretamente, de 2º de ESO. Además, se van a resaltar aquellos contenidos y criterios de evaluación que, aunque están contemplados en alguna de las editoriales analizadas, no se corresponden al currículo de 2º de ESO (entre paréntesis se indica el nivel de acuerdo con el currículo oficial, es decir, siendo el libro de nivel 2º de ESO, corresponderían a contenidos de 3º o 4º de ESO). Cuando un contenido, criterio de evaluación o estándar de aprendizaje está presente en alguna de las editoriales se le asigna una “(x)” en la celda correspondiente. Se señalarán como parcial (P), cuando los mismos se encuentran recogidos de forma parcial en las distintas editoriales, es decir, por ejemplo para el caso de Oxford y Edelvives-ByME, el estándar 3.1 del bloque 3 (ver tabla 4) se señalará como parcial, ya que en ninguna de estas dos editoriales se propone un trabajo práctico para comprobar la ley de la conservación de la masa.

Con respecto a los contenidos conceptuales, en la primera columna de la tabla A1 (que se encuentra en los anexos de este trabajo debido a la limitada extensión del mismo) se han incluido los conceptos encontrados y, en las restantes columnas, se muestra su presencia o no en los distintos libros de texto utilizados. Si el concepto está presente en un determinado libro de texto se señalará con “(x)”.

Finalmente, se ha identificado el vocabulario específico en distintos apartados de los libros de texto: 1. Actividades de iniciación; 2. Sección de desarrollo (texto principal y actividades de desarrollo); 3. Actividades finales; 4. Actividades de evaluación; 5. Trabajos prácticos; y 6. Secciones específicas de vocabulario (en aquellas editoriales que contienen

un apartado destinado a vocabulario). El vocabulario específico identificado en cada uno de los apartados será recogido en distintas tablas, que se anexarán a este trabajo. Además de identificar este vocabulario, siempre que ha sido posible se ha clasificado de acuerdo a los niveles establecidos en el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL). Para ello, se ha utilizado la versión online del diccionario editado por Cambridge University Press (2019) que para algunas palabras facilita el nivel que les corresponde. Ya que el objetivo de la Orden de 3 junio de 2016 (CARM, 2016) es que el alumnado alcance un nivel B1 al finalizar la ESO, en las respectivas tablas se identificará el vocabulario de un nivel igual o superior al B2, utilizando un superíndice igual a 1 para el nivel B2, igual a 2 para el nivel C1 e igual a 3 para el nivel C2. En la tabla 7 se recogerá el vocabulario encontrado correspondiente a un nivel B2 o superior, asignando el superíndice correspondiente. Dada la limitada extensión de este trabajo, el resto de tablas relativas al vocabulario específico se recogerán en los anexos del mismo.

## Resultados

En este apartado se van a presentar los principales resultados obtenidos en este trabajo. En primer lugar, se analizará si los contenidos presentes en los distintos libros de texto se ajustan a lo establecido en el currículo oficial, continuando con un breve análisis de los contenidos conceptuales contemplados en los libros de texto y, para finalizar, los resultados relativos al vocabulario específico.

### Adecuación de los contenidos de los libros de texto al currículo oficial

En la tabla 2 se recoge la adecuación de los libros de texto analizados a los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables recogidos en el “Bloque 3. Los Cambios” del Currículo Oficial de la Región de Murcia de la asignatura de Física y Química para 2º de ESO.

Como se puede observar, la editorial Anaya se adapta al currículo de 2º de ESO vigente. Los textos propuestos por Oxford, Edelvives y ByME, contemplan todos los estándares del bloque 3 del currículo de 2º ESO de Física y Química, a excepción del estándar 6.1, relativo a la clasificación de los productos en función de su procedencia natural o sintética. Además, el estándar 3.1 se contempla de forma parcial, ya que no contiene ningún trabajo práctico destinado a la comprobación experimental de la ley de conservación de la masa. Por otra parte, recogen de forma básica cálculos estequiométricos sencillos y los factores que afectan a la velocidad de reacción, ambos reflejados en el currículo de 3º de ESO. En el caso de Oxford, se han identificado también contenidos relativos a la energía en las reacciones químicas, contemplados en el currículo de 4º de ESO.

**Tabla 2.** Adecuación al currículo de los libros de texto analizados

Contenidos	ED1 ED5	ED2 ED6	ED3 ED7	ED4 ED8
Cambios físicos y químicos	x	x	x	x
La reacción química	x	x	x	x
Ley de la conservación de la masa	x	x	x	x
La química en la sociedad y el medio ambiente	x	x	x	x
Cálculos estequiométricos sencillos (3º de ESO)		x	x	
Energía en las reacciones químicas (4º de ESO)		x		x

**Tabla 2. Continuación.** Adecuación al currículo de los libros de texto analizados

<b>Criterios de evaluación</b>	<b>ED1 ED5</b>	<b>ED2 ED6</b>	<b>ED3 ED7</b>	<b>ED4 ED8</b>
1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias.	x	x	x	x
2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.	x	x	x	x
3. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o de simulaciones por ordenador.	x	x	x	x
4. Reconocer la importancia de la química en la obtención de nuevas sustancias y su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas.	x	x	x	x
5. Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente.	x	x	x	x
Comprobar mediante experiencias sencillas de laboratorio la influencia de determinados factores en la velocidad de las reacciones químicas (3º de ESO).	x			x
Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores y el pH-metro digital (4º de ESO).				x
<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>	<b>ED1</b>	<b>ED2</b>	<b>ED3</b>	<b>ED4</b>
1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.	x	x	x	x
1.2. Describe el procedimiento de realización experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.	x	x	x	x
2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.	x	x	x	x
3.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.	x	P	P	x
4.1. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.	x			x
4.2. Identifica y asocia productos procedentes de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.	x	x	x	x
5.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolo con los problemas medioambientales de ámbito global.	x	x	x	x
5.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	x	x	x	x

Por último, el texto propuesto por McGraw-Hill es el más denso en cuanto a los contenidos analizados, ya que, además de todos los estándares correspondientes al currículo del bloque 3 del currículo de 2º de ESO, se trabajan también algunos establecidos en el currículo para un nivel superior, como la energía en las reacciones químicas y la velocidad de reacción (influencia de la temperatura y concentración). En esta editorial se mencionan también las reacciones ácido-base, reacciones oxidación-reducción y otras comunes (precipitación, fermentación, respiración y descomposición). Sin embargo, no se contempla el ajuste de reacciones químicas, como sí ocurre en los textos de Edelvives, ByME y Oxford.

### Análisis de los contenidos conceptuales

En la tabla 3 se recoge un recorte de la tabla A1 incluida en los anexos de este trabajo, en la que se contemplan los conceptos que se trabajan en los libros de texto analizados.

**Tabla 3.** Recorte de la tabla A1

CONCEPTOS	INGLÉS				CONCEPTOS	CASTELLANO			
	ED1	ED2	ED3	ED4		ED5	ED6	ED7	ED8
Combustion	x	x	x	x	Combustión	x		x	x
Corrosion	x			x	Corrosión	x			x
Synthesize	x				Sintetizar	x			
Chemical change	x	x	x		Cambio químico	x	x	x	

El patrón que se observa en la tabla 3, en el que coinciden exactamente las distintas parejas de libros de texto, se repite para todos los conceptos que se han identificado, como se puede comprobar en la Tabla A1.

### Análisis del vocabulario específico

En primer lugar, se describen las secciones en las que se incluye vocabulario específico en los cuatro textos en versión inglesa analizados, los cuales serán nuestro siguiente objetivo de análisis.

En Anaya, se identifica la sección denominada "Focus on English", que aparece con mucha frecuencia a lo largo del tema. En ella se proponen actividades relacionadas tanto con la lengua inglesa (vocabulario, gramática, expresiones...) como relativa a la cultura de los países anglosajones. En Oxford, el tratamiento del vocabulario específico se centra en resaltar algunas palabras en negrita y describir su significado en los márgenes, de forma similar a ByMe, en el que, posteriormente, serán definidas en un glosario científico al final del libro de texto. Por último, en McGraw-Hill no hay una sección propia dedicada al vocabulario específico, aunque a lo largo de las secciones de desarrollo de los contenidos, se puede encontrar una serie de actividades complementarias agrupadas en una hoja de trabajo disponible en la web de la editorial (Worksheet, 2017). En dichas actividades, se trabajan distintos aspectos de la lengua inglesa (vocabulario, gramática, secuenciación de textos, reordenamiento de frases, uso de conectores).

En segundo lugar, en la tabla 4 se recoge el vocabulario correspondiente a un nivel igual o superior al B2 en las diversas editoriales. Hay que destacar que el diccionario de Cambridge que se ha utilizado no proporciona el nivel correspondiente para todas las palabras, por lo

que es posible que algunas de las palabras incluidas en las tablas, les corresponda también un nivel B2 o superior. En la tabla 4, se han asignado a las distintas palabras los superíndices 1= B2, 2= C1 o 3= C2.

**Tabla 4.** Vocabulario específico en los libros de texto en inglés

Editorial	VOCABULARIO ESPECÍFICO			
ED1	Melt <sup>1</sup>	Rate <sup>1</sup>	Drug <sup>1</sup>	Diminish <sup>2</sup>
	Mining <sup>2</sup>	Mishap <sup>3</sup>	Buzz <sup>3</sup>	Lump <sup>3</sup>
ED2	Release <sup>1</sup>	Lead <sup>1</sup>		
ED3	Rotten <sup>1</sup>	Weapon <sup>1</sup>	Rusty <sup>1</sup>	Trap <sup>1</sup>
	Peel <sup>1</sup>	Disposal <sup>1</sup>	Household <sup>1</sup>	
ED4	Rusty <sup>1</sup>	Spirit <sup>1</sup>	Squeeze <sup>1</sup>	Branch <sup>1</sup>
	Dip <sup>1</sup>	Wipe <sup>1</sup>	Steel <sup>1</sup>	Pottery <sup>1</sup>
	Trap <sup>1</sup>	Splash <sup>1</sup>	Lid <sup>1</sup>	Straw <sup>2</sup>
	Mining <sup>2</sup>	Pressure <sup>2</sup>	Withstand <sup>3</sup>	Drought <sup>3</sup>
	Drain <sup>3</sup>	Arid <sup>3</sup>		

Por su parte, en la tabla 5 se muestra el número de palabras encontradas para los niveles igual o superior al B2.

**Tabla 5.** Número de palabras para cada nivel del MCERL

Editorial	Nivel			Total
	B2	C1	C2	
ED1	3	2	3	8
ED2	2	0	0	2
ED3	7	0	0	7
ED4	11	3	4	18

Como se puede observar en las tablas 4 y 5, McGraw-Hill es la editorial para la que más vocabulario de un nivel B2 o superior se ha identificado. En Oxford, apenas se ha encontrado vocabulario de dicho nivel. Por otra parte, Anaya y McGraw-Hill son los únicos textos para los que se ha localizado vocabulario de un nivel C1 o C2, aunque ciertas palabras identificadas en McGraw-Hill (Drought y Arid) puedan resultar relevantes dadas las características climáticas de la Región de Murcia.

### Conclusiones e implicaciones educativas

El análisis que se ha realizado de las diversas editoriales permite responder las cuestiones planteadas al comenzar con la realización de este trabajo.

En relación con el primer problema principal, se ha detectado que todas las editoriales recogen los referentes establecidos por el currículo oficial y que, en ocasiones, se incluyen contenidos correspondientes a niveles superiores.

Respecto al vocabulario específico que destaca entre las versiones inglesas de los textos analizados, existen diferencias en cuanto al tratamiento y al nivel empleado del mismo. Así, McGraw-Hill propone numerosas actividades en la hoja de trabajo disponible en la web de esta editorial que recogen contenidos relacionados con el aprendizaje del inglés, en las que se trabaja con vocabulario específico sobre los contenidos presentes en cada tema. La ausencia en las otras editoriales de aspectos relativos al aprendizaje de la L2 se podría traducir en una mayor dificultad para la comprensión de los textos y, por tanto, en una adquisición de los contenidos propios de la asignatura de Física y Química más deficitaria.

Además, destaca el numeroso vocabulario específico que se ha encontrado en los diferentes libros de texto, incluso superior al nivel B1 que se pretende que alcance el alumnado al terminar 4<sup>º</sup> de ESO según en el Decreto 220/2015 (CARM, 2015). Este hecho podría influir en el aprendizaje de los contenidos propios de la asignatura de Física y Química, que presenta conceptos complejos de por sí en castellano. En este sentido, la propuesta de Oxford es la que mejor se adapta al nivel B1, ya que en todo el texto tan solo se han identificado dos palabras de un nivel superior al B1.

Por tanto, tras revisar los resultados obtenidos de este análisis, se considera que el desarrollo de un conocimiento global de los contenidos de Física y Química, en inglés, implica destinar un mayor esfuerzo al empleo de un nivel de L2 correspondiente al exigido al alumnado. Por ello, se debería limitar la inclusión de nuevos términos de vocabulario y simplificar las estructuras presentes en los libros de texto en la L2, facilitando en mayor medida la comprensión de los contenidos de la materia.

Además, el hecho de que las versiones en lengua inglesa se basen en la traducción de los contenidos correspondientes a la versión en castellano, sin el empleo de un tratamiento adecuado, como las indicaciones recomendadas para la enseñanza bilingüe mediante la metodología AICLE, podría tener consecuencias en el aprendizaje de los contenidos disciplinares. En futuros estudios, cabría evaluar las diferencias en el aprendizaje de los contenidos propios de la asignatura de Física y Química entre estudiantes de grupos en los que dicha asignatura se imparte exclusivamente en castellano y aquellos donde se realiza en inglés mediante la metodología AICLE, para determinar si es posible alcanzar un rendimiento similar en ambos grupos.

En definitiva, los programas bilingües suponen un reto adicional para la enseñanza de los contenidos curriculares, siendo imprescindible que el profesorado cuente con materiales didácticos específicos y formación especializada. No parece adecuado que los libros de texto y, en general, los recursos educativos, consistan en traducciones de las versiones en castellano, sino que deberían ser adaptados al nivel comunicativo que presente el alumnado. Por tanto, se hace necesario establecer colaboraciones entre el equipo docente implicado en impartir las materias disciplinares en una lengua distinta a la vehicular junto con especialistas en la enseñanza de la lengua extranjera, para alcanzar mejores resultados de aprendizaje.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen la concesión del proyecto PGC2018-097988-A-I00, financiado por: FEDER/Ministerio de Ciencia e Innovación – Agencia Estatal de Investigación.

## Referencias bibliográficas

- Aguilera, D. y Perales Palacios, J. (2018). El libro de texto, las ilustraciones y la actitud hacia la Ciencia del alumnado: percepciones, experiencias y opiniones del profesorado. *Enseñanza de las ciencias*, 36(3), 41-58. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2423>
- Aragón Méndez, M. M. (2007). Las ciencias experimentales y la enseñanza bilingüe. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 4(1), 152-175. Recuperado de: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3839>
- Azofra Iglesias, M. C., Bareche Grasa, L. M. y Busnadiago Pérez, C. (2008). Physics & Chemistry Using English: Un proyecto de bilingüismo para la clase de Física y Química. *Biribilka-En espiral: revista del Centro de Apoyo al Profesorado de Navarra* 6, 62-63. Recuperado de: <https://www.educacion.navarra.es/documents/713364/714655/biribilka6.pdf/fea96a1f-2e0d-4424-b591-ce1146f16a4f>
- Bareche Grasa, L. M. (2011). La enseñanza bilingüe: haz progresos con Física y Química. *Fórum Aragón: revista digital de FEAE-Aragón sobre organización y gestión educativa*, 3, 30-31. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3799533>
- Bolarín Martínez, M.J., Porto Currás, M. y García-Villalba Naváridas, R.M. (2012). Los programas bilingües en la Región de Murcia: situación y valoraciones de profesores de disciplinas no lingüísticas. *Educatio Siglo XXI*, 30(2), 255-288. Recuperado de: <https://revistas.um.es/educatio/article/view/160811>
- Calvo Pascual, M. A. y Martín Sánchez, M. (2005). Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química. *Enseñanza de las ciencias*, 23(1), 17-32. Recuperado de: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/22002>
- Cambridge University Press (2019). Cambridge Dictionary. Recuperado de: <https://dictionary.cambridge.org/es/>
- CARM (2015). Decreto nº 220/2015, de 2 de septiembre de 2015, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. *Boletín oficial de la Región de Murcia*, 3 de septiembre de 2015, núm. 203, 30729-31593.
- CARM (2016). Orden de 3 de junio de 2016, de la Consejería de Educación y Universidades, por la que se regula el sistema de enseñanza en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. *Boletín Oficial de la Región de Murcia*, 10 de junio de 2016, núm.133, 18582-18596.
- Consejo de la UE (1995). Resolución de 31 de marzo de 1995, del consejo de la Unión Europea, relativa a la mejora de la calidad y la diversificación del aprendizaje y la enseñanza de las lenguas en los sistemas educativos de la Unión Europea. *Diario Oficial*, nº C 207 de 12/08/1995, 001-005.
- Coyle, D. (2006). *Content and Language Integrated Learning, Motivating Learners, and Teachers*. University of Nottingham. Recuperado de: <https://blocs.xtec.cat/clilpractiques1/files/2008/11/slrcoyle.pdf>
- Coyle, D., Holmes, B. y King, L. (2009). *Towards an integrated curriculum-CLIL National Statement and Guidelines*. The Languages Company. Recuperado de: <http://www.rachelhawkes.com/PandT/CLIL/CLILnationalstatementandguidelines.pdf>

- De Pro Chereguini, C. y De Pro Bueno, A. (2011). ¿Qué estamos enseñando con los libros de texto? La electricidad y la electrónica de Tecnología en 3º ESO. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 8(2), 149-170. Recuperado de: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2704>
- De Pro Bueno, A., Sánchez Blanco, G. y Valcárcel Pérez, M. V. (2008). Análisis de los libros de texto de Física y Química en el contexto de la Reforma LOGSE. *Enseñanza de las ciencias*, 26(2), 193-210. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/118094>
- Del Carmen Martín, L. M. y Jiménez Aleixandre, M. P. (2010). Los libros de texto: un recurso flexible. *Alambique*, 66(6), 48-55.
- Fernández Sanjurjo, J., Fernández Costales, A. y Arias Blanco, J. M. (2017). Analysing students' content-learning in science in CLIL vs. non-CLIL programmes: Empirical evidence from Spain. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism* 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1080/13670050.2017.1294142>
- Jiménez Valladares, J. D. y Perales Palacios, F. J. (2001). Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la ESO. *Enseñanza de las ciencias*, 19(1), 3-19. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21704>
- Lemberger, N. (2002). Russian bilingual science learning: perspectives from secondary students. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 5(1), 58-71. DOI: <https://doi.org/10.1080/13670050208667746>
- Madrid, D. y Roa, J.M. (2018). ¿Qué variables ejercen mayor influencia en la calidad de los programas bilingües? *Revista de Educación*, 382, 81-106. DOI: <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2018-382-393>
- Marsh, D. (1994). *Bilingual education & content and language integrated learning*. International Association for Cross-cultural Communication (Eds.), Language Teaching in the Member States of the European Union (Lingua). Paris: University of Sorbonne.
- Navés, M. T. y Muñoz, C. (1999). *Experiencias de AICLE en España*. En Marsh, D. y Langé, G. Implementing content and language integrated learning. A research driven TIE-CLIL Foundation Course Reader. Jyväskylä: University of Jyväskylä. Recuperado de: <https://palejccm.files.wordpress.com/2007/03/naves-and-munoz-1997-experiencias-aicle-en-espana.pdf>
- 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. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285774>
- Pastor Pastor, A. y Limiñana Morcillo, R. (2019). La evolución en una serie temporal de libros de texto (1945-2016): Cambios en la metodología y en la presencia de concepciones alternativas. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 3(2), 71-92. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2019.3.2.4811>
- Pavón Vázquez, V. (2018). Learning Outcomes in CLIL Programmes: a Comparison of Results between Urban and Rural Environments. *Porta Linguarum*, 28, 9-28. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10481/54020>
- Perales Palacios, F. J. y Vílchez González, J. M. (2012). Libros de texto: ni contigo ni sin ti tienen mis males remedio. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 75-82.

- Pérez-Cañado, M. L. (2012). CLIL research in Europe: Past, present and future. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 15(3), 315-341. DOI: <https://doi.org/10.1080/13670050.2011.630064>
- Pérez Cañado, M. L. (2015). Evaluating CLIL programmes: Instrument design and validation. *Pulso*, 39, 79-112. Recuperado de: <https://revistas.cardenalcisneros.es/index.php/PULSO/article/view/217>
- Pérez Cañado, M. L. (2018). CLIL and Educational Level: A Longitudinal Study on the Impact of CLIL on Language Outcomes. *Porta linguarium*, 29, 51-70. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10481/54022>
- Roza González, M. B. (2005). El Marco Común Europeo de Referencia de las lenguas y su implicación en el ámbito escolar. *Quaderns Digitals*. Recuperado de: [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=8649&PHPSESSID=40cd668dfbd5601cad3fb9164104c4b9](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=8649&PHPSESSID=40cd668dfbd5601cad3fb9164104c4b9)
- Solbes, J., Domínguez-Sales, M. C., Fernández-Sánchez, J, Furió, C., Cantó, J. R. y Guisasola, J. (2013). ¿El profesorado de física y química incorpora los resultados de la investigación en didáctica? *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 27, 155-178. DOI: <https://doi.org/10.7203/DCES.27.2617>
- Talanquer, V. (2013). School Chemistry: The Need for Transgression. *Science & Education*, 22, 1757–1773. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9392-x>
- Worksheet (2017). Unit 5. Chemical reactions. *Physics and Chemistry 2*. McGraw-Hill Education. Recuperado de: [https://mhe.es/secundaria/cienciasnaturaleza/8448608844/archivos/recursos/indice\\_recursos/02\\_actividades/8448608844\\_u05\\_doc\\_003.pdf](https://mhe.es/secundaria/cienciasnaturaleza/8448608844/archivos/recursos/indice_recursos/02_actividades/8448608844_u05_doc_003.pdf)

## Anexo

Tabla A1. Contenidos conceptuales contemplados en los libros de texto

CONCEPTOS	INGLÉS				CONCEPTOS	CASTELLANO			
	ED1	ED2	ED3	ED4		ED5	ED6	ED7	ED8
Combustion	x	x	x	x	Combustión	x	x	x	x
Corrosion	x			x	Corrosión	x			x
Synthesize	x				Sintetizar	x			
Chemical change	x	x	x		Cambio químico	x	x	x	
Physical change			x	x	Cambio físico			x	x
Substance	x	x	x	x	Sustancia	x	x	x	x
Phase change	x				Cambio de estado	x			
Molecule	x		x	x	Molécula	x		x	x
Dissolving	x				Disolución	x			
Homogeneous mixture	x				Mezcla homogénea	x			
Gas release	x	x		x	Desprendimiento de un gas	x	x		x
Colour change	x	x	x	x	Cambio de color	x	x	x	x
Thermal energy exchange	x	x			Intercambio de energía térmica	x	x		
Energy release as light	x				Liberación de energía en forma de luz	x			
Chemical reaction	x	x	x	x	Reacción química	x	x	x	x
Reactants	x	x		x	Reactivos	x	x	x	x
Reagents			x						
Products	x	x	x	x	Productos	x	x	x	x
Rearrangement/redistribution/reorganisation of the reactant's atoms	x		x	x	Reordenación de los átomos	x		x	x
Crystals	x				Cristales	x			
Chemical equation	x	x	x	x	Ecuación química	x	x	x	x
Chemical formula	x	x			Formula química	x	x		
Rusting	x		x		Oxidación	x		x	
Water	x	x	x	x	Agua	x	x	x	x
Carbon dioxide	x	x		x	Dióxido de carbono	x	x		x
Oxygen	x	x	x		Oxígeno	x	x	x	
Hydrogen	x		x	x	Hidrógeno	x		x	x
Nitric oxide	x				Óxido nítrico	x			
Methane	x	x	x	x	Metano	x	x	x	x
Ammonia	x	x			Amoníaco	x	x		
Sodium chloride	x				Cloruro sódico	x			
Hydrochloric acid	x			x	Ácido clorhídrico	x			x
Nitrogen	x		x	x	Nitrógeno	x		x	x
Stoichiometric coefficient	x		x		Coefficiente estequiométrico	x		x	
Law of conservation of mass	x	x	x	x	Ley de la conservación de la masa	x	x	x	x
The atomic theory of the matter	x	x			Teoría atómica de la materia	x	x		
The law of definite proportions	x	x			Ley de las proporciones definidas	x	x		

**Tabla A1. Continuación.** Contenidos conceptuales contemplados en los libros de texto

CONCEPTOS	INGLÉS				CONCEPTOS	CASTELLANO			
	ED1	ED2	ED3	ED4		ED5	ED6	ED7	ED8
Reaction rate	x	x		x	Velocidad de reacción	x	x	x	x
Speed of a reaction			x						
Temperature	x	x	x	x	Temperatura	x	x	x	x
Concentration of the reactants	x	x		x	Concentración de los reactivos	x	x		x
Contact area		x			Área de contacto		x		
Nature of the reagents			x		Naturaleza de los reactivos			x	
Decomposition reaction	x				Reacción de descomposición	x			
Exchange reaction	x				Reacción de intercambio	x			
Substitution reaction	x				Reacción de sustitución	x			
Synthesis reaction	x			x	Reacción de síntesis	x			x
Naturally/artificial	x			x	Natural/artificial	x			x
Environmental chemistry	x		x		Química ambiental	x		x	
Pollutants	x			x	Contaminante	x			x
Sustainable chemistry	x				Química sostenible	x			
Phosphorus	x				Fósforo	x			
Potassium	x				Potasio	x			
Recyclable bags	x				Bolsas reciclables	x			
Artificial flavours	x				Sabores artificiales	x			
The ozone layer: process of formation	x				La capa de ozono: proceso de formación	x			
Ozone layer depletion		x	x		Destrucción capa de ozono		x	x	
Chlorine	x				Cloro	x			
Ozone	x	x	x		Ozono	x	x	x	
CFC	x		x	x	CFC	x		x	x
Ultraviolet radiation	x	x	x		Radiación ultravioleta	x	x	x	
Greenhouse effect	x	x	x	x	Efecto invernadero	x	x	x	x
Carbon dioxide	x	x	x		Dióxido de Carbono	x	x	x	
Global warming	x	x			Calentamiento global	x	x		
Fossils fuels	x	x		x	Combustibles fósiles	x	x		x
Acid rain	x	x	x	x	Lluvia ácida	x	x	x	x
Corrosive acids	x				Ácidos corrosivos	x			
Sulphuric acid	x	x			Ácido Sulfúrico	x	x		
Nitric acid	x	x			Ácido nítrico	x	x		
Sulphur dioxide	x				Dióxido de azufre	x			
Nitrogen oxides	x		x		Óxidos de nitrógeno	x		x	
Shulphur		x		x	Azufre		x		X
Copper		x		x	Cobre		x		x
Presence of sediment or precipitate		x		x	Presencia de sedimento o precipitado		x		x
Iron sulphide		x			Sulfuro de azufre		x		
Balancing a chemical equation		x			Ajuste de una reacción química		x		

**Tabla A1. Continuación.** Contenidos conceptuales contemplados en los libros de texto

CONCEPTOS	INGLÉS				CONCEPTOS	CASTELLANO			
	ED1	ED2	ED3	ED4		ED5	ED6	ED7	ED8
Quicklime		x			Cal viva		x		
					Energía química		x		
Endothermic reaction		x		x	Reacción endotérmica		x		x
Exothermic reaction		x		x	Reacción exotérmica		x		x
Basic chemicals industry		x			Industria química básica		x		
Inorganic compounds industry		x			Industria de compuestos inorgánicos		x		
Coal and oil industry		x			Industria del petróleo y carbón		x		
Special chemicals industry		x			Industria química de especialidades		x		
Consumer products industry		x			Industria de productos de consumo		x		
Three R's		x			Triple R		x		
Reduce		x		x	Reducir		x		x
Reuse		x		x	Reutilizar		x		x
Recycle		x		x	Reciclar		x		x
Climate change		x			Cambio climático		x		
Polluting		x			Contaminación		x		
Greenhouses gases		x	x		Gases de efecto invernadero		x	x	
Increased greenhouse effect		x			Aumento del efecto invernadero		x		
Phenomenon			x		Fenómeno			x	
Sustainable development			x		Desarrollo sostenible			x	
Pollution of land and water			x		Contaminación de la tierra y agua			x	
Kinetic theory of the matter / Kinetic particle theory		x		x	Teoría cinético-molecular		x		
Physical transformations				x	Transformaciones físicas				x
Chemical transformations				x	Transformaciones químicas				x
Biochemistry				x	Bioquímica				x
Transformation				x	Transformación				x
Atomic mass				x	Masa atómica				x
Bicarbonate				x	Bicarbonato				x
Bond				x	Enlace				x
Endothermic processes				x	Proceso endotérmico				x
Exothermic processes				x	Proceso exotérmico				x
Energy balance				x	Balance de energía				x
Frostbite				x	Congelación				x
Kinetics				x	Cinética				x
Acid-base reaction				x	Reacción ácido-base				x
Acid				x	Ácido				x
Bases or alkalis				x	Base o alcalino				x

**Tabla A1. Continuación.** Contenidos conceptuales contemplados en los libros de texto

CONCEPTOS	INGLÉS				CONCEPTOS	CASTELLANO			
	ED1	ED2	ED3	ED4		ED5	ED6	ED7	ED8
Reduction/oxidation reactions (REDOX)				x	Reacciones de oxidación/Reducción (REDOX)				x
Precipitation reactions				x	Reacciones de precipitación				x
Fermentation reactions				x	Reacciones de fermentación				x
Decomposition reactions				x	Reacciones de descomposición				x
Synthetic				x	Sintético				x
Manufactured				x	Manufacturado				x
Industrial waste				x	Residuos industriales				x
Oil spills				x	Vertidos de petróleo				x
Groundwater contamination				x	Contaminación de los acuíferos				x
Mining waste				x	Residuos mineros				x
Eutrophication of water				x	Eutrofización de las aguas				x
Alternatives energies				x	Energías alternativas				x

**Tabla A2.** Algunos ejemplos de vocabulario específico en la introducción de contenidos relacionados con el cambio químico

Editorial	Términos relacionados con el cambio químico				
ED1	Melt <sup>1</sup>	Antipyretics	Nylon	Acid	Salicylic
	Fuel	Diminish <sup>2</sup>	Antiinflammatories	Polyester	Additive
	Bark	Mould	Analgesics	Living organism	Glycerine
	Flavour	Willow	Petroleum	Proteins	Antibiotics
	Solvent	Vanillin	Source	Corroding	Ribosome
	Food preservatives	Fertiliser	Pod	Waste	Distilling
	Drug	Recyclable	Polymers	Lignin	Mining <sup>2</sup>
	Moisture	Pharmaceuticals	Petrochemicals	Predate	Detergent
	Vinegar	Rust	Seek	Spark	Drop
	Flask	Scale	Sealed	Teaspoon	Pour
	Burn	Storage	Octane	Pollution	Cloud
	Compostable	Storing	Bronze	Greenish	Limestone
	Biodegradable	Caramelisation	Salicylic	Minimise	Petrol
	Sautéing	Baking	Browning	Cabbage	Rotting
	Baking	Pumice	Turpentine	Boiling	Mishap
	Aerosol cans	Sauteing	Sweetening	Rot	Undeniable
	Linen	Turpentine	Unrefined	Cabbage	Pumice
	Lactose	Lump <sup>3</sup>	Strainer	Antiquity	Pan
	Boil	Rennet	Casein	Colander	Spoil
	Curds	Baking powder	Mishap <sup>3</sup>	Stir	Beaker
Pour	Clot	Firefly	Clip-clop	Rate <sup>1</sup>	
Greenhouse	Dragonfly	Cock-a-doodle-doo	Crime rate	Onomatopoeic	
Butterfly	Meow	Labour	An hourly rate	Horsefly	
Sizzle	At any rate	Narcotics	To bubble	Pitter-patter	
Drug <sup>1</sup>	Starch	Buzz <sup>3</sup>	Product	Drugstore	
ED2	Random	Nut	Bolt	Quicklime	Magnet
	Rusting	Octahydrate	Raw material	Whitewash	Flash
	Caustic	Calcite	Stick	Gummy	Nail
	Release	Ton	Beaker	Collide	Moisturising
	Infrared	Aqueous	Varnish	Solvent	Cataracts
	Aluminum foil	Plankton	Depletion	Marble	Limestone
	Printer	Raw material	Biodegradable	Starch	Stir
	Food coloring	Non-degradable	Wooden	Saucepan	Turn off
	Tablespoon	Rolling pin	Tablet	Malachite	Grape
	Inert	Release	Diluted	Log of wood	Calcination
	Hydrocarbon	Tin	Lead <sup>1</sup>	Powder	Igneous
	Calcined	Lime water	Release <sup>1</sup>	Kitasato flask	Fizzy
	Marble	Rubber tube	Effervescent tablet	Tip	Distilled
	Pour	Decant	Container	Fillings	Moisture
	Precipitate	Tablet	Grind	Dye	Spill
	Ozone layer depletion				

**Tabla A2. Continuación.** Algunos ejemplos de vocabulario específico en la introducción de contenidos relacionados con el cambio químico

Editorial	Términos relacionados con el cambio químico				
ED3	Rotten <sup>1</sup>	Chain	Weapon <sup>1</sup>	Leadership	Rusty <sup>1</sup>
	Beetle	Sophisticated	Glasswork	Artisan	Gasp
	Limestone	Catalyst	Bounce	Strike	Match
	Ash	Flavor	Crisp	Dehydrate	Wound
	Water down	Pathogenic	Anaerobic	Foam	Aqueous
	Fertilizer	Disposal <sup>1</sup>	Drug	Pesticide	Melt
	Coal	Limestone	Livestock	Conifer	Acidity
	Aquifer	Ice caps	Legumes	Rainbow	Peel <sup>1</sup>
	Tray	Stir	Bulb	Tap	Pipe
	Drive off	Overheat	Hardness	Softening	Household <sup>1</sup>
	Anion	Cation	Intake	Ion-exchange Resins	Precipitate
	Stir	Pan	Bond	Droplet	Crystalline
	Deliver	Yield	Recreational	Mug	Sachet
	Yeast	Trap <sup>1</sup>	Funnel	Tray	Tip
	Stir	Unstable	Starch	Foam	Squirt
	Scum	Beads			
ED4	Cotton bud	Squeeze <sup>1</sup>	Glow stick	Shake	Branch <sup>1</sup>
	Dip <sup>1</sup>	Biochemistry	Dropper	Wipe <sup>1</sup>	Fold
	Foam	Tissue	Applet	Worthless	Aqueous
	Blow	Exhale	Acidic	Fizzy	Watch glass
	Pop	Match	Spoonful	Crush	Firecracker
	Self-heating can	Detonation	Irritating	Frostbite	Exploding
	Chard	Leaf	Bitter <sup>1</sup>	Soapy	Linen
	Sand	Tap aerator	Limestone	Assembly	Cotton
	Clay	Graphene	Steel <sup>1</sup>	Pottery <sup>1</sup>	Papyrus
	Nylon	Pocket	Additives	Landscape	Vulcanized
	Stainless	Silk	Wildfire	Trap <sup>1</sup>	Tectonic
	Livestock	Coal	Drought <sup>3</sup>	Mutation	Cap
	Glacier	Hole	Inert	Propellant	Whale
	Risk	Oil spills	Harvesting	Farmer	Nutrient
	Sunlight	Algae	Biodegradable	Photodegradable	Toxins
	Unpurified	Waste	Rusty <sup>1</sup>	Airtight	Spirit <sup>1</sup>
	Bite	Rebuttal	Timeline	Spark	Nanotube
	Sponge	Drain <sup>3</sup>	Mining <sup>2</sup>	Arid <sup>3</sup>	Pressure <sup>2</sup>
	Nanoparticles	Withstand <sup>3</sup>	Nucleus	Flour	Single-celled fungus
	Yeast	Dough	Ripe	Fermentation	Dilate
	Collide	Lid <sup>1</sup>	Biodegradable	Baker	Bulb
	Match	Alkaline	Tin	Lime stains	Dilute
	Coffee pots	Pen cap	Tyre	Brick	Wine cork
	Toothpick	Stopwatch	Cotton bud	Beaker	Distilled
	Straw <sup>2</sup>	Pipette	Burette	Splash <sup>1</sup>	Stir
	Flask	Dissolved	Glow stick	Squeeze	Starch
Chard	Hard-Boiled	Assembly	Bulb	Bleach	

