COHERENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LA MEDIDA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS: UN ANÁLISIS COMPARATIVO[1]

Coherence in Measurement Teaching in Science and Mathematics: A comparative analysis

Aguayo, C. G.[a] y Montoro A. B.[b]

[a]Universidad de Almería, [b]Universidad de Granada

Resumen

El presente trabajo compara la propuesta de enseñanza de la medida de magnitudes propuesta en el currículo y libros de texto de Educación Primaria para el área de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas en Andalucía. Los resultados analizados muestran incoherencias en la distribución de contenidos relativos a la medida del volumen incluidos en el currículo para estas áreas. Dichas incoherencias se reflejan en la propuesta de los libros de texto analizados. Además, se encuentran diferencias en las estrategias, unidades de medida e instrumentos utilizados en las dos áreas. Por otro lado, el énfasis en la estimación y medida de magnitudes del currículo de matemáticas de Educación Primaria no se ve reflejado en los libros de texto, que se limitan a trabajar cambios de unidades y operaciones con medidas a partir de cuarto curso.

Palabras clave: *medida, currículo, libros de texto, Educación Primaria*

Abstract

The present study compares the magnitude teaching proposal by the Andalusian curriculum with Primary Education textbooks for the area of Mathematics and Science. The analysed results show inconsistences regarding the sequence of contents related to volume measurement included in the Mathematics and Science curriculum. These inconsistences are reflected in the proposal of the textbooks analysed. Moreover, differences on strategies, measurement units and instruments used in both areas were found. Furthermore, the emphasis on the estimation and measurement of magnitude expressed in the curriculum for Mathematics teaching in Primary Education is not manifested in textbooks. Textbooks merely work on changes of measurement units and operations from 4th year of Primary Education onwards.

Keywords: *measurement, curricula, textbook, Primary Education*

INTRODUCCIÓN

El enfoque de enseñanza STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) ha cobrado mucha relevancia entre investigadores y profesores en los últimos años, aunque no todos ellos entienden dicha metodología o enfoque de la misma manera. Entre los aspectos que diferencian las distintas posturas sobre qué se considera educación STEM se encuentra el número de áreas que deben trabajarse y su grado de integración. Los modelos de enseñanza STEM varían desde aquellos que trabajan estas disciplinas de manera independiente a otros que exigen la integración de las cuatro, siendo una de las opciones más habituales la integración de ciencias y matemáticas (Dare, Ring-Whalen y Roehrig, 2019).

La dinámica de trabajo en Educación Primaria, donde un solo profesor es el encargado de trabajar las asignaturas troncales, como son Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza, hace que sea más

[1] Trabajo realizado con el apoyo del proyecto PCG2018-095765-B-100 del Plan Nacional de I+D+I.

Aguayo, C. G. y Montoro A. B. (2021). Coherencia en la enseñanza de la medida en ciencias y matemáticas: un análisis comparativo. En Diago, P. D., Yáñez D. F., González-Astudillo, M. T. y Carrillo, D. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 109 – 116). Valencia: SEIEM.

factible la introducción en el aula de propuestas STEM desde un enfoque interdisciplinar que priorice la integración de estas dos disciplinas.

Desde los organismos gubernamentales se establecen las enseñanzas mínimas para cada etapa educativa. Sin embargo, en la práctica, la mayoría de profesores opta por el seguimiento de propuestas educativas planteadas en los libros de texto de alguna editorial, que supone una concreción e interpretación del currículo. Por ello, consideramos interesante hacer una revisión del currículo y los libros de textos Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas, permitiéndonos ver los contenidos que se trabajan en ambas áreas, como punto de partida en el diseño de propuestas STEM integradas. En concreto, dado que la medida de magnitudes es un elemento clave en ambas áreas y está presente en numerosas situaciones de la vida diaria, centraremos este trabajo en dicho contenido.

MARCO TEÓRICO

El análisis y comparación de libros de texto compone una línea de investigación con una amplia trayectoria en el área de matemáticas (Schubring y Fan, 2018) y ciencias (Occelli y Valeiras, 2013), dada la elevada presencia de este recurso en las aulas y el interés de la comunidad académica por analizar la calidad de estas propuestas educativas. Sin embargo, en la última década escasean las investigaciones sobre análisis de libros de texto que aborden la enseñanza de la medida y sus magnitudes.

En Mengual, Gorgorió y Albarracín (2017) se presenta un análisis de las actividades de medida propuestas por los libros de texto de la editorial Vicens Vives de toda la etapa de Educación Primaria. Estas tareas se clasifican en nueve categorías extraídas del currículo: Magnitudes y selección de unidad, comparación y ordenación de medidas, medir, leer y escribir medidas, cambios de unidades y operaciones, medidas geométricas, estimación, proporciones y escalas y problemas contextualizados en la medida. En sus resultados, en el primer ciclo la actividad prioritaria es la medición, seguida de la comparación y ordenación de medidas, mientras que en los dos últimos ciclos se centran en los cambios de unidades, las medidas geométricas y los problemas contextualizados que requieren operaciones con medidas.

Otra investigación relevante para nuestro estudio es la realizada por Díez, Cañadas, Picado, Rico y Castro (2016), que estudiaron la evolución en el tratamiento de las magnitudes y su medida desde 1945 a 2013 en el currículo de Educación Primaria y libros de texto editados durante las distintas leyes educativas. En el caso de los libros de texto, solo presenta los resultados relativos al uso de dos instrumentos de medida: el metro y el reloj. Las categorías utilizadas en su análisis fueron las siguientes:

- Identificación, comparación y medida de magnitudes. Se refiere a los conceptos, estrategias e instrumentos de medición, incluyendo actividades de medición y la introducción a la estimación de magnitudes.
- Sistemas de medida, es decir, las unidades de medida, cómo se leen y se representan, las equivalencias entre unidades y su conversión.
- Operaciones aritméticas con distintas cantidades de medida de una misma magnitud.
- Resolución de problemas relacionados con magnitudes y medida en diferentes contextos.

De dicho estudio se desprende la ausencia de una propuesta estable para la enseñanza de la medida de magnitudes.

Dentro de la Didáctica de la Matemática se considera que la enseñanza de medida de magnitudes consta de varias componentes: percepción y comparación de la magnitud que se desea medir, la medida y la estimación de la medida de magnitudes presentes en distintos objetos (Gil, Moreno y

Montoro, 2015). La comparación consiste en indicar qué elemento presenta mayor cantidad de magnitud, mientras que la medida y la estimación requieren que se determine el número de veces que cabe la unidad en un objeto. En ocasiones, es el propio estudiante quien debe escoger la unidad de medida más adecuada, ya sea con unidades estándar o no estándar. En el caso particular de las tareas de medida se requiere de la reiteración física de la unidad hasta cubrir el objeto o el uso de instrumentos para ver cuántas unidades son necesarias, mientras que en la estimación esta tarea debe realizarse mentalmente, valiéndose de estrategias como la descomposición y recomposición y el uso de referentes (Chang, Males, Mosier y Gonulates, 2011). Por otro lado, existen diversas formas de comparar la magnitud de objetos como son la comparación perceptiva, comparación directa, comparación con intermediarios y la comparación de medidas. En el caso de las magnitudes multidimensionales, su enseñanza contempla una última etapa (medida indirecta) en la que se construyen o aplican fórmulas para obtener el área o volumen de objetos a partir de la medida de ciertas longitudes (Gil, Moreno y Montoro, 2015)

Nuestro trabajo va en la línea de las investigaciones anteriores, ya que analiza la propuesta didáctica para la enseñanza de la medida en Educación Primaria en el currículo y libros de texto de matemáticas. No obstante, presenta como principal diferencia la comparación del tratamiento dado a la medida en las asignaturas de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza. En concreto, se pretende:

- Describir y comparar los aspectos relativos a la enseñanza de la medida incluidos en el currículo de Educación Primaria para el área de Matemáticas y de Ciencias de la Naturaleza.
- Describir y comparar la propuesta de enseñanza de la medida en los libros de texto de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza de Educación Primaria.
- Analizar la coherencia entre el tratamiento dado a la medida en el área de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza, así como entre la propuesta del currículo y los libros de texto.

METODOLOGÍA

Este estudio se enmarca dentro de un proyecto de investigación sobre competencia profesional del profesor y educación STEM de la Universidad de Granada, en el que se pretende desarrollar y evaluar propuestas STEM en Andalucía. Este hecho nos llevó a analizar el Decreto 97/2005 de 3 de marzo, por el que se establece el currículo correspondiente a Educación Primaria en Andalucía (Junta de Andalucía, 2015), y la propuesta didáctica de la colección "más Savia" de la Editorial SM para las asignaturas de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza que se utilizan actualmente en colegios andaluces. Para cada curso académico, esta colección divide los contenidos a trabajar en doce temas que distribuye en tres libros, uno por trimestre, de cuatro temas cada uno.

Inicialmente se decidió analizar todos estos libros, pero, tras un análisis preliminar, descartamos de nuestro análisis aquellos temas en las que las magnitudes aparecían únicamente como parte del contexto de un problema aritmético, es decir, no formaban parte del contenido principal del tema. Tras dicho filtro, obtuvimos cuatro libros de Ciencias de la Naturaleza y doce de Matemáticas. La Tabla 1 resume el número de libros y temas que trabajan de manera explícita las magnitudes y su medida que, por tanto, forman parte de nuestra muestra. Las unidades de análisis las conforman todos aquellos fragmentos que implican una demanda cognitiva al estudiante, ya sean realizar una tarea o leer explicaciones o ejemplos.

Tabla 1. Descripción de la muestra

	Matemáticas						Ciencias de la Naturaleza					
Curso	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Libros	2	3	2	2	2	1	0	1	1	1	1	0
Temas	7	10	3	5	4	4	0	1	1	1	1	0

Nuestra categorización toma como referencia las categorías utilizadas por Díez et al. (2016), es decir, conceptos y procedimientos de medida, sistemas de medida, operaciones y resolución de problemas de medida. Sin embargo, consideramos adecuado desglosar la primera categoría, relativa a los conceptos y procedimientos de medida, para distinguir qué componente del sentido de la medida se trabaja en la unidad de análisis, esto es, si se propone la percepción o comparación de magnitudes, la medida o la estimación de cantidades de magnitud. Por otro lado, se indicará el tipo de unidades que se utilizan en la medida (unidades no estándar o estándar), y, al igual que Mengual, Gorgorió y Albarracín (2017), incluimos una categoría que hace referencia al uso de instrumentos (los autores la llamaban "leer y escribir medidas") y otra para la selección de unidades de medida. Destacar que en la categoría de resolución de problemas de medida aparecían tareas contextualizadas que requieren suma y resta de medidas. Es decir, no son problemas abiertos que requieran del uso de heurísticos, por lo que preferimos denominarla "tareas contextualizadas". En el apartado de resultados se muestran algunos ejemplos de unidades de análisis y la categoría a la que pertenecen.

RESULTADOS

En primer lugar describiremos la propuesta de enseñanza de las magnitudes en el currículo de Andalucía, que en el Decreto 97/2005 aparece en área de Matemáticas y de Ciencias de la Naturaleza.

Dentro del área de Matemáticas, que cuenta con un bloque de contenidos exclusivo para las magnitudes y su medida, se establece la necesidad de trabajar la medida de longitud, masa, capacidad y tiempo en todos los ciclos de Educación Primaria, haciendo referencia a la importancia de seleccionar la unidad de medida más adecuada y el uso de instrumentos de medida. En este sentido, en el primer ciclo se especifica que debe trabajar la medida con unidades convencionales y no convencionales y su expresión simple. Es decir, se centra solo en algunas subcategorías del aspecto conceptual y procedimental de la medida. En el segundo ciclo se enfatiza el uso de unidades estándar y las relaciones entre sus múltiplos y submúltiplos y la expresión de medidas de forma simple y compleja (sistemas de medida), la suma y resta de medidas de longitud, capacidad, masa y tiempo (operar) y resolver problemas que involucren medidas (tareas contextualizadas). Además, se incluye la capacidad de estimación. Por último, en el tercer ciclo, se introduce la superficie, volumen y amplitud angular, incluyendo indicadores relativos a la comparación de superficies y ángulos.

En el caso del área de Ciencias de la Naturaleza, las magnitudes aparecen dentro del bloque de Materia y Energía, como propiedades de la materia. Además, solo aparece en el segundo ciclo de Educación Primaria, donde se especifica que los estudiantes deben utilizar balanzas y recipientes graduados para medir la masa y el volumen de objetos. Dicho aspecto aparece vinculado a los conceptos de densidad y flotabilidad.

Pero, ¿cómo se refleja esto en los libros de texto? Siguiendo las categorización propuesta Díez et al. (2016), en la Tabla 2, se indica las magnitudes sobre las que aparecen unidades de análisis de cada categoría (conceptos y procedimientos asociados a la medida, sistemas de unidades, operaciones con medidas y resolución de problemas) en el libro de texto de cada curso, para el área de Matemáticas (M) y de Ciencias de la Naturaleza (C).

Como podemos observar, la editorial analizada prioriza en los primeros cursos el trabajo con aspectos conceptuales y procedimentales de medida, incluyendo únicamente el conocimiento de unidades de medida estándar de longitud y tiempo, sus equivalencias y resolución de problemas en dichas magnitudes. A medida que avanzan los cursos, la editorial amplía la cantidad de magnitudes trabajadas, incluyendo amplitud angular, superficie y volumen, y comienza a centrarse en el

conocimiento de los sistemas de medida estándar de dichas magnitudes y la resolución de problemas. En este sentido, a partir de tercero se incluyen las equivalencias entre unidades de medida y la resolución de problemas que implican cambios de unidades y operaciones con medidas. Estas unidades se introducen poco a poco: comienzan con las más usuales en la vida diaria (cm, m, km, kg, g, L, m^2, dm^2, cm^2, m^3, dm^3, cm^3), incorporan los submúltiplos del metro y del litro, y, finalizando con los múltiplos y submúltiplos. Además, se centra de manera especial en las operaciones con medidas de tiempo y ángulos, dedicando un tema completo a este aspecto en quinto curso. Salvo en el caso de la superficie, que se encontró una actividad centrada exclusivamente en operaciones con medidas en sexto, con el resto de magnitudes aparece siempre dentro de problemas o tareas contextualizadas. En el caso de Ciencias de la Naturaleza, vemos que solo aparecen aspectos conceptuales y procedimentales de medida de masa y volumen.

Tabla 2. La medida en libros de texto de Educación Primaria de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza

Curso	Conceptos y procedimientos de medida	Sistemas de medida	Operaciones	Tareas contextualizada
1ºM	L,C, M, T	T		
2ºM	L, C, M, T	L, T		L, T
3ºM	L, C, M, T, S, A,	L, C, M, T		L, C, M, T
4ºM	L, M, S, A, V	L, C, M, T	T	L, C, M,T
5ºM	L, S, A	L, C, M T, S, A	T, A	L, C, M, T, S, A
6ºM	L, C, M, S, V	L, C, M, S, V	S, A	L, C, M, S, V
3ºC	M, V			
4ºC	M, V			
5ºC	M, V			

Nota. L= longitud. C = capacidad. M = masa. T= tiempo. V = volumen. S = superficie. A = ángulos

Tal y como se indicó en la metodología, a continuación, se presenta un análisis más detallado de los aspectos conceptuales y procedimentales de la medida. Es decir, indicaremos, dentro de la categoría 1, si se trabaja la comparación, la elección de la unidad de medida, la medida con unidades estándar o no estándar, el uso de instrumentos o la estimación (Tabla 3).

Tabla 3. Conceptos y procedimientos de medida en libros de texto de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza

Curso	Comparar	Elección de unidades	Medida no estándar	Medida estándar	Instrumentos	Estimar
1ºM	C, M	L	L		M, T	
2ºM	C, M, T	L	L, C	L, C, T	L, M, T	
3ºM	L, C, M, A		L, S	L, A	M, T, A	
4ºM	M, S, A	L	L, S, V	L, S*	M, A	
5ºM			L	S*	M, A	
6ºM	S, V	L, C, M, V	L, S, V		M	
3ºC	M, V			M, V	M, V	
4ºC	M, V			M, V	M, V	
5ºC				M, V	M, V	

Nota. L= longitud. C = capacidad. M = masa. T= tiempo. V = volumen. S = superficie. A = ángulos
*Medida indirecta.

Según Gil, Moreno y Montoro (2015), el proceso de medida comienza con la percepción y comparación de magnitudes. En este sentido, la editorial comienza la enseñanza de la medida de la masa y la capacidad de objetos proponiendo a los estudiantes comparar perceptivamente y usar la balanza y el trasvase de líquidos como estrategias de comparación de la masa y la capacidad,

respectivamente. En contraste, solo se propone la comparación perceptiva de ángulos y la comparación de superficies y volumen a través de su medida.

Por otro lado, se puede observar que, a pesar de contar únicamente con una actividad de comparación en el tercer curso, la magnitud con mayor presencia en los libros de texto de matemáticas es la longitud. De hecho, todos los cursos comienzan pidiendo medir objetos con unidades de medida corporales para hacer consciente de que la medida depende la persona que hace la medición (Figura 1). Con este hecho, justifica la necesidad de utilizar unidades estándar, que se introducen en segundo curso. Dicha justificación solo aparece en la longitud, superficie y volumen, aunque se trabajan unidades no estándar como el vaso en la capacidad.

Figura 1. Medida de la longitud con unidades no estándar. 6º de Matemáticas

Un aspecto muy importante a la hora de medir es la elección de una unidad adecuada. Sin embargo, en los primeros cursos solo aparecen actividades con esta demanda sobre la longitud, teniendo que esperar al libro de sexto curso para encontrar actividades que soliciten la elección de unidades de medida de otras magnitudes. Por otro lado, las actividades sobre medida estándar son cerradas, ya que se indica el objeto y la unidad de medida a utilizar, centrándose únicamente en la longitud (incluyendo la medida indirecta de la superficie y el volumen) y los ángulos en el área de Matemáticas, y en la masa y el volumen en el de Ciencias de la Naturaleza. El instrumento de mayor relevancia en los libros de Matemáticas es la balanza de platillos, presente en todos los cursos, aunque también se muestra el uso del transportador de ángulos, el reloj y la regla.

Como se mencionó anteriormente, en los libros de Ciencias de la Naturaleza se trabajan únicamente la masa y volumen de objetos. Sin embargo, la forma de introducirlos y las estrategias de medida e instrumentos utilizados son muy diferentes. En primer lugar, en el libro de segundo, se definen el concepto de masa y de volumen como propiedades generales de la materia, previo a la introducción del concepto de densidad. El de tercero comienza con un intento de romper la idea de que los objetos con mayor volumen pesan más, recuerda la definición de masa, volumen y densidad e indica sus unidades e instrumentos de medida. En este curso, además, explica cómo medir la masa y el volumen de líquidos y sólidos utilizando básculas digitales y probetas.

Como se puede observar en la Figura 2, las unidades y el procedimiento de medida del volumen explicados en el libro de Ciencias de la Naturaleza y el de Matemáticas son muy diferentes. Mientras que en el primero se utiliza el principio de Arquímedes y el litro como principal unidad de medida, en Matemáticas se promueve la medida directa con el centímetro cúbico.

Esta equivalencia $1L=1dm^3$ aparece en los libros de Matemáticas tan pronto como se introduce el volumen. Sin embargo, es en sexto cuando se realizan actividades para pasar de unas unidades a

otras, y, aunque explica la diferencia entre capacidad y volumen, no lo aplica en los problemas. Por ejemplo, indica que el volumen de una bañera coincide con el volumen del líquido que cabe dentro.

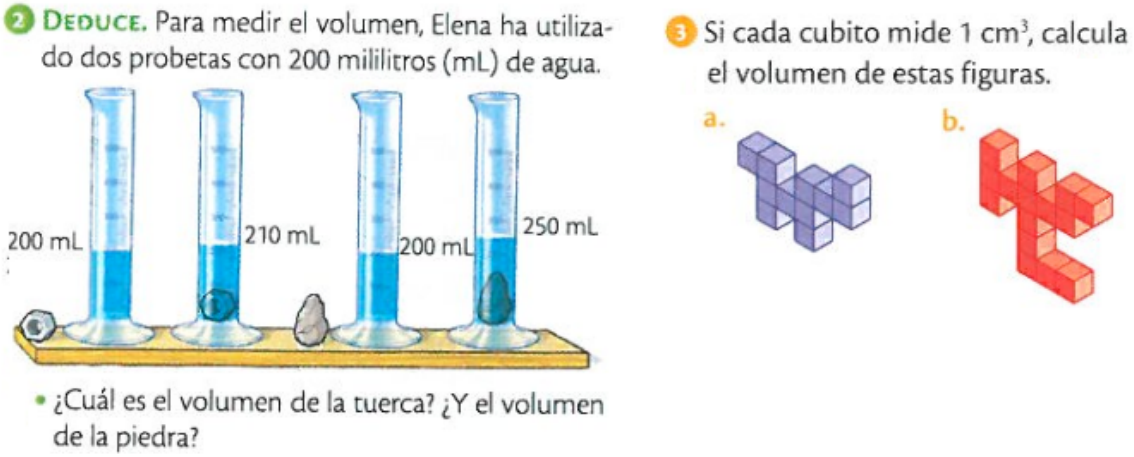

Figura 2. Uso de instrumentos de medida del volumen en 5º de Ciencias de la Naturaleza (izquierda) y medida del volumen en 6º de Matemáticas (derecha)

Otra diferencia que encontramos es que, en los libros de Ciencias de la Naturaleza se abordan las dos magnitudes de manera conjunta, mostrando como objetivo principal diferenciar entre masa y volumen, vinculándolos a conceptos de densidad y flotabilidad. Por ello, pide ordenar tres objetos según su volumen (perceptual) y su masa (ordenación de medidas), hace énfasis en el hecho de que "si dos objetos tienen el mismo volumen pero peso diferente, entonces es más denso el que pesa más" y que "si dos objetos pesan lo mismo, es más denso el que tiene menor volumen".

Finalmente, cabe destacar que no se han encontrado ninguna actividad que trabaje la estimación. Es decir, en todas las propuestas del libro de texto que aparentemente podrían trabajar la estimación, se pide vincular tres objetos de la vida diaria de tamaños muy diferentes con tres medidas, por lo que podría resolverse ordenando perceptivamente los objetos y las medidas (Figura 3).

Figura 3. Ordenación de objetos según su masa. 3º de Matemáticas

CONCLUSIONES

Esta investigación arroja luz sobre la coherencia entre el planteamiento de enseñanza de la medida presente en la propuesta curricular de Andalucía y la interpretación realizada por una editorial al plasmarlo en los libros de texto de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza.

En primer lugar, encontramos que, en el currículo de Educación Primaria, la enseñanza de las magnitudes recae principalmente en el área de Matemáticas, donde se trabajan todas las magnitudes. En cambio, se considera la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, donde únicamente se propone el uso de instrumentos de medida de la masa y el volumen, como un contexto ideal para aplicar la medida de magnitudes. Esta idea aparece dentro de la descripción de la contribución de las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas a la "Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología" (Junta de Andalucía, 2015).

En segundo lugar, encontramos una incoherencia en el currículo al proponer en el área de Ciencias de la Naturaleza la medida del volumen en el segundo ciclo y no hacer referencia explícita a dicha magnitud en el área de Matemáticas hasta el tercero. Esto se refleja en los libros de texto, que proponen usar instrumentos de medida de volumen en tercero para introducir el concepto de densidad y no aparece en Matemáticas hasta sexto. Además, la falta de conexión se pone de manifiesto también en el tipo de instrumentos y estrategias de medida de masa (balanza y báscula) y volumen (iteración de cubo e inmersión de objetos y cálculo del volumen desplazado con una probeta), así como las unidades que se utilizan para medir el volumen. Incoherencia similares aparecen en la investigación sobre la resolución de ecuaciones en Física y Matemáticas (Monterrubio-Pérez, González-Astudillo, García-Olivares, Rodríguez-Cornejo y Rodríguez-Barrueco, 2019). Las diferencias encontradas en las finalidades de ambas asignaturas y las propuestas realizadas por el libro de texto requieren que sean los propios maestros quienes elaboren propuestas integradoras de ambas asignaturas.

Por último, centrándonos en el área de Matemáticas, si bien el currículo enfatiza la medida y la estimación de magnitudes en los dos últimos ciclos, la propuesta de este libro de texto se centra principalmente en la equivalencia entre unidades de medida estándar, la ordenación de medidas y resolución de tareas contextualizadas que requieren operaciones con medidas. Es decir, el tratamiento del libro de texto a las magnitudes y su medida está orientado a trabajar conceptos numéricos, siendo escasas las tareas de medida y el uso de instrumentos reales y omitiendo los aspectos esenciales de las magnitudes como es la estimación. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Mengual, Gorgorió y Albarracín (2017). En este sentido, es necesario concienciar a los maestros de los aspectos esenciales de la medida y proporcionarles herramientas para evaluar libros de texto y realizar propuestas que trabajen la medida en contextos realistas.

Referencias

Chang, K., Males, L. M., Mosier, A. y Gonulates, F. (2011). Exploring US textbooks' treatment of the estimation of linear measurements. *ZDM, 43 (5),* 697–708

Dare, E. A., Ring-Whalen, E. A. y Roehrig, G. H. (2019). Creating a continuum of STEM models: Exploring how K-12 science teachers conceptualize STEM education, *International Journal of Science Education, 41(12)*, 1701-1720.

Díez, A. Cañadas, M.C., Picado, M., Rico, L. y Castro, E. (2016). Magnitudes y su medida en el currículo de primaria en España (1945-2013). *Revista de currículum y formación del profesorado, 20(1),* 341-363.

Junta de Andalucía (2015). Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo correspondiente a la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA núm. 50, 13.03.2015). Sevilla: Autor.

Gil, F., Moreno, M. F. y Montoro, A. B., (2015). Sentido de la medida. En P. Flores y L. Rico (Eds). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: Pirámide.

Mengual, E., Gorgorió, N. y Albarracín, Ll. (2017). Análisis de las actividades propuestas por un libro de texto: El caso de la medida. *REDIMAT, 6(2),* 136-163.

Monterrubio-Pérez, M. C., González-Astudillo, M. T., García-Olivares, A., Rodríguez-Cornejo, P. y Rodríguez-Barrueco, M. J. (2019). ¿Existe desconexión en la enseñanza de las matemáticas y la física en Educación Secundaria? En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 443-451). Valladolid: SEIEM.

Occelli, M. y Valeiras, N. (2013). Los libros de ciencias como objeto de investigación: Una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias, 31(2)*, 133-152.

Schubring, G. y Fan, L. (2018). Recent advances in mathematics textbook research and development: an overview. *ZDM, 50(5)*, 765–771