

Modificación de una tarea de un libro de texto sobre longitud por futuros maestros de Educación Primaria

Textbook Task Modification on Length
by Prospective Primary Teachers

JOSÉ A. FERNÁNDEZ-PLAZA Y ESPERANZA LÓPEZ CENTELLA
Universidad de Granada

Resumen

En este capítulo estudiamos los modos en que futuros maestros de Educación Primaria transforman una tarea sobre longitud, procedente de un libro de texto, en una secuencia de tareas sobre dicho tópico. Para ello, analizamos las respuestas de 35 estudiantes del tercer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Granada a un cuestionario en soporte papel diseñado con este fin. Con base en un sistema de categorías inspirado en el Análisis de Instrucción del Análisis Didáctico y en estudios previos, caracterizamos las propuestas de tareas de los estudiantes en términos de las acciones que involucran, discutimos la correspondencia entre estas y las metas de tarea declaradas por ellos, y describimos las debilidades en el planteamiento de dichas tareas.

Palabras clave: diseño de tareas, futuros maestros de Educación Primaria, longitud, errores

Abstract

In this chapter we study the ways in which future Primary Education teachers transform a task on length, from a textbook, into a sequence of tasks on that topic. We analysed the responses of 35 students in the third year of the Degree in Primary Education at the University of Granada to a pencil and paper-based questionnaire designed for this purpose. Based on a category system inspired by the Instructional Analysis of Didactic Analysis and in previous studies, we characterize the students' task proposals in terms of the actions they involve, we discuss the correspondence between these task and the task goals declared by the students, and we describe the weaknesses in the design of these tasks.

Keywords: task design, prospective primary education teachers, length, mistakes

1. Introducción

Entre las competencias profesionales del profesorado de matemáticas de cualquier nivel educativo destaca, por su particular importancia, aquella para la selección, diseño y modificación de tareas. En ella intervienen las cinco componentes del Análisis Didáctico (Lupiáñez y Rico, 2008; Marín, 2013): el análisis conceptual, el análisis de contenido, el análisis cognitivo, el análisis de instrucción y el análisis de evaluación. En particular, la formación y el ejercicio del futuro profesorado de Educación Primaria en la modificación de tareas de libro de texto contribuye a su propio distanciamiento de la praxis de uso pasivo de dicho recurso como fuente exclusiva de tareas (Lee *et al.*, 2019; Thompson, 2012). Esto favorece la percepción de sí mismo como profesional reflexivo y crítico (Flores, 2007; Jones y Pepin, 2016), con capacidad y autonomía para adaptar y diseñar propuestas educativas según sus objetivos didácticos, convenientemente orientados al desarrollo del sentido matemático (Ruiz-Hidalgo *et al.*, 2019). En este capítulo presentamos una investigación cualitativa, de carácter descriptivo y exploratorio, sobre los modos en que futuros maestros de Educación Primaria transforman una tarea sobre longitud, procedente de un libro de texto (Alonso *et al.*, 2015), en una secuencia de tareas sobre dicho tópico. Para ello establecemos los siguientes objetivos específicos de investigación:

1. Identificar las acciones demandadas por los futuros maestros de Educación Primaria en sus propuestas de tareas a partir de la tarea presentada.
2. Describir las deficiencias y errores cometidos en sus propuestas.
3. Estudiar el grado de coherencia entre las acciones de las tareas propuestas y los objetivos declarados en ellas.

2. Antecedentes y marco teórico

A continuación, presentamos los conceptos clave de nuestro estudio: *análisis didáctico, tareas y modificación de tareas, deficiencias en el diseño de tareas y sentido de la medida*.

2.1. Análisis didáctico

Siguiendo la definición de Rico (2016), entendemos *por análisis didáctico de un contenido matemático escolar*:

[...] un método para escudriñar, estructurar e interpretar, dentro de un marco curricular, los contenidos didácticos de las matemáticas escolares, con el propósito de su planificación, su implementación en el aula y su evaluación. (p. 95)

De los cinco análisis (conceptual, de contenido, cognitivo, de instrucción y evaluativo) que vertebran este método, es el análisis de instrucción el destinado a la planificación e implementación de la enseñanza de las matemáticas a través de la selección y el diseño de tareas y secuencias didácticas, de la organización del trabajo en el aula y del uso de materiales y recursos. En particular, centramos la atención en el diseño y modificación de tareas matemáticas escolares al resultar de crucial importancia en el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas.

2.2. Tarea y modificación de tareas

De acuerdo con Moreno y Ramírez (2016):

Una tarea escolar es una propuesta para el alumno, que solicita su actividad en relación con las matemáticas y que el profesor planifica como oferta intencional para el aprendizaje o como instrumento para evaluación del aprendizaje. (p. 244)

Una tarea queda caracterizada por su formulación, objetivos didácticos o meta, contexto, materiales y recursos, agrupamientos, temporalidad, complejidad, etc. (Gómez y Romero, 2015).

Bajo la consideración de diversas investigaciones sobre modificación de tareas (Fernández-Plaza y Cañadas, 2019; Gómez y

Romero, 2015; Jones y Pepin, 2016; Lee *et al.*, 2019; Thompson, 2012), en este estudio concebimos la *modificación* de una tarea como la obtención de una nueva tarea a partir de la alteración y preservación de uno o más elementos de la primera.

2.3. Deficiencias en el diseño de tareas

En este trabajo entendemos por *deficiencias de tarea* aquellos errores (incorrecciones observables) en su diseño que ponen de relieve concepciones, aproximaciones didácticas o comunicativas equivocadas o inapropiadas. Según su naturaleza, distinguimos: *errores conceptuales*, referidos al dominio del contenido matemático, a saber: nociones, procedimientos, relaciones y aplicaciones; *errores didácticos*, referidos al diseño, planteamiento y formulación de la tarea, la suficiencia de la información proporcionada en ella para abordar sus cuestiones, la idoneidad del orden de sus enunciados, la correspondencia entre los objetivos y la meta de la tarea declarados y la adecuación de las representaciones utilizadas en su enunciado; y *errores de expresión*, aquellos relacionados con el lenguaje empleado en la comunicación de conceptos e ideas, su desambiguación y uso de vocabulario apropiado.

2.4. El sentido de la medida

En el marco del *sentido matemático*, que expresa y concreta las formas de conocer, comprender y usar en contexto las matemáticas elementales de cada bloque curricular (Lupiáñez y Rico, 2008), entendemos el *sentido de la medida* (Moreno *et al.*, 2015) como los diversos procesos cognitivos implicados en la medición de una magnitud. Este se caracteriza a través de sus componentes: *reconocimiento de cualidades comparables y medibles* (comparación y ordenación de objetos según sus cualidades medibles, establecimiento de equivalencias), *comprensión del proceso de medir* (selección de la unidad de medida, uso de unidades estándares y no estándares, utilización de instrumentos de medida) y *desarrollo de estrategias de estimación y aproximación de medida*.

3. Método

Se trata de una investigación cualitativa, de carácter exploratorio y descriptivo (Erickson, 1986). A continuación, precisamos las características particulares del método.

3.1. Participantes

En este estudio han participado 35 estudiantes del tercer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Granada, seleccionados de manera intencional. Con anterioridad al desarrollo del estudio, los participantes habían recibido formación sobre el diseño de tareas matemáticas y la enseñanza y aprendizaje de magnitudes (Gómez y Romero, 2015; Moreno *et al.*, 2015) en el marco del plan de estudios de dicha titulación universitaria.

3.2. Diseño del cuestionario y recogida de datos

Dentro de una investigación más amplia, se diseñó el cuestionario de tres ítems mostrado en la figura 1. Este fue presentado en formato papel a los participantes bajo la instrucción de completarlo de manera individual durante una sesión de 2,5 horas en el curso académico 2017-2018.

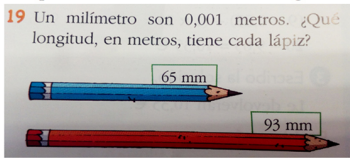
De acuerdo con los objetivos de investigación del presente trabajo, analizamos las producciones escritas de los participantes en respuesta al ítem *c* del cuestionario, sobre la modificación de la tarea presentada (extraída de Alonso *et al.*, 2015, p. 79).

4. Análisis de datos

Con el fin de garantizar la anonimidad del alumnado participante en el estudio se han empleado las etiquetas E_i con $i = 1, \dots, 35$ para referir a sus producciones. De las 35 producciones de los participantes, se registró una completamente en blanco (E09). El método de análisis de datos empleado es el análisis de contenido, considerando como unidades de análisis los términos clave e imágenes presentes en las producciones escritas de los participantes.

Las dimensiones que hemos analizado de las producciones son las acciones involucradas en las tareas, las deficiencias en la formulación de estas, y la coherencia entre las acciones y los objetivos de aprendizaje declarados en las tareas. Este análisis se lleva a cabo con base en un sistema de categorías *a priori* de las acciones de tarea, inspiradas en las componentes del sentido de la medida (Moreno *et al.*, 2015), y de un sistema de categorías establecidas *a posteriori* de las deficiencias y la coherencia.

En un libro de texto para 6° de primaria se ha seleccionado la siguiente actividad:



19 Un milímetro son 0,001 metros. ¿Qué longitud, en metros, tiene cada lápiz?

(Tarea extraída de Alonso, Bernal, Ferrero y Martín (2015, p. 79))

a) Resuelve la actividad.

b) ¿Cuál de los siguientes enunciados describe mejor la meta de la actividad? Marca la opción y justifica tu respuesta.

- Emplear la regla para medir longitudes de objetos.
- Identificar la unidad de medida adecuada para expresar la longitud de un objeto.
- Transformar unas unidades de longitud en otras mediante las equivalencias usuales.
- Estimar la longitud de objetos.
- Transformar unas unidades de longitud en otras mediante las equivalencias usuales, una vez identificada la unidad de medida adecuada.

c) Modifica la actividad para diseñar una lección de 45 minutos en términos de meta, formulación, materiales y recursos, agrupamientos, interacciones, temporalización, función, situaciones, complejidad.

Figura 1. Cuestionario presentado a los participantes.

4.1. Acciones demandadas en las tareas

Se han considerado únicamente aquellas acciones expresadas desde la perspectiva del docente y enunciadas de forma explícita por los participantes en sus producciones escritas (o derivadas directamente de sus explicaciones en los distintos elementos de la tarea). Algunas categorías son divididas en subcategorías no necesariamente excluyentes. A continuación, se describen y ejemplifican, a través de producciones particulares, las acciones identificadas bajo estos criterios.

- *Medir longitudes con referencia al objeto medido (objetos tangibles, ilustraciones de objetos o distancias)* [codificado como Medir (Tipo de objeto)]. Ejemplo: «Medición de varios objetos de la clase (largo y ancho de un pupitre, mesa del profesor, del marco de la puerta, del aula, de la pista de fútbol sala)» (E17).
- *Medir longitudes con referencia al instrumento de medida (estandarizado o no)* [Medir (Instrumento)]. Ejemplos: «Coge tu regla y mide dos objetos que tengas cerca. ¿Cuánto miden en metros?» (E01) / «Mide la longitud de la mesa teniendo como unidad de medida tu lápiz» (E02).
- *Seleccionar instrumentos de medida de longitud (estandarizado o no)* [Seleccionar instrumentos]. Ejemplo: «¿Qué utensilio utilizamos para medir un bolígrafo? ¿Qué utensilio utilizamos para medirnos?» (E07).
- *Seleccionar unidades de longitud (estándares o no estándares)* [Seleccionar unidades de medida]. Ejemplo: «Indica, en cada caso, qué unidad de medida elegirías para medir los siguientes objetos: metro, centímetro, decímetro o milímetro. 1. Lápiz, 2. Tu clase, 3. Tu sacapuntas, 4. Pata de la mesa» (E12).
- *Convertir unidades de longitud (en contexto o descontextualizadas)* [Convertir unidades de medida]. Ejemplo: «Transformar las unidades de longitud a las indicadas, sabiendo que 1 metro son 1000 milímetros: 5 m = ... mm; 10 dm = ... m; 30 cm = ... dm; 48 mm = ... cm; 83 cm = ... m; 21 mm = ... dm; 65 m = ... cm» (E04).
- *Estimar longitudes de objetos* [Estimar]. Ejemplo: «Estima la longitud de los siguientes objetos de la clase: alto de la silla, largo de la pizarra, alto de la papelería» (E05).
- *Comparar objetos reales o sus representaciones según sus medidas de longitud* [Comparar]. Ejemplo: «María compró un lápiz a principio de curso que medía 13 mm y su amiga tenía otro lápiz que medía 0,009 m. ¿Qué lápiz mide más? Compara ahora tu lápiz y el de tu compañera y mídelos» (E11).
- *Identificar unidades de medida en un texto escrito* [Unidades de medida en textos]. Ejemplo: «En esta actividad vamos a leer una historia donde se emplean situaciones reales de las unidades de longitud. De esta manera se familiarizan con las unidades y van viendo qué elementos son los más adecuados para usar una unidad u otra. *Juan anda 2 km hasta el colegio, en*

su clase de matemáticas usa una regla de 30 cm para medir la longitud de un lápiz. Al día siguiente usan un metro para medirse entre ellos. Juan al descubrir las unidades de longitud comienza a contar cuántos pasos hay hasta su casa. ¿Qué unidades de medida han aparecido en el texto?» (E07).

- *Diseñar/Proponer*. Esta categoría se subdivide en:
 - Objetos/itinerarios de longitud comprendida en un intervalo. Ejemplo: «Pon ejemplo de objetos que puedan tener dichas medidas: 163 mm, 0,7 m, 13 cm, 24,2 cm, 129 m, 1,73 m, 33 cm» (E12). / «Ahora, diseña tu propio lápiz, que sea mayor que el lápiz 1 y menor que el lápiz 2» [Refiriéndose a los dos lápices representados en la tarea original] (E25).
 - Situaciones relacionadas con unidades de medida de longitud. Ejemplo: «Haría un debate con explicación visual, gráfica u oral de cada grupo explicando su ejercicio y cómo pueden ellos mostrarme que lo han entendido con ejemplos que ellos se inventen usando la unidad de medida de forma correcta» (E13).
 - Instrumento de medida. Ejemplo: «Se le pedirá a cada uno de los alumnos que traigan a clase una cuerda fina de unos 2 o 3 metros de longitud fácil de manejar. También si es posible una regla para medir lo más larga posible. Al principio de la actividad deberán convertir el cordón en una regla casera marcando a lo largo de este una recta numérica para así poderlo utilizar como objeto de medida» (E23).
- *Representar*. Esta categoría se subdivide en:
 - Unidades de medida en escalera. Ejemplo: «Escribe la escalera de medidas y encuentra una relación que hay para pasar de una unidad a otra» (E19).
 - Valores de medidas en recta numérica. Ejemplo: «Tendrán que representar en la recta numérica algunas de las medidas que antes les hemos mostrado, y algunas más. Posteriormente tendrán que comparar las rectas numéricas y decidir cuál es la más adecuada para representar las longitudes aportadas por el profesor» (E13).
- *Operar con medidas de longitud*. Esta categoría se subdivide en:
 - Sumar. Ejemplo: «Un metro son 1000 mm. Teniendo en cuenta que el lápiz b mide 50 mm más que el a. ¿Cuántos metros mide el lápiz b?» (E28).

- Restar. Ejemplo: «Antonio medía en 2015 120 cm y en 2018 128 cm. ¿Cuántos cm ha crecido Antonio?» (E11).
- Expresar una medida de longitud en forma compleja. Ejemplo: «Cuando el profesor dice una longitud los alumnos deben representarla, en la tabla y con las fichas de números. Ejemplo: 230 mm, 2 m – 3 cm – 0 mm» (E01).
- Disminuir el error de medida. Ejemplo: «Con la información proporcionada en el libro, ¿cuántos lápices del estilo o medida 2 mide tu cuerpo? ¿En qué medida lo expresarías? ¿Qué lápiz usaríamos para medir algo con mayor exactitud? Explica por qué» (E10).

4.2. Deficiencias identificadas en el diseño de tareas

Respecto al análisis de errores y deficiencias en el diseño de las tareas, se establecieron tres grandes categorías:

- *Errores conceptuales*
 - Concepción errónea sobre la idoneidad de uso de unidades de medida. Ejemplo: «Pon ejemplos para utilizar la medida en mm. Debate con tus compañeros por qué es mejor medir en metros» (E16). Propuesta de solución por dicha participante: «Medida de la longitud de una hormiga. Es mejor medir en metros, porque es la medida del sistema internacional».
 - Confusión de conceptos como el de *escala en el plano* con el de *equivalencia entre unidades de medida de longitud*. Ejemplo: «a) Imagina que este es el plano de tu ciudad y quieres saber la distancia que recorres cuando vas al colegio. ¿Cómo lo harías? Un centímetro en el mapa son 10 metros en la realidad» (E34).
 - Uso de unidad de medida incorrecta para la magnitud indicada. Ejemplo: «¿Cuál es el perímetro y área de tu mesa? Expresa el resultado en metros» (E23).
 - Error en la conversión de unidades de medida de longitud. Ejemplo: «Un metro son 0,01 cm, mide a tu compañero y apunta su longitud en metros. Compañero Daniel = 1,37 m = 0,0137 cm» (E07).
 - Arbitrariedad en el establecimiento de equivalencias entre unidades de medida de longitud. Ejemplo: «Un milímetro

- son 0,001 m, ¿qué longitud en metros tiene cada lápiz? (a) ¿Y si son 0,003 metros? ¿Qué longitud sería?» (E21).
- No precisar la dimensión a la que refiere la medida de longitud de un objeto. Ejemplo: «Se presentan delante de la clase diferentes cosas como un lápiz, una regla de 15 cm, la longitud de un libro, la longitud de una mesa, la longitud de una goma» (E20).
 - No precisar la magnitud a la que refiere una medida. Ejemplo: «¿Qué utensilio utilizamos para medir un bolígrafo? ¿Qué utensilio utilizamos para medirnos?» (E07) / «Compara que objetos es el mayor entre los siguientes» (E29).
 - Ignorar el efecto de la disposición de los objetos en la medida de longitudes conjuntas. Ejemplo: «¿Qué objeto será más largo en decímetros, el lápiz y el bolígrafo juntos o la calculadora y el sacapuntas juntos?» (E09).
- *Errores didácticos*
 - Cambios de unidades poco apropiados. Ejemplo: «Medir el perchero y lo deberán pasar a km» (E26).
 - Información/instrucciones insuficientes. Ejemplo: «Con la ayuda del plano del centro, busca las figuras marcadas y mide con la ayuda de una cinta métrica el largo de cada figura» [No se proporciona ningún plano ni información acerca de las figuras mencionadas] (E32).
 - Orden inapropiado de enunciados. Ejemplo: «1. Usa una regla para medir: el libro de matemáticas; el lápiz; la agenda. 2. Estima sin usar la regla y compruébalo posteriormente» (E14).
 - Asignación de medidas poco realistas a objetos cotidianos. Ejemplo: «¿Qué longitud tiene cada objeto?» [Se muestra el dibujo de una calculadora con una cota de 8 dm de largo] (E04).
 - Error en el orden (según orden de magnitud) de las unidades de longitud del Sistema Internacional de Unidades en su «representación en escalera». Ejemplo: «Realiza en tu cuaderno la escala de unidades de medida. Solución: mm - dm - cm - m - dam - hm - km» (E33).
 - Inadvertir la suficiencia de una única relación entre dos unidades de medida de longitud para establecer su equivalencia. Ejemplo: «Un milímetro son 0,001 metros y 10 mm

son 0,010 metros. ¿Qué longitud, en metros y centímetros, tiene cada lápiz?» (E22).

- No usar la escala natural en la representación de un objeto siendo posible. Ejemplo: «Antonio tiene un lápiz que mide 0,085 metros y Juan tiene un bolígrafo que mide 85 mm. ¿Cuál de los dos objetos tiene mayor longitud?» [Se muestra un dibujo de ambos lápices, con una largura de unos 3 cm cada uno, con las respectivas cotas de sus larguras, de 0,085 m y 85 mm] (E31).
- Incoherencia entre la meta y la acción declaradas en la tarea. Esta categoría será descrita en detalle en el estudio del grado de coherencia mostrado en la siguiente sección.
- *Errores de expresión*
 - Comunicación imprecisa de idea. Ejemplo: «A la hora de medir el cuerpo, lo haríamos con la regla, pero usando la medida del lápiz» (E10).
 - Uso de término inapropiado. Ejemplo: «Calcularemos su longitud con una regla» (E30).

4.3. Coherencia entre las acciones demandadas y los objetivos declarados en las tareas

Se han empleado los siguientes descriptores (refiriendo a los objetivos satisfechos por las acciones): *coherencia plena* (las acciones propuestas satisfacen todos los objetivos didácticos declarados y ninguno más); *satisfacción de los objetivos declarados y objetivos no declarados* (las acciones propuestas satisfacen todos los objetivos didácticos declarados y otros no declarados); *satisfacción de solo algunos de los objetivos declarados* (las acciones propuestas satisfacen algunos, pero no todos los objetivos didácticos declarados); *satisfacción de objetivos no declarados y solo algunos de los objetivos declarados* (las acciones propuestas satisfacen algunos, pero no todos los objetivos didácticos declarados y otros no declarados) y *coherencia nula* (las acciones propuestas no satisfacen ninguno de los objetivos didácticos declarados). Por razones de espacio, se han omitido ejemplos de cada una de estas categorías.

5. Resultados y discusión

A continuación, presentamos los resultados del estudio organizados en tres secciones correspondientes a nuestros objetivos de investigación: la identificación de acciones demandadas en las tareas, la descripción de errores cometidos en su diseño y el estudio de la coherencia entre las acciones y los objetivos de tarea declarados en ellas. Las frecuencias absolutas y relativas sobre las acciones y deficiencias indicadas refieren al total de participantes (cada una es contada, en su caso y a lo sumo, una sola vez, con independencia del número de veces que sea evidenciada en la producción de un mismo participante).

5.1. Acciones de tarea identificadas

Como reflejan los datos de la tabla 1, de un total de 35 participantes, la acción más demandada en las propuestas de modificación de la tarea presentada y de diseño de una lección sobre longitud es la conversión de unidades de longitud (26). La mayor parte de ellos (26) proporcionó un contexto para las conversiones y solo algunos (6) solicitaron cambios de unidades en medidas de longitud descontextualizadas. En segundo lugar, destaca la medición, bien referida al tipo de objeto (22) o al instrumento de medida (20), tratándose en su mayoría de mediciones estandarizadas (19) y de longitudes de objetos cotidianos (18). No obstante, también hay quienes proponen modos no estandarizados de medir (6) y la medida de distancias en el exterior (4), así como de longitudes determinadas de ilustraciones (3). Frecuentemente, tanto la unidad de medida como el instrumento para llevarla a cabo son indicados por los participantes en sus enunciados de tareas. La selección de la unidad más adecuada es demandada únicamente por 11 participantes, reduciéndose a 3 la cantidad de participantes que solicita reflexión sobre la selección del instrumento de medida. La comparación de medidas también alcanza una considerable cuota de representatividad (12) en las producciones de los participantes. En todos los casos se trata de comparación numérica de medidas de objetos (6) o de representaciones pictóricas de estos (8), llamando la atención la ausencia de comparación de medidas de forma visual. Las operaciones de suma y resta de medidas (3 y 6, respectivamente)

suelen hacer aparición en forma de problemas aditivos de comparación donde las cantidades involucradas son medidas de longitud. Acciones de carácter más abierto como el diseño y propuesta de objetos o itinerarios de longitud comprendida en un intervalo resultan menos evidenciadas (7).

Tabla 1. Acciones identificadas en las tareas diseñadas por los futuros maestros.

Categoría	Subcategoría	Frecuencia y porcentaje (N = 35)	
Medir (Tipo de objeto)	Ilustraciones	3 (8,6%)	22 (62,9%)
	Objetos cotidianos/Personas	18 (51,4%)	
	Distancias	4 (11,4%)	
Medir (Instrumento)	Estandarizado	19 (54,3%)	20 (57,1%)
	No estandarizado	6 (14,3%)	
Seleccionar instrumentos	Estandarizados	2 (5,7%)	3 (8,6%)
	No estandarizados	2 (5,7%)	
Seleccionar unidad de medida	Estandarizada	10 (28,6%)	11 (31,4%)
	No Estandarizada	3 (8,6%)	
Convertir unidades de medida	Contextualizadas	27 (77,2%)	26 (74,3)
	No contextualizadas	6 (17,1%)	
Estimar	Objetos cotidianos	6 (17,1%)	6 (17,1%)
Comparar	Objeto real	6 (17,1%)	12 (34,3%)
	Representaciones pictóricas	8 (22,9%)	
Identificar	Unidades de medida en textos	1 (2,9%)	1 (2,9%)

Diseñar/Proponer	Objetos/itinerarios de longitud dada o comprendida en intervalo	5 (14,3%)	7 (20%)
	Situaciones relacionadas con unidades de medida de longitud	1 (2,9%)	
	Instrumentos de medida	1 (2,9%)	
Representar	Unidades de medida en escalera	5 (14,3%)	6 (17,1%)
	Recta numérica	1 (2,9%)	
Operar	Suma	3 (8,6%)	10 (28,6%)
	Resta	6 (17,1%)	
	Error de medida	1 (2,9%)	
	Descomponer	1 (2,9%)	

5.2. Deficiencias de tarea identificadas

Como se aprecia en la tabla 2, las deficiencias más frecuentes en las tareas de los participantes son de tipo didáctico y conceptual, cometiendo más de la mitad de los participantes errores de cada uno de estos tipos. Entre los errores conceptuales, predomina la omisión de la dimensión de longitud del objeto al que refiere una medición o intención de medir, ligado en numerosas ocasiones a la omisión de la magnitud misma a la que refiere la acción de medir. Con relación a los errores didácticos, destaca la consideración de unidades poco apropiadas en las conversiones de unidades referidas a longitudes contextualizadas, así como la insuficiencia de la información provista en la formulación de la tarea para dar respuesta a las cuestiones planteadas. Respecto a los errores lingüísticos, resalta la imprecisión en el lenguaje empleado en los enunciados de las tareas.

Tabla 2. Deficiencias identificadas en las tareas planteadas por los participantes.

Categoría	Subcategoría	Frecuencia y porcentaje (N = 35)
Conceptual 19 (54,3%)	No precisar la dimensión de medida de longitud	11 (31,4%)
	No precisar la magnitud de medida	10 (28,6%)
	Arbitrariedad en el establecimiento de equivalencias	3 (8,6%)
	Error en la conversión de unidades de medida	2 (5,7%)
	Concepción errónea sobre la idoneidad de uso de unidades de medida	1 (2,9%)
	Confusión de conceptos (<i>escala y equivalencia de unidades</i>)	1 (2,9%)
	Unidad de medida incorrecta para la magnitud indicada	1 (2,9%)
	Ignorar el efecto de la disposición de los objetos en la medida de longitudes conjuntas	1 (2,9%)
Didáctico 20 (57,1%)	Conversiones entre unidades poco apropiadas	8 (22,9%)
	Información/Instrucciones insuficientes	5 (14,3%)
	Asignación de medidas poco realistas a objetos cotidianos	4 (11,4%)
	Inadvertir equivalencia entre igualdades de medida	2 (5,7%)
	Orden inapropiado de enunciados	1 (2,9%)
	No usar escala natural en una representación siendo posible	1 (2,9%)
	Incoherencia entre acción y objetivos de tarea declarados	25 (71,4%)
	Error en el orden de unidades de medida (escalera)	1 (2,9%)
Lingüístico 13 (37,1%)	Error de expresión	5 (14,3%)
	Vocabulario impreciso	5 (14,3%)
	Término inapropiado	5 (14,3%)

5.3. Coherencia observada entre los objetivos y las acciones de tareas

Los datos de la tabla 3 reflejan que casi tres cuartas partes de los participantes evidenciaron algún grado de incoherencia entre los objetivos declarados y las acciones demandadas, reduciéndose a un cuarto la parte de participantes que mostró una coherencia plena entre ellos. Dado que en sus producciones plantean, en primer lugar, los objetivos y, en segundo, los enunciados de sus tareas, este resultado apela a su capacidad para ajustar el diseño de la tarea a sus intenciones didácticas y reconocer la correspondencia entre las acciones demandadas y los objetivos sobre los que estas trabajan.

Tabla 3. Coherencia entre acciones y objetivos específicos declarados

Categoría	Frecuencia y porcentaje (N = 35)
Coherencia plena	9 (25,7%)
Declarados y no declarados	11 (31,4%)
Solo algunos declarados	5 (14,3%)
Solo algunos declarados y no declarados	6 (17,1%)
Coherencia nula	3 (8,6%)

6. Conclusiones

En este capítulo hemos analizado cualitativamente las tareas propuestas por futuros maestros con base en la modificación de una tarea sobre longitud procedente de un libro de texto, basando nuestro análisis en las acciones demandadas en las tareas, las deficiencias en su diseño y el grado de coherencia entre los objetivos declarados y las acciones. En relación con la primera de estas dimensiones, destacamos la diversidad de acciones didácticas implicadas en la formulación de las tareas. La frecuencia de cada una de ellas revela un énfasis por parte de los participantes en acciones de carácter procedimental («medir») o algorítmico («convertir unidades»), predominando sobre aquellas de mayor carácter reflexivo y creativo («diseñar itinerarios de longitud

dada»). En segundo lugar, el examen de las deficiencias nos ha permitido describir errores conceptuales, didácticos y de expresión que ponen de relieve carencias en los contenidos matemáticos acerca de la medida y de la magnitud longitud, así como de su didáctica. Estos manifiestan la necesidad de una especial atención al diseño de tareas en la formación de futuros docentes de Educación Primaria. Por último, con relación al grado de coherencia entre los objetivos didácticos indicados por los participantes y las acciones demandadas en sus tareas, detectamos algún tipo de incoherencia en la mayoría de las propuestas. Cabe mencionar, además, la dificultad evidenciada por algunos participantes para distinguir un objetivo de aprendizaje de un objetivo de enseñanza (DeLong *et al.*, 2005), jugando esta distinción un papel fundamental en la competencia profesional del profesorado.

7. Agradecimientos

Trabajo realizado con el apoyo de los proyectos PCG2018-095765-B-I00 y PID2021-128261NB-I00, del Plan Nacional de I+D+i (MICIN) y del Grupo FQM-193 «Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico» del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación.

8. Referencias

- Alonso, G., Bernal, E. I., Ferrero, L. y Martín, P. (2015). *Matemáticas 6 Primaria*. Anaya.
- DeLong, M., Winter, D. y Yackel, C. A. (2005). Mental maps and learning objectives: The fast-slow algorithm for creating student learning objectives. *PRIMUS: problems, resources, and issues in mathematics undergraduate studies*, 15(4), 307-338. <https://doi.org/10.1080/10511970508984126>
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. En: Wittrock, M. C. (ed.). *Handbook of research on teaching* (pp. 119-161). Macmillan.
- Fernández-Plaza, J. A. y Cañadas, G. R. (2019). Modificación de tareas de porcentajes por futuros maestros de Educación Primaria. En: Alonso, S., Romero, J. M., Rodríguez-Jiménez, C. y Sola, J. M. (eds.).

- Investigación, Innovación docente y TIC: Nuevos Horizontes Educativos* (pp. 741-753). Dykinson.
- Flores, P. (2007). Profesores de matemáticas reflexivos: Formación y cuestiones de investigación. *PNA*, 1(4), 139-158.
- Gómez, P. y Romero, I. (2015). Enseñar las matemáticas escolares. En: Flores, P. y Rico, L. (eds.). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 61-88). Pirámide.
- Jones, K. y Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2-3), 105-122. <https://doi.org/10.1007/s10857-016-9345-z>
- Lee, E. J., Lee, K. H. y Park, M. (2019). Developing Preservice Teachers' Abilities to Modify Mathematical Task: Using Noticing-Oriented Activities. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 965-985. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9891-1>
- Lupiáñez, J. L. y Rico, L. (2008). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. *PNA*, 3(1), 35-48.
- Marín, A. (2013). El análisis de instrucción: instrumento para la formación inicial de profesores de secundaria. En: Rico, L., Lupiáñez, J. L. y Molina, M. (eds.). *Análisis didáctico en Educación Matemática: Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 103-120). Comares.
- Moreno, M. F., Gil, F. y Montoro, A. B. (2015). Sentido de la medida. En: Rico, L. y Flores, P. *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 147-168). Pirámide.
- Moreno, A. y Ramírez, R. (2016). Variables y funciones de las tareas matemáticas. En: Rico, L. y Moreno, A. (coords.). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (pp. 243-257). Pirámide.
- Rico, L. (2016). Matemáticas y análisis didáctico. En: Rico, L. y Moreno, A. (coords.). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (pp. 86-100). Pirámide.
- Ruiz-Hidalgo, J., Flores, P., Ramírez Uclés, R. y Fernández Plaza, J. A. (2019). Tareas que desarrollan el sentido matemático en la formación inicial de profesores. *Educación Matemática* 31(1), 121-143. <https://doi.org/10.24844/EM3101.05>
- Thompson, D. R. (2012). Modifying textbook exercises to incorporate reasoning and communication into the primary mathematics classroom. En: Kaur, B. y Lam, T. (eds.). *Reasoning, communication and connections in mathematics* (pp. 57-74). World Scientific Publishing Company.