

Tareas auténticas, ¿un objetivo para la enseñanza obligatoria?

M^aJosé Cáceres^a; Jose Chamoso^b; Beatriz Sánchez^b; M^a Mercedes Rodríguez^b; Pedro E. Corcho^a; Janeth A. Cárdenas^a

email: mjcaceres@unex.es; jchamoso@usal.es; beatrizsanchezb@usal.es; meros@usal.es; pecorcho@unex.es; jacardenas@unex.es

^aUniversidad de Extremadura; ^bUniversidad de Salamanca

RESUMEN

En la enseñanza de matemáticas se recomienda la conexión de las tareas que se realizan en el aula con la vida cotidiana para favorecer el desarrollo de la competencia matemática. Una posibilidad para conseguirlo es utilizando tareas auténticas. En este trabajo se presenta una herramienta para analizar la autenticidad de las tareas que se proponen en la enseñanza de matemáticas ilustrada con ejemplos de tareas auténticas, verosímiles y ficticias. Además, en algunos de los ejemplos se destacan otros aspectos interesantes como que las tareas sean abiertas o realistas.

Tareas auténticas, enseñanza de matemáticas, contexto real, competencia matemática

Introducción

En los materiales escolares de primaria se proponen tareas de muchos tipos como las siguientes:

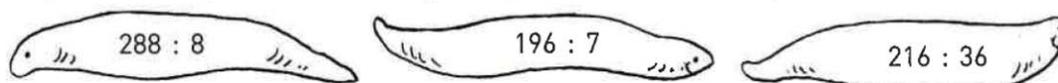
- Resuelve las siguientes divisiones y señala los términos de cada una de ellas:

$$369:3 \qquad 834:25 \qquad 9023:50 \qquad 12.425:11$$

- Si divides un número entre 9, ¿qué números puedes obtener como resto?

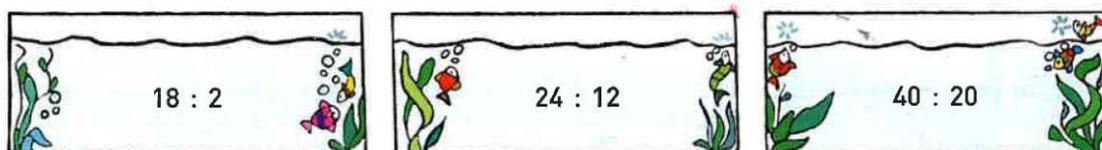
Algunas veces estas tareas se presentan con imágenes que podrían llamar la atención del alumno:

Escribe, en cada caso, cuatro divisiones que tengan el mismo cociente que estas divisiones exactas.



$288 : 8$ $196 : 7$ $216 : 36$

Sin realizar la operación, copia las divisiones que tienen el mismo cociente en tu cuaderno.



$18 : 2$ $24 : 12$ $40 : 20$

En otros casos, las tareas son textuales y tratan de reflejar situaciones que deben ser resueltas utilizando los contenidos matemáticos del tema correspondiente:

- Una floristería tiene 500 claveles, 300 rosas y 1200 margaritas. Si vende la mitad de cada especie, ¿cuántas flores quedan? Resuelve de dos maneras diferentes. (5º primaria)
- En una fábrica de conservas trabajan 4 empleados. Esta semana han recibido 2978 mejillones. Si los tienen que repartir en latas de 10 unidades, ¿cuántas latas se necesitan aproximadamente? (6º primaria)

No parece que ninguna de esas tareas sea la preocupación usual de un estudiante de Primaria. En concreto, la situación puede ser real pero no cercana a ellos, la pregunta tiene poco sentido en la vida real ni los datos parecen verídicos o no es claro que generen preocupación por conocerlos. Además, tampoco parece existir un objetivo claro en cada una de ellas ni que el contexto presentado anime a resolverlas.

Intentando mejorar esos aspectos, en los manuales escolares de primaria también se encuentran propuestas de tareas en contextos que pueden ser más familiares para el alumno, como las siguientes:

- Para estudiar cómo funciona un hormiguero, se reparten 2783 hormigas en 23 terrarios. ¿Cuántas hormigas se colocan en cada terrario? (6º primaria)
- Isabel ha leído $\frac{2}{3}$ del libro de lectura que recomendó la profesora, Ángel $\frac{7}{9}$ y Julia $\frac{5}{6}$. ¿Quién ha leído más páginas del libro? ¿Quién menos? (5º primaria)

33. Jesús y Ana le dan la mitad del pastel a Eva y se comen una porción cada uno. ¿Qué ángulo forma el pastel que queda?



A pesar de que estas últimas tareas se enmarcan en situaciones que podrían producirse en entornos cercanos a un alumno de primaria, incluyen aspectos que pueden parecer sorprendentes como, por ejemplo, en este último caso, la precisión de los datos resulta extraña ya que, habitualmente, los trozos de tarta no suelen medirse con un transportador de ángulos. Además, no parece claro para qué se puede querer conocer la medida del ángulo que se pide ni otros detalles que podrían dar más sentido a la situación planteada, ni quién es Eva para llevarse la mitad del pastel.

Acercar las matemáticas a contextos reales

En el aula de Matemáticas se realizan actividades de diversos tipos y en diversos momentos incluyendo, por ejemplo, las utilizadas para introducir un tema o evaluar los conocimientos adquiridos. A todas ellas las denominamos tareas. En los últimos años se está dedicando mucha atención al tipo de tareas que se realizan en la enseñanza de matemáticas. Por ejemplo, en el año 2013, la Conferencia 22 de la Comisión Internacional de Enseñanza de Matemáticas (International Commission on Mathematical Instruction, ICMI) tuvo como objetivo la propuesta de tareas en Educación Matemática. En concreto, definieron tarea a todo aquello que el profesor utiliza para realizar demostraciones matemáticas, para el seguimiento del aprendizaje del estudiante o para solicitar que los estudiantes hagan algo. En este sentido, el término tarea abarca, por ejemplo, la realización de ejercicios rutinarios o repetitivos, la construcción de objetivos o ejemplos que refuercen las definiciones, o la resolución de problemas [15]. En este trabajo se entiende por tarea cada una de las demandas estructuradas que un profesor plantea a los alumnos que movilizar su conocimiento sobre un tema determinado, implican que el escolar ponga en juego su conocimiento sobre conceptos y procedimientos, activan sus competencias y contribuyen a su desarrollo, y requieren su reflexión sobre el uso de las matemáticas [6].

En otro sentido, la actual ley de educación incluye: “El alumnado es el centro y la razón de ser de la educación. El aprendizaje en la escuela debe ir dirigido a formar personas autónomas, críticas, con pensamiento propio” [9] (p. 97858). Ello implica, entre otras cosas, conectar los aprendizajes con contextos reales.

La conexión de las tareas matemáticas con la vida cotidiana ha sido objeto de interés en los últimos años en diferentes sentidos. Por ejemplo, Onrubia, Rochera y Barberá [10] (citado por [6]) sugirieron, entre otras recomendaciones para una enseñanza funcional que promueva el desarrollo de la competencia matemática de los escolares (p. 498): “Contextualizar el aprendizaje de las matemáticas en tareas auténticas y significativas para los alumnos”, “orientar el aprendizaje de los alumnos hacia la comprensión y la resolución de problemas” o “Vincular el lenguaje formal matemático con su significado referencial”.

Por otro lado, en el actual sistema educativo español se realiza una prueba de evaluación individualizada al terminar el tercer curso de Educación Primaria con la intención de medir el grado de adquisición de la competencia matemática entendida como “la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas” [8] (p. 63). En el marco teórico de PISA 2012 [13], la competencia matemática se desarrolla en el contexto de un desafío o problema que se presenta en el mundo real, concretamente, consideran cuatro tipos de situaciones, desde lo más cercano a lo más alejado de la vida cotidiana del alumno: personal, escolar, social y científica y humanística.

Por ello, entre las muchas clasificaciones que pueden hacerse de las tareas que se llevan a cabo para el aprendizaje de matemáticas (por ejemplo, [1]), este trabajo se centra en la relevancia del contexto en las tareas que se pueden proponer a los estudiantes en el aula de matemáticas. En concreto, se pretende establecer una herramienta que permita valorar la autenticidad de las tareas que se pueden presentar en el aula de matemáticas, entendida como el grado de acercamiento de la propuesta a alguna situación de la vida real [11].

Una herramienta para valorar la autenticidad de las tareas:

Para establecer la autenticidad de las tareas con enunciado textual se consideran tres dimensiones principales y dos secundarias ([2], [3], [11]). Como dimensiones principales: la proximidad del *evento* planteado con relación a la posibilidad de encontrarlo en la vida cotidiana, la adecuación de la *pregunta* realizada al evento propuesto y la concordancia de la *información* que se ofrece con la pregunta planteada. Como dimensiones secundarias: la presencia explícita en el contexto figurativo del *propósito* para el que se debe dar respuesta y la *especificidad en los datos* de la situación propuesta. En concreto (Tabla 1):

Tabla 1: Dimensiones para establecer la autenticidad de las tareas

AUTENTICIDAD DE UNA TAREA MATEMÁTICA DE PRIMARIA			
DIM. PRINC.	DIM. SECUND.	VALORAC.	INDICADORES
Evento		1	La situación planteada es factible en la vida real fuera de la escuela
		0	La situación planteada es imaginaria aunque se intente relacionar con situaciones propias del mundo real (cuentakilómetros que miden en distintas unidades según la hora del día), se podría dar en la vida real pero de forma anecdótica o poco usual (granjeros con invernaderos de grandes dimensiones que se riegan con regaderas de uso doméstico) o puramente matemático (niños que dibujan el reflejo de notas musicales en un espejo)
Pregunta		1	Se formularía de manera habitual para el evento descrito y cuya respuesta tiene un valor práctico o es interesante para otros que no estén muy interesados en las matemáticas.
		0	No se formularía así en el mundo real y, si se formulara, no se correspondería con el evento descrito.
Información		1	Los datos coinciden con los reales
		0	Los datos no coinciden con los reales o esta información sólo es accesible mediante competencias diferentes a las requeridas en la situación simulada (p.e., medias o desviaciones típicas)
	Propósito	1	Se menciona explícitamente y está en concordancia con el de la situación real
		0	No está suficientemente claro o la tarea se describe sin aludir a ninguna situación concreta, de manera que podría ajustarse a muchas situaciones y propósitos para resolverla
	Especificidad de datos	1	Los personajes tienen nombre propio, los objetos están definidos o son familiares y los lugares son específicos, el problema está formulado en 1ª o 2ª persona o se menciona la procedencia de los gráficos. O bien, la situación no es específica pero sí lo son, al menos, los elementos objeto de tratamiento matemático aunque no se aporte su nombre pero sí su papel
		0	La situación es general sin especificar objetos y sujetos, o se aporta el nombre de los personajes pero no su papel, lo que hace que no puedan valorarse otros aspectos como el realismo de los datos (no es lo mismo que Ángel recoja 100 kg de patatas si es un agricultor que si no lo es pero tiene un huerto al lado de casa)

A partir de esas dimensiones, se considerarán *auténticas* las tareas que tienen una alta conexión con la realidad en todas las dimensiones estudiadas, *verosímiles* siempre que las tres dimensiones principales se asemejen a la realidad y no lo haga alguna de las secundarias o *ficticias* cuando alguna de las dimensiones principales esté alejada de la realidad (Tabla 2):

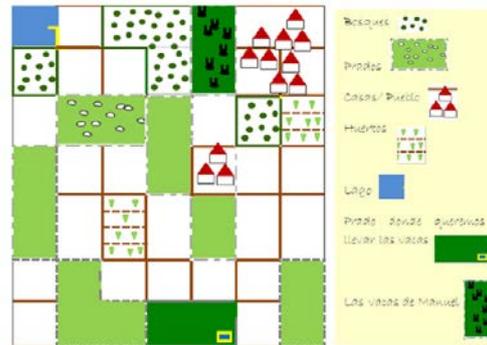
Tabla 2: Categorización de las tareas según la valoración de las dimensiones principales y secundarias

Autenticidad	Valores de la matriz (Evento, Pregunta, Información, Propósito, Especificidad)			
Auténticas	(1,1,1,1,1)			
Verosímiles	(1,1,1,0,1)	(1,1,1,1,0)	(1,1,1,0,0)	
Ficticias	(1,1,0,_,_)	(1,0,1,_,_)	(0,1,1,_,_)	(1,0,0,_,_)
	(0,1,0,_,_)	(0,0,1,_,_)	(0,0,0,_,_)	

Algunos ejemplos

a) Algunos ejemplos de actividades auténticas, es decir, aquellas en que las cinco dimensiones se valoran con 1:

Ejemplo 1 (La finca): Manuel es un ganadero que tiene sus vacas en una finca. El verano está siendo muy seco y la laguna de la finca se ha quedado sin agua, de manera que los animales no pueden beber. En la sierra hay un lago con agua desde donde Manuel pretende llevarla a sus vacas. El camino es largo y complicado porque hay muchos obstáculos. Manuel ha decidido explorar la zona y hacer un croquis para, sobre el dibujo, decidir por dónde puede pasar su goma con el agua.



¿Podrías ayudarlo a decidir cuál es el camino más adecuado para llevar agua a la pila del nuevo prado? ¿Puedes explicar por qué?

Ejemplo 2 (El quiosco): A la hora de abrir el quiosco, Carmen, la nueva dueña, tiene la duda de cuánto abrir las puertas, pues no sabe en qué ángulo sería más conveniente para que se vean todos los periódicos, revistas, etc. y a la vez las tenga bien vigiladas.

¿Las abrirías en un ángulo recto? ¿Cuánta amplitud sería más conveniente que tuvieran las puertas del quiosco?



Ejemplo 3 (El repartidor): A Joselu, el panadero de la localidad le han hecho un pedido de un restaurante que se ha comprometido a entregar personalmente. Como no sabe donde está situado exactamente el restaurante, consulta un plano de su localidad para realizar el reparto. Pero antes necesita pasar por la gasolinera para repostar.



A pesar de que ha observado el plano antes de salir de la panadería, Joselu se pierde y realiza el siguiente recorrido:

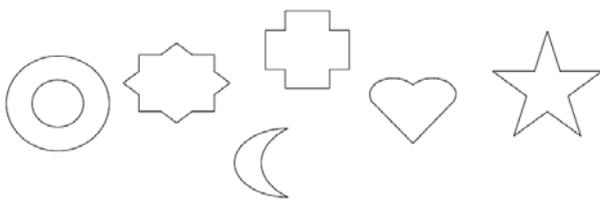
¿Puedes indicar a Joselu caminos alternativos por los que llegaría antes al restaurante desde la panadería, pasando por la gasolinera, para posteriores entregas?

Ejemplo 4 (La funda del cojín): Julia, la profesora de música hizo una funda de tela para su nuevo piano. Con la tela que le sobró decide hacer un cojín para su taburete. Pero antes de ponerse a cortar la tela quiere saber si tiene suficiente. ¿Cuánta tela necesita? Ten en cuenta que necesita dos piezas circulares.



Ejemplo 5 (El cumpleaños): Natalia es monitora en la ludoteca. Hoy tiene un cumpleaños mixto de 10 niños de 8 años que van a merendar un menú que incluye una tarta de chuches. A Natalia le gusta hacer bien su trabajo y está preocupada por cómo repartir la tarta ya que esta trae 67 chuches. ¿Cómo las repartirías tú?

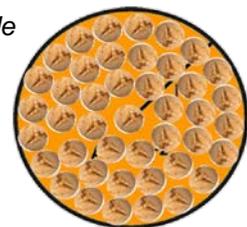
Ejemplo 6 (La forma de los pasteles): Nuestro panadero también elabora pasteles de variados sabores y diferentes formas. La masa que emplea el panadero presenta la forma de un rectángulo de 100 cm. de largo y 40 cm. de ancho y moldes de diferentes formas:



Área de la luna: 16 cm^2
 Área de la estrella de ocho puntas: 25 cm^2
 Área del círculo: 27 cm^2
 Área de la cruz: 30 cm^2
 Área del corazón: 20 cm^2
 Área de la estrella: 28 cm^2

¿Con qué molde haremos un mayor número de pasteles? Compruébalo justificando y argumentando tu respuesta.

Ejemplo 7 (El horno): Al panadero Fermín le gustaría saber el número de panes que caben en su horno. Normalmente lo hace de forma aproximada, pero piensa que haciendo esos cálculos podrá aprovechar mejor el espacio y también su tiempo pues de esta manera podrá reducir las hornadas de pan. El horno es circular de 9 m. de radio y los panes, también circulares, de 24 cm. de diámetro. ¿Puedes ayudar a Fermín para que su trabajo sea más ágil?

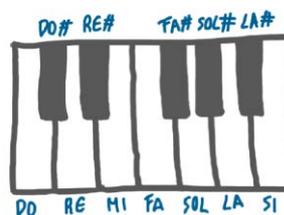


b) Algunos ejemplos de actividades verosímiles, es decir, aquellas cuyas tres dimensiones principales se valoran con 1 pero no así todas las secundarias.

Ejemplo 8 (El taller mecánico): Manolo y Benito, amigos desde la infancia, deciden instalar un taller mecánico de reparación de automóviles. Manolo hace una inversión de 50.000€ y Benito, de 75.000€. Durante gran parte de la mañana estuvieron comparando diferentes locales, buscando uno del tamaño adecuado en el que entrasen al menos cuatro coches, contando además con la maquinaria necesaria. Una vez comprado el local, se encargaron de adquirir todas las herramientas, maquinaria y demás materiales, así como de contratar a un ayudante. ¿Qué porcentaje de inversión hizo cada uno?

Ejemplo 9 (Las vacas): Un granjero tiene 12 vacas y pienso para alimentarlas durante 60 días. ¿Cuánto tiempo le durará el pienso si repentinamente se le mueren 2 vacas?

Ejemplo 10 (Las teclas del piano): Las teclas de piano miden lo siguiente: Blancas, 2'5 cm de ancho y 14cm de largo, Negras: 1 cm de ancho y 9'5 cm de largo. Dibuja una octava como la del ejemplo, pero con las medidas que acabamos de dar.



c) Algunos ejemplos de actividades ficticias, es decir, aquellas en que alguna de las tres dimensiones principales se valora con 0:

Ejemplo 11 (La factura):

Al llegar a la panadería, Joselu abre el buzón y se encuentra con la factura del proveedor que le llevó los productos la tarde anterior. Es la siguiente:

PRODUCTOS	PRECIO	TOTAL (€/ingrediente)	TOTAL FACTURA
Harina	0.70€/kg		
Sal	0.65€/kg		
Levadura	4.20€/kg		
Aceite	1.80€/l		
Mantequilla	2.50€/kg		
Cerveza	1.18€/l		
Jamón York	4€/kg		
Queso	5.10€/kg		
Cereales	2.30€/kg		
Leche	0.50€/l		
Huevos	1.40€/1 docena		
Agua	0.80€/5L		

Como podrás comprobar, faltan algunos datos en la factura de Joselu. Por tanto, debes ayudarlo a conocer cuál es el precio total que ha de pagar.

Ejemplo 12 (Las herramientas): El segundo día llegan todos los materiales al local y Manolo los coloca mientras Benito hace el contrato de media jornada a su empleado y monta la maquinaria. Además, invierten en publicidad y ya esa misma tarde, su ayudante Youssef se encarga de repartir propaganda.

Una vez montado el taller, hacen presupuestos de lo gastado en la compra de los materiales, la compra del local, las herramientas, publicidad, su ayudante, etc. Y hacen un cálculo del posible gasto total mensual.

Manolo y Benito, los mecánicos que van a abrir el nuevo taller en el barrio, acaban de recibir las herramientas para poder en marcha su negocio. En total tienen unas 360 herramientas y deben organizarlas en estanterías. Han comprado cajas para organizarlo y tenerlo todo ordenado. Hay 5 estanterías y en cada estantería van a poner 6 cajas. ¿Cuántas herramientas caben en cada una de ellas?

Ejemplo 13 (El tiempo): Jose Luis es el cocinero del restaurante en el que se celebra el banquete de la boda de Marina y Carlos. Esta mañana ha encontrado el antiguo libro de

recetas de su familia. Está tan ensimismado en la lectura, que se lleva un gran sobresalto cuando su mujer irrumpe en el salón exaltada.

- ¡José Luis, rápido, tienes que empezar a preparar las cenas de esta noche! ¡Los invitados llegarán en 10.800 segundos, y no te dará tiempo!

José Luis extrañado, mira a su mujer y le dice:

- Tranquila mujer, si todavía quedan 10.800 segundos como tú dices, tengo tiempo de sobra para preparar la comida.

¿Qué está sucediendo entre José Luis y su mujer? Ayuda a José Luis a encontrar el tiempo que le queda expresado en la unidad utilizada habitualmente para saber si todavía puede seguir leyendo su libro de cocina, o si por el contrario, debe comenzar a preparar la cena para sus 300 comensales.

Algunas reflexiones a modo de conclusión:

Se observa que, en los ejemplos incluidos como tareas auténticas, atendiendo a las dimensiones principales, la situación puede producirse en el mundo real aunque fuera de la escuela, la pregunta se formularía de manera similar en la vida real y tiene interés, y los datos pueden coincidir con los reales. Además, teniendo en cuenta las dimensiones secundarias, existe un propósito explícito para la pregunta que se plantea y los personajes que se incluyen así como los lugares u objetos que aparecen se presentan de forma que parece cercana al lector. Por ejemplo, en el ejemplo 1 (La finca) el evento puede no ser el más próximo a un alumno de una ciudad o de una zona que no padezca sequía, pero se trata de una situación que se da en la vida real en algunas zonas de España. Quizás no siempre se solucione llevando el agua hasta la misma finca y se utilicen otros medios para hacer llegar el agua, pero es una alternativa para solucionar un problema. La pregunta es adecuada para la situación descrita, ante la necesidad de que las vacas beban, y se busca el mejor camino para llevarles agua. La información podría coincidir con la realidad, el plano no es auténtico sino que se ha adaptado para simplificar formas, como si lo hubiera hecho el ganadero. El alumno tiene un motivo para dar respuesta a esta tarea, las vacas necesitan beber, y la goma no se puede llevar por cualquier sitio. Finalmente, la especificidad de los datos, en este caso conocer la el nombre y la profesión de la persona que tiene el problema, presentar la situación con el plano e involucrar al alumno en ayudar al protagonista dan sentido a la situación presentada.

Observando las tareas verosímiles, aunque se puede aceptar que en todas ellas las dimensiones principales se acercan a la realidad, no ocurre lo mismo con las secundarias. En concreto, en el ejemplo 8 (El taller mecánico), no parece que exista un propósito para la pregunta que se plantea en la tarea. En el ejemplo 9 (Las vacas), la especificidad de datos no es adecuada ya que se habla de un granjero genérico y la pregunta se realiza en tercera persona, de manera que ni los protagonistas ni los objetos de la tarea se presentan próximos al estudiante. En el ejemplo 10 (Las teclas del piano), el propósito de dibujar una octava a tamaño real no parece claro y la especificidad de los datos no es adecuada porque, si bien todos los niños reconocen un piano, no todos entenderán las medidas de las teclas como algo familiar.

En el caso de las tareas ficticias, alguna de las dimensiones principales no se acercan a la situación real. Concretamente, el ejemplo 11 (La factura) forma parte de un conjunto de tareas encadenadas donde la cantidad de cada ingrediente que el panadero Joselu había comprado estaba reflejado en una tarea previa. Sin embargo, en la realidad, suele ser el proveedor quien rellena la factura y no el comprador, quien, en todo caso se limita a comprobar que los datos y las operaciones sean correctos, es decir, parece que la falta de autenticidad está en el evento. En el ejemplo 12 (Las herramientas), la pregunta no parece muy adecuada a la situación que se plantea previamente ya que, en un taller mecánico, no todas las herramientas tienen siempre el mismo tamaño para repartirlas de forma uniforme en una serie de cajas. En el ejemplo 13 (El tiempo), la falta de realidad reside esencialmente en la forma de presentar los datos ya que, en la vida cotidiana, no se suele medir el tiempo en segundos, al menos en una cantidad de 10800 segundos.

En otro sentido, en la vida real los problemas no siempre se solucionan resolviendo una operación matemática sin más. Son muchas las ocasiones en que se debe tomar una decisión una vez realizado el cálculo correspondiente. Las tareas auténticas favorecen otras características deseables para el desarrollo de la competencia matemática, no exclusivas de

este tipo de tareas, como el ser tareas realistas entendidas como aquellas que reproducen situaciones de la vida cotidiana para cuya resolución es necesario saber cuándo y cómo debe aplicarse el conocimiento matemático pero también no matemático, de modo que exigen la toma de decisiones ([4], [5], [14]). Algunos ejemplos que requieren estrategias diferentes para dar la respuesta a la pregunta planteada: *Roberto ha comprado 4 tablonos de 2,5 m. cada uno. ¿Cuántos tablonos de 1 m pueden sacar de estos tablonos?* Se observa que el estudiante no puede sumar los metros de los cuatro tablonos y comprobar de cuántos metros de madera dispone para dar el resultado, sino que debe desechar el restante de cada tablón. Otro ejemplo que requiere una estrategia diferente: *Los 450 alumnos del colegio van de excursión la próxima semana. La empresa de transportes dispone únicamente de autobuses de 36 plazas. ¿Cuántos autobuses deben contratar?* En este caso la respuesta no puede ser 12 autobuses y medio, que sería el resultado de la operación $450/36$, sino 13. *Juan corre los 100 metros en 17 segundos. ¿Cuánto tardará en correr 1 kilómetro?* En la vida real es obvio que no es un problema de proporcionalidad directa.

De las tareas presentadas anteriormente, se pueden considerar realistas los ejemplos 4 (La funda del cojín), donde habría que tener en cuenta la tela necesaria para unir las piezas, 5 (El cumpleaños), donde el resultado de la operación $67/8$ no puede ser la respuesta de las chuches que corresponden a cada niño, y 6 (La forma de los pasteles) y 7 (El horno), donde las figuras de los moldes para hacer pastas, o los panes circulares, no recubren completamente el plano en el que deben ser distribuidos.

Por otro lado, otra característica que suele darse en las situaciones reales es que no haya una única solución válida, lo que entendemos como tareas abiertas, lo que entre los ejemplos presentados lo cumplen los ejemplos 1 (La finca) y 3 (El repartidor) en los que la decisión del camino más adecuado depende del punto de vista del resolutor, el ejemplo 2 (El quiosco) donde la conveniencia del ángulo con el que se deben abrir las puertas debe ser justificada con argumentos que dependerán de la persona que dé la respuesta, o el ejemplo 5 (El cumpleaños), donde el resolutor debe argumentar la respuesta elegida.

A pesar de las recomendaciones en la utilización de situaciones reales en las tareas que se desarrollen en la enseñanza de matemáticas, algunos estudios muestran resultados que distan mucho de lo deseable. Por ejemplo, Palm y Burman [12] analizaron las tareas planteadas en los tests nacionales de evaluación de la competencia matemática de Finlandia y Suecia en cada una de las dimensiones señaladas anteriormente y obtuvieron que el único aspecto simulado en más del 90% de los ítems fue “evento”, mientras que los demás se simulaban en menos del 50% de los ítems. Depaepe, De Corte y Verschaffel [3] analizaron los problemas resueltos por dos profesores de 6º de Primaria en una escuela de Flandes a lo largo de 7 meses donde no se superaba el 15% de problemas auténticos. Chamoso, Vicente, Manchado y Muñoz [2] estudiaron 8373 problemas, de los libros de texto y cuadernillos trimestrales de los 6 cursos de Educación Primaria de una editorial conocida en España y Latinoamérica, y sólo el 2,33% eran problemas auténticos aunque el 26,14% serían fácilmente convertibles en auténticos. No se han encontrado estudios sobre autenticidad de tareas en niveles superiores a primaria. Es un aspecto poco estudiado que requiere más investigación, quizás unido a otros aspectos del desarrollo de la competencia matemática como pueden ser los dominios cognitivos que se desarrollan en las diversas tareas.

Referencias Bibliográficas

- [1] Chamoso, J., y Rawson, W. (2001): “En la búsqueda de lo importante en el aula de Matemáticas”. *Suma*, 36, 33-41.
- [2] Chamoso, J. M., Vicente, S., Manchado, E. y Muñoz, D. (2013): “Los problemas de matemáticas escolares de primaria, ¿son solo problemas para el aula?”. *Actas I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe (I CEMACYC)*, 1-17. Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/Conferencia_paralela,_Chamoso.pdf
- [3] Depaepe, F., De Corte, E. y Verschaffel, L. (2010): “Teachers’ approaches towards word problem solving: Elaborating or restricting the problem context”. *Teaching and Teacher Education*, 26, 152-160.
- [4] Gravemeijer, K. (1999): “How Emergent Models May Foster the Constitution of Formal Mathematics”. *Mathematical Thinking and Learning*, 1, 2, 155–177.

- [5] Heuvel-Panhuizen, M. Van Den. (2003): "The didactical use of models in Realistic Mathematics Education: an example from a longitudinal trajectory on percentage". *Educational Studies in Mathematics*, 54, 9–35.
- [6] Lupiáñez, J.L. (2015): "Lo ordinario y lo extraordinario en el aula de matemáticas". Conferencia paralela XIV CIAEM-IACME, Chiapas (México). Disponible en http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1491/696
- [7] Lupiáñez, J.L.; Rico, L. (2006): "Análisis didáctico y formación inicial de profesores: organización de competencias y capacidades de los escolares en el caso de los números decimales". *Indivisa*, IV, 47-58
- [8] MECD (2015): "Marco General de la evaluación de 3er curso de Educación Primaria". MECD. INEE
- [9] MECD (2013): "Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa". *Boletín Oficial del Estado*, 295, 97858-97921
- [10] Onrubia, J., Rochera, M. J. y Barberá, E. (2001): "La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica". En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Comp), *Desarrollo psicológico y educación. Volumen 2: Psicología de la educación escolar*, 487-508. Editorial Alianza, Madrid.
- [11] Palm, T. (2008): "Impact of authenticity on sense making in word problem solving". *Educational Studies in Mathematics*, 67, 37–58.
- [12] Palm, T. y Burman, L. (2004): "Reality in mathematics assessment. An analysis of task-reality concordance in Finnish and Swedish national assessments". *Nordic Studies in Mathematics Education*, 3, 1-34
- [13] OCDE (2012). *PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español*. MECD. INEE.
- [14] Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000): "Making sense of word problems". Swets & Zeitlinger Publishers (The Netherlands).
- [15] Watson, A., Ohtani, M.; Ainley, J., Frant, J. B., Doorman, M., Kieran, C., Leung, A., Margolinas, C., Sullivan, P., Thompson, D., & Yang, Y. (2013): "Introduction". En C. Margolinas (Ed.), *Task Design in Mathematics Education - Proceedings of ICMI Study 22*, 1, 9-15. Oxford, UK: International Commission on Mathematics Instruction.