

SITUACIONES PROBLEMÁTICAS AUTÉNTICAS PROPUESTAS POR ESTUDIANTES PARA MAESTRO

Authentic Problematic Situations posed by preservice teachers

Cáceres, M.J.^a, Chamoso, J.M.^b y Cárdenas, J.A.^a

^aUniversidad de Extremadura, ^bUniversidad de Salamanca

Resumen

En un contexto de formación inicial de maestros de matemáticas en Primaria, se analizó la autenticidad de situaciones problemáticas (SP) que estudiantes para maestro propusieron, en grupo, a partir de un contexto elegido por ellos mismos, y las mejoras posteriores de dichas propuestas cuando intentaron convertirlas en tareas auténticas. Después de analizar la autenticidad de las propuestas iniciales y finales a partir de las dimensiones consideradas, los resultados mostraron que se mejoraron muchas de las propuestas iniciales, pero no todas, lo que abre un camino a futura investigación con objetivos similares.

Palabras clave: *formación inicial de docentes, resolución de problemas, problemas auténticos, revisión del propio trabajo, enseñanza de matemáticas*

Abstract

In a context of initial training of primary mathematics teachers, the authenticity of problematic situations (SP) proposed by student teachers, in groups, from a real context chosen by them, and subsequent improvements of those proposals when they tried to turn them into authentic tasks, was analyzed. After analyzing the authenticity of the initial and final proposals according to the different dimensions considered, the results showed that many of the initial proposals were improved, but not all; this opens a path to future research with similar objectives.

Keywords: *initial training teachers, problem solving, authentic problems, revision of the own work, mathematics teaching*

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas debe ser la base de muchas tareas que se proponen en el aula de matemáticas (Schoenfeld, 2013). Por ello, los maestros deben ser buenos resolutores de problemas, pero también deben valorar críticamente la calidad de las actividades matemáticas, y ser capaces de crearlas y modificarlas para desarrollar tareas adecuadas al objetivo que se persiga. En concreto, la creación de problemas debe ser esencial en el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles educativos (Blanco y Cárdenas, 2013; Kilpatrick, 1987; NCTM, 1991; Singer y Voica, 2013).

En otro sentido, la conexión de la resolución de problemas con la vida cotidiana ha sido objeto de interés en los últimos años. Por ejemplo, en el sistema educativo español actual se realiza una prueba de evaluación individualizada al terminar el tercer curso de Educación Primaria para 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” (MECD, 2015, p. 63). En el marco teórico de PISA (OCDE, 2012), la competencia matemática se desarrolla en el contexto de un desafío o problema que se presenta en el mundo real.

Este trabajo se contextualiza en una propuesta de formación inicial de maestros de matemáticas en Primaria. Se pretende una enseñanza que consiga un aprendizaje práctico, que los estudiantes desarrollen competencias en diversos sentidos tanto de conocimiento matemático como de

conocimiento especializado del contenido. En concreto se quiere que los maestros sean capaces de enfrentarse a una clase, reflexionar sobre su trabajo y proponer tareas en diferentes sentidos (Hill, Ball y Schilling, 2008). En este contexto se considera que, para la formación inicial de futuros docentes de matemáticas de Primaria, además de un conocimiento teórico (saber), son necesarias destrezas para impartir los contenidos (saber hacer), lo que puede organizarse en competencias matemáticas y profesionales (ver Cáceres, Chamoso y Azcárate, 2010).

Para el desarrollo de esas competencias hay que tener en cuenta diferentes aspectos. Por ejemplo, de acuerdo con Hiebert y Grouws (2007), la naturaleza de la enseñanza en el aula afecta significativamente a la naturaleza y al nivel del aprendizaje de los estudiantes. Para ello el profesor debe proporcionar oportunidades mediante tareas que permitan desarrollar potencialidades en los estudiantes así como mayor flexibilidad mental (Bonotto, 2013, Stevens y Grymes, 1993). En ese sentido, las tareas que se desarrollan en el aula de matemáticas son el medio con el que los estudiantes construyen el aprendizaje matemático, de manera que el tipo de tarea que se propone influye en la naturaleza del aprendizaje de los estudiantes (Christiansen y Walther, 1986; Hiebert y Wearne, 1997; Sullivan, Clarke, Clarke y O'Shea, 2010). Una tarea recomendable en la formación inicial de docentes es la de crear tareas y examinarlas didácticamente (Malaspina, 2015). Por otro lado, la revisión del propio trabajo es fundamental para la formación de docentes (Chamoso y Cáceres, 2009; Cáceres et al., 2010). Una posibilidad es conjugar ambos aspectos a partir del planteamiento de tareas auténticas, entendidas como aquellas que simulan un acercamiento a la vida real en un sentido razonable (ver Chamoso, Vicente, Manchado y Múñez, 2013 y Palm, 2008).

Para determinar la autenticidad de las tareas se han establecido diversas dimensiones, entre otras, 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, la concordancia de la *información* que se ofrece con la pregunta planteada, 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 (Chamoso et al, 2013; Depaepe, De Corte y Verschaffel, 2010; Palm, 2008).

Los pocos estudios encontrados sobre la autenticidad de las tareas, se centran, en su mayor parte, en los problemas planteados en libros de texto o en pruebas de evaluación. Concretamente Palm y Burman (2004) analizaron la autenticidad de las tareas planteadas en los test nacionales de evaluación de la competencia matemática de Finlandia y Suecia. Los resultados mostraron 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 et al. (2010) analizaron los problemas resueltos por dos maestros de 6º de Primaria en una escuela de Flandes a lo largo de 7 meses y los resultados mostraron que, además de *evento*, la *especificidad de los datos* estaba bien simulada. Chamoso et al. (2013) 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. Además, percibieron que la cantidad de problemas auténticos disminuía a medida en que el curso en que se proponía era más elevado.

OBJETIVO Y METODOLOGÍA

Este trabajo pretende analizar qué sucede cuando se propone a estudiantes para maestro una tarea de profundización de competencias profesionales para enseñar matemáticas en Primaria en el sentido de Cáceres et al. (2010), en concreto, cuando se les pide diseñar situaciones problemáticas (en adelante SP) cercanas al contexto del alumno de Educación Primaria y mejorarlas con un criterio establecido. En definitiva, el objetivo de este trabajo es analizar las modificaciones realizadas por estudiantes para maestro en las SP propuestas inicialmente por ellos mismos atendiendo a su autenticidad.

La experimentación fue realizada con 73 estudiantes de 3º curso, 36 del Grado de Maestro en Primaria en la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca y 37 del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Extremadura, en las asignaturas Matemáticas y su Didáctica II y Didáctica de las Matemáticas II, respectivamente, ambas de 6 créditos, durante el curso 2014-15 (ver Chamoso y Cáceres, 2015). Los estudiantes no tenían formación previa en diseñar tareas, pero habían tenido dos sesiones formativas, cada una de 2 horas, relativas a la distinción entre ejercicio, problema e investigación (Chamoso y Rawson, 2001) y de resolución de problemas donde se habían considerado determinados tipos de problemas como abiertos, auténticos y realistas (Chamoso et al., 2013).

En una sesión de clase de 2 horas de duración los estudiantes, en cada centro, se organizaron en grupos de 3-4 personas. En total participaron 23 grupos. Cada grupo debía:

1. Seleccionar tres contextos cercanos a un alumno de Primaria (en grupos, 5 minutos).
2. Elegir uno de esos contextos y proponer tres SP que se pudieran plantear a un alumno de Primaria (en grupos, 15 minutos).
3. Analizarlas tres SP a partir de las categorías de autenticidad de la Tabla 1 (en grupos, 15 minutos).
4. Exponer, oralmente, algunas SP para, entre todos, proponer sugerencias de mejora (toda la clase, 30 minutos).
5. Modificar las SP iniciales (en adelante SPI), atendiendo a las dimensiones consideradas en el análisis, para proponer una nueva SP final (en adelante SPF) con mayor grado de autenticidad (en grupos, 30 minutos).

Tabla 1. Dimensiones para el análisis de la autenticidad de las actividades

Dimensiones	Valoración	Indicadores
Principales		
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)

Dimensiones	Valoración	Indicadores
Secundarias		
Propósito	1	Cuando se menciona explícitamente y está en concordancia con el de la situación real
	0	Cuando no está 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 a la vuelta de su casa)

Los estudiantes conocían que la actividad debía incluirse en el portafolio de aprendizaje que desarrollaban durante el curso, y que se valoraba como correcta cuando la SPF era auténtica (ver Tabla 2), suficiente si se mejoraba al menos una de las dimensiones de estudio y mejorable si no se mejoraba ninguna.

Los datos fueron las SPI valoradas como no auténticas por los estudiantes y las correspondientes SPF. En total fueron consideradas 35 SPI de las 69 que propusieron y sus respectivas 35 SPF.

Para establecer la autenticidad de cada propuesta de los estudiantes, el sistema de categorías consideró las dimensiones mencionadas anteriormente, divididas en principales y secundarias (Tabla 1). La valoración de estas dimensiones permitió valorar la autenticidad de las tareas propuestas en el siguiente sentido (Tabla 2).

Tabla 2. Categorización de las actividades según los valores 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,_,_)

Los datos se organizaron en tablas, tanto en valores absolutos como en porcentajes, y se compararon teniendo en cuenta las categorías consideradas.

RESULTADOS

Los contextos seleccionados por los estudiantes para maestro para proponer las SP fueron muy variados: colegio (usualmente el patio), excursión de fin de curso, mercado, museo, parque, juegos de mesa o azar, supermercado, disfraces de carnaval o Halloween, cumpleaños, fiestas, vacaciones, deportes (como el atletismo o baloncesto) y habitación.

La participación en la puesta en común fue intensa y los estudiantes aportaron ideas para posibles modificaciones. Por ejemplo uno de los grupos propuso, como SP inicial: *Si el campo de baloncesto tiene forma rectangular y sus lados miden 15 y 28 metros, ¿cuántos centímetros miden en total todos sus lados?* Aunque la propuesta partía de un contexto cercano, al presentarla en gran grupo e intentar conseguir un propósito para calcular el perímetro del campo de baloncesto, se recibieron sugerencias como que, por ejemplo, podría ser para poner vallas publicitarias para recaudar dinero para el tratamiento que necesita un niño de la población que tiene una enfermedad degenerativa. Ello se podría aprovechar para enlazar los contenidos de medida con los del sistema monetario.

Un estudio descriptivo de los datos mostró que la mayor parte de las SP iniciales fueron ficticias (63%). A pesar de la mejora de las SPF propuestas por los grupos de estudiantes, donde ya más de la mitad eran auténticas (Figura 1), seguía manteniéndose un alto porcentaje de ficticias, es decir, algunos grupos no fueron capaces de identificar, al analizar su propuesta inicial, algunas deficiencias en las diversas dimensiones consideradas.

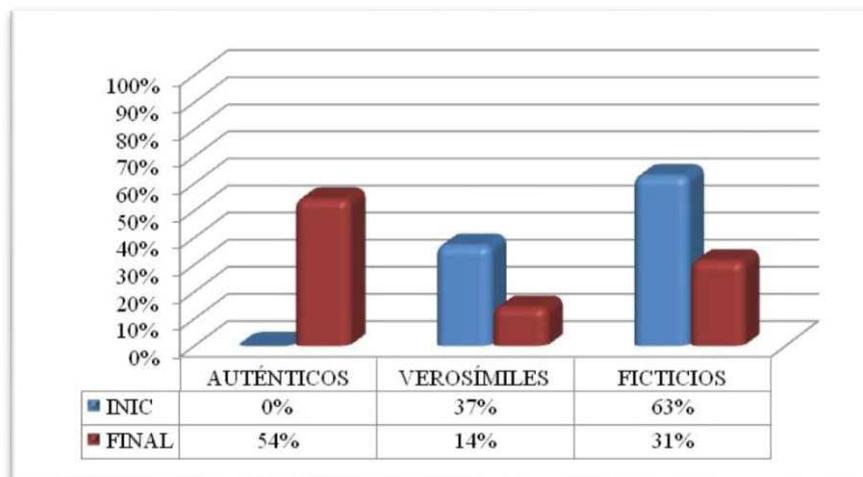


Figura 1. Porcentaje de SPI y SPF en cada una de las categorías Auténticas, Verosímiles y Ficticias

Las diversas dimensiones tuvieron un tratamiento diferente por parte de los grupos (Figura 2). Las mayores dificultades surgieron en las secundarias, sobre todo en la especificación de un *propósito* para afrontar la SP (solo lo hicieron en el 14% de las SPI, que pasó a ser el 66% en las SPF). La falta de *especificidad* de los datos tuvo influencia en las SPF al considerarse inicialmente en el 40% de los casos y pasar a tenerse en cuenta en casi la totalidad de las tareas modificadas (94%). En cuanto a las dimensiones principales, las SPI las consideraron en todos los casos en más del 60% y, en las SPF, superaron el 80%.

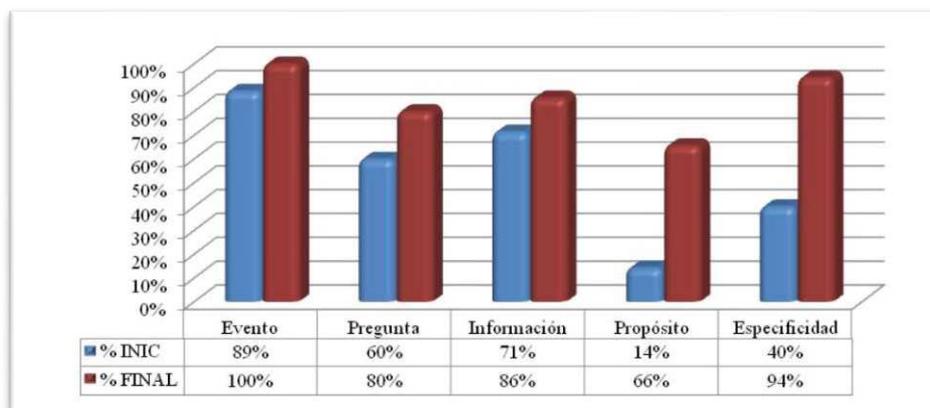


Figura 2. Porcentaje de SPI y SPF que fueron valoradas con 1 en cada una de las dimensiones utilizadas para la categorización de tareas auténticas

Profundizando en las SPI propuestas por los grupos de estudiantes, fueron principalmente tareas ficticias donde, en la mayoría de ellas, la *pregunta* no se realizaría así para el evento planteado o los datos no coincidían con los reales (41%) y, en un porcentaje menor, descuidaron la *información* (29%). En las SPF estos dos aspectos fueron revisados y disminuyeron hasta el 17% en el primer caso y el 14% en el segundo (Figura 3).

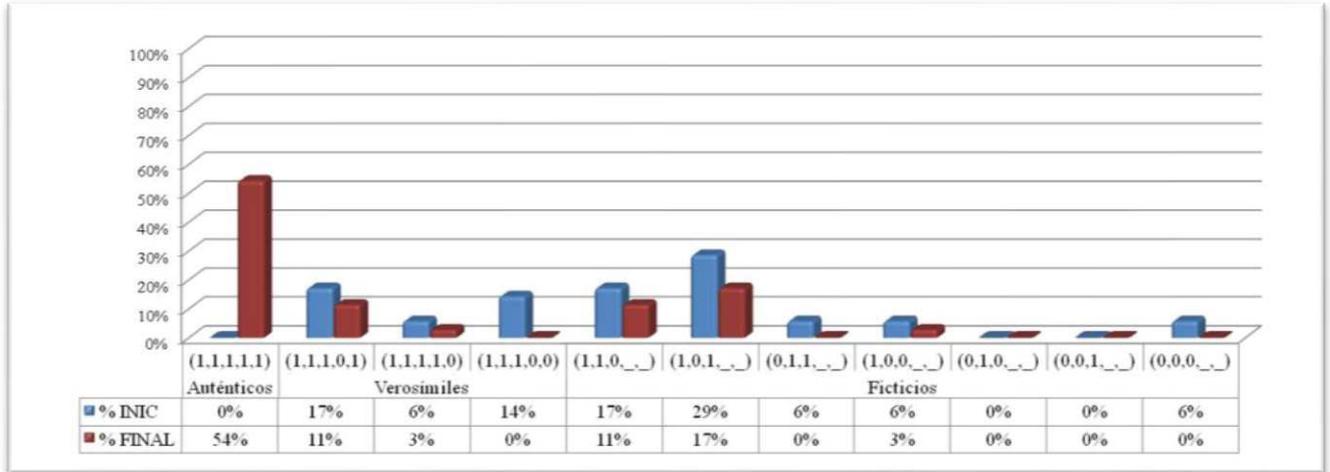


Figura 3. Porcentaje de SPI y SPF para cada una de las posibilidades consideradas en la matriz (Evento, Pregunta, Información, Propósito y Especificidad de datos)

Un análisis más pormenorizado de los datos muestra que todas las tareas verosímiles en las que solo una dimensión principal fue valorada con cero, fueron modificadas hasta convertirlas en auténticas pero, cuando las dos dimensiones secundarias fueron valoradas con cero, los estudiantes modificaron solo una de ellas y consiguieron transformar únicamente el 20% de las mismas en auténticas. En el caso de las tareas ficticias, la transformación de las SPI en auténticas tuvo un desarrollo más variado y complejo.

Los ejemplos 1 y 2 muestran SPI ficticias (Figuras 4 y 7) que se transformaron en auténticas (Figuras 6 y 8). El ejemplo 3 muestra una SPI ficticia que no fue transformada en auténtica (Figuras 9 y 10).

Ejemplo 1:

- Maria jugando al escondite en el parque. ha encontrado a 7 amigos, sabe que le faltan 4 niños.
¿Cuántos niños se escondieron?

Figura 4. SPI (1,0,1,0,0)

SPF: La modificación se hizo en dos pasos (Figuras 5 y 6).

~~to~~ Ayer estaba jugando al escondite en el parque, hoy encontré a Pepe, Juan, Maria, Laura, Antonio, Lucas, y Cristina. Para acabar mi turno me faltaban por encontrar Carlos, Alejandra, Sheryl y Sofia.
¿Cuántos niños jugaron conmigo?

Figura 5. Primera propuesta de SPF (1,1,1,0,1)

Parece que los estudiantes, en su grupo, se dieron cuenta de que habían mejorado la *pregunta* y la *especificidad de los datos* pero no el *propósito* y, por ello, decidieron realizar un nuevo planteamiento (Figura 6).

Ayer estaba jugando al escondite en el parque. y encontré a los 7 más pequeños. Para acabar mi turno me faltaban por encontrar a los 4 vecinos de abajo que son Pablo, Lucía, María y Carlos. Para el siguiente juego necesitábamos ser 12. ¿Estábamos los suficientes?

Figura 6.SPF (1,1,1,1,1)

Ejemplo 2:

1. Pedro quiere disfrazarse de galleta, para ello compra tres metros de tela a 1'5 € cada metro. y, además compra 8 botones, teniendo en cuenta que 4 botones cuestan 0'30 €, ¿Cuánto se habrá gastado en total.

Figura 7.SPI (1,1,1,0,0)

Se modifica el problema para que el propósito sea más cercano al alumno.

- Nuestro amigo Pedro quiere disfrazarse de galleta. ¿Puedes ayudarlo? Solo dispone de 10 €. Tenemos que comprar 6 metros de tela y 8 botones. Si cada metro de tela cuesta 1'5€ y 4 botones cuestan 0'30 céntimos. ¿Tenemos suficiente dinero para comprar todos los materiales?

Figura 8. SPF (1,1,1,1,1)

En este caso los estudiantes valoraron la SPI como (1,1,1,0,1), es decir, sólo percibieron carencias en el propósito (de hecho, comenzaron su modificación con la frase: *Se modifica el problema para que el propósito sea más cercano al alumno*). Sin embargo se observa que, además de precisar un propósito para realizar el cálculo y saber si el protagonista tendrá suficiente dinero para poder disfrazarse, se involucra al alumno mejorando la especificidad de los datos al precisar que el desconocido Pedro de la primera propuesta era un amigo que solicitaba ayuda de manera que, en cierto sentido, todos participábamos de su compra.

Ejemplo 3: SPI ficticia que no se convirtió en auténtica.

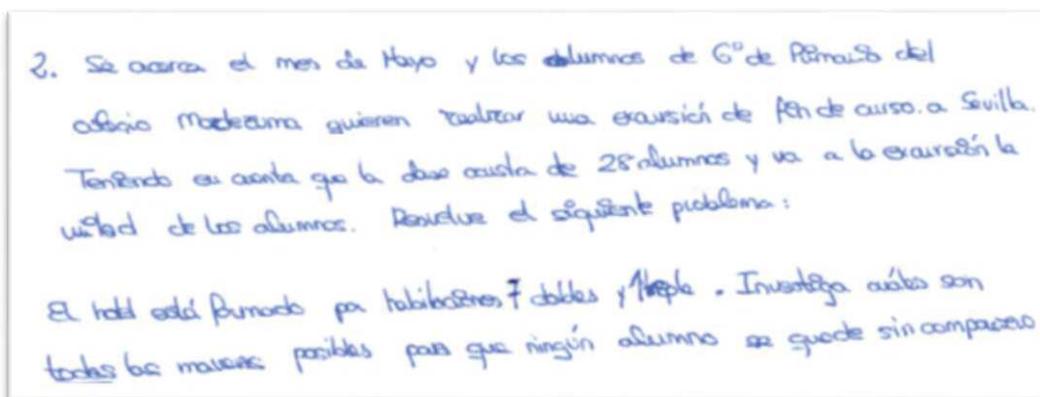


Figura 9. SPI (1,0,1,0,1)

Para hacer el proceso de cambio más visible, se presenta en la Figura 10 el texto original que entregaron los estudiantes para elaborar su planteamiento revisado. Los estudiantes, en su grupo, se dieron cuenta de que la *pregunta* no se realizaría así en la realidad, lo que podría provocar desinterés en su realización, y, además, no había ningún *propósito* que mostrase la necesidad de resolverlo. Sin embargo, en la SPF, aunque se añadió un requerimiento de los padres para asistir a la excursión que podría dar sentido a la necesidad de realizar el problema, la *pregunta* seguía sin formularse como podría hacerse en la realidad.

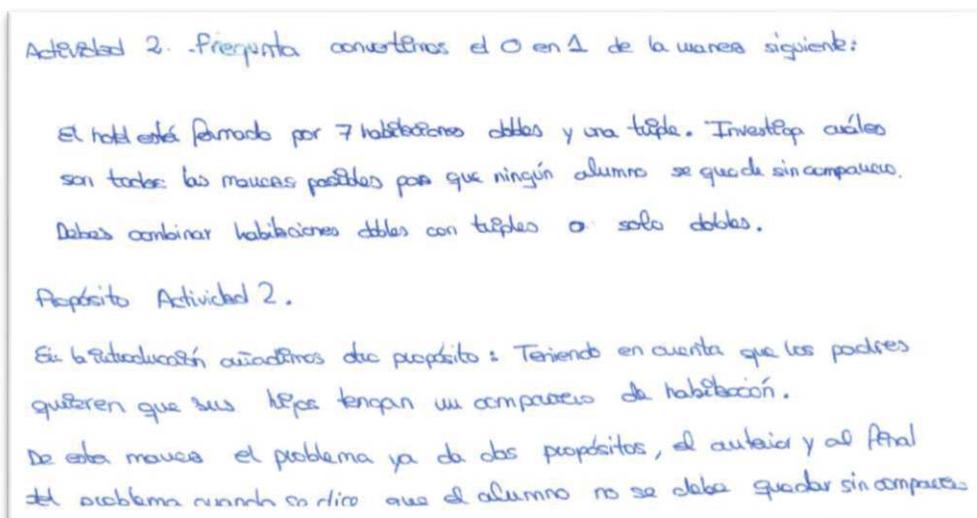


Figura 10. Proceso descrito para SPF (1,1,0,1,1)

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En un contexto de formación inicial de maestros se trabajó con portafolio de aprendizaje donde uno de los aspectos más importantes era la revisión del estudiante de su propio trabajo. Con ese objetivo se experimentó una actividad, diseñar una tarea matemática para Primaria cercana al contexto del estudiante para, posteriormente, mejorarla para convertirla en auténtica (Cáceres et al., 2010).

El hecho de realizar actividades diferentes a las que los estudiantes para maestro estaban acostumbrados consiguió que se mostraran motivados e involucrados. Manifestaron su convencimiento de que la conexión de lo que se trabaja en el aula con contextos reales próximos favorece la motivación para afrontar tareas matemáticas y, como consecuencia, el aprendizaje de esta materia, lo cual podría ser objeto de futura investigación.

Existen pocos estudios sobre las revisiones que estudiantes para maestro hacen de su propio trabajo y sobre tareas auténticas por lo que este trabajo supone un avance en ese sentido. Si bien, como perspectiva de futuro, sería conveniente profundizar con los estudiantes, en la justificación de la utilización de esa categorización y de las cinco dimensiones que se consideran para determinar tareas auténticas porque se detectaron dificultades en la valoración de las algunas dimensiones de autenticidad. Esto implica que el docente debería reconsiderar la preparación del desarrollo de una actividad de este tipo. Para ello, por ejemplo, se podría proponer una actividad similar a partir de una SP donde todas las dimensiones se valoraran con cero y trabajar la modificación de cada aspecto de forma aislada para, finalmente, tratar de conseguir una tarea auténtica. En otro sentido, también se podría trabajar en el estudio de la autenticidad de problemas propuestos en los libros de texto y en las modificaciones que los estudiantes para maestro hacen de su propio trabajo en el sentido de, por ejemplo, Cáceres et al. (2010). Finalmente, proponer tareas auténticas y mejorarlas en el aula de Primaria también puede ser objetivo de futura investigación.

Referencias

- Blanco, L.J y Cárdenas, J.A. (2013). La resolución de problemas como contenido en el Currículo de Matemáticas de Primaria y Secundaria. *Revista Campo Abierto*, 32(1), 137-156.
- Bonotto, C. (2013). Artifacts as sources for problem-posing activities. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 37-55.
- Cáceres, M. J., Chamoso, J.M. y Azcárate, P. (2010). Analysis of the revisions that pre-service teachers of Mathematics make of their own project included in their learning portfolio. *Teaching and Teacher Education* 26, 5, 1186-1195.
- Chamoso, J. M. y Cáceres, M. J. (2009). Analysis of the reflections of student-teachers of Mathematics when working with learning portfolios in Spanish university classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 198-206. Disponible en: http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/view/File/1214/591
- Chamoso, J.M. y Cáceres, M.J. (2015 mayo). Diseño e implementación de una asignatura de formación de docentes reflexivos de matemáticas que considera los contenidos globalizados. Presentado en *XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Tutxla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Chamoso, J. M., y Rawson, W. (2001). En la búsqueda de lo importante en el aula de Matemáticas. *Suma*, 36, 33-41.
- Chamoso, J. M., Vicente, S., Manchado, E. y Muñoz, D. (2013, noviembre). Los problemas de matemáticas escolares de primaria, ¿son solo problemas para el aula? (pp. 1-17). Presentado en *I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe (I CEMACYC)*, Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/Conferencia_paralela,_Chamoso.pdf
- Christiansen, B. y Walther, G. (1986). Task and activity. En B. Christiansen, A. G. Howson y M. Otte (Eds.), *Perspectives on Mathematics Education* (pp. 243-307). Dordrecht, Los Países Bajos: D. Reidel.
- 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.
- Hiebert, J. y Grouws, D. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. En F. Lester (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 371-404). NCTM: Information Age Publishing.
- Hiebert, J. y Wearne, D. (1997). Instructional tasks, classroom discourse and student learning in second grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30, 2, 393-425.
- Hill, H., Ball, D. y Schilling, S. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualising and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 4, 372-400.

- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? En A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education* (pp. 123-147). Hillsdale, NJ: LEA.
- Malaspina, U. (2015, mayo). Creación de problemas: sus potencialidades en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Presentado en *XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Disponible en http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1485/607
- MECD (2015). *Marco General de la evaluación de 3^{er} curso de Educación Primaria*. MECD. INEE
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Autor.
- Palm, T. (2008). Impact of authenticity on sense making in word problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 67, 37-58.
- 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*, 9(3), 1-33
- OCDE (2012). *PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español*. MECD. INEE.
- Schoenfeld, A.H. (2013). Reflections on problem solving theory and practice. *Montana Mathematics Enthusiast*, 10(1/2), 9-34.
- Singer, F. M. y Voica, C. (2013). A problem-solving conceptual framework and its implications in designing problem-posing tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 9-26.
- Stevens, F. y Grymes, J. (1993). *Opportunity to learn: Issues of equity for poor and minority students*. Washington, DC: National Center for Education Statistics.
- Sullivan, P., Clarke, D., Clarke, B. y O'Shea, H. (2010). Exploring the relationship between task, teacher actions, and student learning. *PNA*, 4(4), 133-142.