TRABAJO DE FIN DE GRADO EN MAESTRO EDUCACIÓN PRIMARIA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE MAGISTERIO DE ZAMORA

TRABAJO FIN DE GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

ANLISIS DE LA INTERACCIÓN ALUMNOS-PROFESOR. UN ESTUDIO SOBRE ASPECTOS METACOGNITIVOS DURANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN AULAS DE PRIMARIA

AUTOR: Silvia Sastre Luis
Tutores: Santiago Vicente Martín
Marta Ramos Baz

Zamora, 11 de Junio de 2015

RESUMEN

La resolución de problemas es una de las tareas clave en el aprendizaje de las matemáticas puesto que permite desarrollar la competencia matemática. La interacción que se produce entre un maestro y sus alumnos cuando realizan tareas de este tipo en el aula es un aspecto de gran interés. Concretamente en el presente trabajo se estudian los procesos metacognitivos explicitados durante la resolución de problemas conjunta entre el maestro y los alumnos. Para ello, se analizaron las interacciones de ocho maestros de sexto de Educación Primaria cuando resolvían dos problemas estándares tomados de libros de texto y dos problemas reescritos que incluían ayudas textuales que favorecían el razonamiento. Los resultados obtenidos reflejaron por un lado, que los problemas reescritos permitieron un mayor espacio del discurso a los aspectos metacognitivos; por otro, que en ambos problemas se promovieron en mayor grado los procesos regulatorios; y por otro, que los problemas estándar promovieron más reflexión.

Palabras Clave: interacción, metacognición, resolución de problemas.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas es uno de los focos de interés de la Educación Matemática, así como objeto de evaluación de diferentes evaluaciones internacionales como PISA o TIMSS, las cuales están mostrando un bajo rendimiento de los alumnos españoles (MECD, 2015).

Dada la importancia de esta tarea, numerosos estudios se han ocupado de analizar los procesos que se promueven cuando el maestro y los alumnos llevan a cabo la resolución conjunta de problemas durante las clases de matemáticas. Uno de estos procesos, es el metacognitivo, definido por John Flavell en la década de los setenta.

Flavell comenzó sus investigaciones centrándose en el estudio de la memoria y la conciencia que tienen las personas acerca de esta, dándole en un primer momento el término de metamemoria y pasando posteriormente a definirse como metacognición. En este sentido, dicho autor la define como "el conocimiento de uno mismo que concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos" (Flavell, 1976). En otras palabras, la metacognición se refiere al conocimiento que tenemos sobre lo que significa pensar, cómo funcionan los procesos de pensamiento, las habilidades o estrategias de aprendizaje en relación a diferentes tipos de tareas, así como el conocimiento o las carencias acerca de uno mismo.

En el ámbito educativo, la metacognición estaría referida al pensamiento estratégico para regular la actividad de aprendizaje y reflexionar sobre el propio conocimiento, considerándola que se refiere al conocimiento, concienciación, control y naturaleza de los procesos de aprendizaje. Por tanto, todo alumno debe desarrollar procesos metacognitivos para poder aprender, siendo ésta la clave para llegar a ser un aprendiz autónomo durante toda la vida.

Por todo esto, en este Trabajo Fin de Grado se pretenden analizar los procesos metacognitivos generados durante la resolución de problemas entre el maestro y sus alumnos.

Para alcanzar tal objetivo, el trabajo se ha organizado del siguiente modo. En primer lugar, un acercamiento teórico a la resolución de problemas, desde una perspectiva cognitiva. A continuación, se describe el estudio realizado y finalmente las conclusiones generadas.

2.- OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es analizar los aspectos metacognitivos que evocan ocho maestros de educación primaria cuando resuelven conjuntamente con sus alumnos dos problemas de diferente nivel de dificultad.

Este objetivo general se concreta en los dos siguientes:

- Analizar la regulación suscitada en la resolución de los problemas fáciles y difíciles.
- Analizar la reflexión generada durante la resolución entre el maestro y los alumnos tanto de los problemas fáciles como los difíciles.

3.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La resolución de problemas es una de las tareas clave en el aprendizaje de las matemáticas puesto que permite a los alumnos aplicar los conocimientos y procedimientos aprendidos a situaciones próximas a la vida real (OECD, 1999). Por esta razón, es objeto de evaluación en pruebas internacionales como *Program for International Student Assessment* (PISA) o *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS).

3.1 ¿Qué es un problema aritmético?

En primer lugar y dado que los problemas aritméticos son los más presentes en los libros de texto (Orrantia et al., 2005), es necesario clarificar esta cuestión, puesto que podemos encontrar múltiples definiciones, algunas como las de Verschaffel, Greer y de Corte (2000):

> "Un problema verbal puede ser definido como descripciones verbales de situaciones problemáticas en las que se plantean una o más preguntas cuya respuesta se puede obtener mediante la aplicación de operaciones matemáticas de los datos numéricos disponibles en el enunciado del problema" (pp.ix).

O la definición de Puig y Cerdán (1998):

> "La información que se proporciona tiene carácter cuantitativo ya que los datos suelen ser cantidades; la condición expresa relaciones de tipo cuantitativo y la pregunta se refiere a la determinación de una o varias cantidades, o relaciones entre cantidades. La resolución del problema, […] consiste en la realización de una o varias operaciones aritméticas" (p.17).

3.2 ¿Qué tipos de problemas aritméticos hay?

Este tipo de tareas, siguiendo los estudios de Heller y Greeno (1978), citado en Vicente et al. (2008), se pueden agrupar en cuatro categorías según su estructura semántica:

1) <u>Problemas de cambio</u>: son aquellos problemas en los que se parte de una cantidad a la que se le añade o se le quita otra de la misma naturaleza. En los problemas de cambio se puede preguntar por la cantidad final, por la cantidad resultante de la transformación, o por el contrario de la cantidad inicial. Cada una

de estas tres posibilidades se puede enfocar desde dos puntos de vista: la cantidad crece o decrece.

CAMBIO	
1	Juan tenía 5 canicas. En una partida ganó 3 canicas. ¿Cuántas canicas tiene ahora Juan?
2	Juan tenía 8 canicas. En una partida perdió 3 canicas. ¿Cuántas canicas tiene ahora Juan?
3	Juan tenía 5 canicas. En una partida ganó algunas canicas. Ahora Juan tiene 8 canicas. ¿Cuántas canicas ganó Juan?
4	Juan tenía 8 canicas. En una partida perdió algunas canicas. Ahora Juan tiene 5 canicas. ¿Cuántas canicas perdió Juan?
5	Juan tenía algunas canicas. En una partida ganó 3 canicas. Ahora Juan tiene 8 canicas. ¿Cuántas canicas ganó Juan?
6	Juan tenía algunas canicas. En una partida perdió 3 canicas. Ahora Juan tiene 5 canicas. ¿Cuántas canicas perdió Juan?

Tabla *. Tipos de problemas de cambio. (Vicente et al., 2008, p.465)

2) Problemas de comparación: son aquellos problemas en los que se comparan dos cantidades (cantidad comparada y cantidad referente) y la diferencia que existe entre ellas.

   En estos problemas se puede preguntar por: la diferencia si se conocen las dos cantidades; la cantidad comparada si se conocen el referente y la diferencia; o preguntar por el referente si se conocen la cantidad comparada y la diferencia.

COMPARACIÓN	
1	Juan tiene 8 canicas. Pedro tiene 5 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Juan más que Pedro?
2	Juan tiene 8 canicas. Pedro tiene 5 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Pedro menos que Juan?
3	Pedro tiene 5 canicas. Juan tiene 3 canicas más que Pedro. ¿Cuántas canicas tiene Juan?

4	Juan tiene 8 canicas. Pedro tiene 3 canicas menos que Juan. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?
5	Juan tiene 8 canicas. Juan tiene 3 canicas más que Pedro. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?
6	Pedro tiene 5 canicas. Pedro tiene 3 canicas menos que Juan. ¿Cuántas canicas tiene Juan?

Tabla *. Tipos de problemas de comparación. (Vicente et al., 2008, p.465)

3) Problemas de combinación: se trata de problemas que tienen dos partes y la meta del problema consiste en saber la cantidad total que se obtiene cuando se reúnen las dos anteriores; o por el contrario conociendo la cantidad total y una de aquellas, se quiere saber cuál es la otra.

COMBINACIÓN	
1	Juan tiene 3 canicas. Pedro tiene 5 canicas. ¿Cuántas canicas tiene entre los dos?
2	Juan y Pedro tienen 8 canicas entre los dos. Juan tiene 3 canicas (o Pedro tiene 5 canicas). ¿Cuántas canicas tiene Pedro (o Juan)?

Tabla *. Tipos de problemas de combinación. (Vicente et al., 2008, p.465)

4) Problemas de igualación: algunos autores añaden este cuarto tipo de problemas en los que se mezclan estructuras de comparación y de cambio. Dichos problemas contienen dos cantidades diferentes, las cuales hay que igualar, una es la cantidad a igualar y la otra es la cantidad referente. La transformación se produce en la cantidad a igualar aumentándola o disminuyéndola.

La diferencia con los problemas de comparación está en que cuando se compara no se añade ni se quita nada, pero en cambio cuando se iguala es necesario añadir o quitar algo. En estos problemas se puede preguntar por la cantidad a igualar, por la cantidad referente o por la igualación.

IGUALACIÓN	
1	Juan tiene 8 canicas. Pedro tiene 5 canicas. ¿Cuántas canicas le tienen que dar a Pedro para tener las mismas que Juan?
2	Juan tiene 8 canicas. Pedro tiene 5 canicas. ¿Cuántas canicas le tienen que quitar a Juan para tener las mismas que Pedro?

3	Pedro tiene 5 canicas. Si le dieran 3 canicas más tendría las mismas que Juan. ¿Cuántas canicas tiene Juan?
4	Juan tiene 8 canicas. Si le quitaran 3 canicas tendría las mismas que Pedro. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?
5	Juan tiene 8 canicas. Si Pedro tuviera 3 canicas más tendría las mismas que Juan. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?
6	Pedro tiene 5 canicas. Si a Juan le quitaran 3 canicas tendría las mimas que Pedro. ¿Cuántas canicas tiene Juan?

Tabla *. Ejemplos de igualación. (Vicente et al., 2008, p.465)

Los cuatro tipos de problemas anteriores se pueden clasificar a su vez en dos grupos: consistentes e inconsistentes, en función de la coincidencia o no de determinados términos verbales que aparecen en el enunciado del problema con la operación aritmética necesaria para resolverlo. Es decir, podría decirse que varía el grado de dificultad de la tarea: fáciles y difíciles, respectivamente.

Por tanto, en función de la dificultad de la tarea los problemas matemáticos pueden dividirse en:

- *Problemas consistentes* o "fáciles" de resolver, son aquellos en los que la estructura superficial del problema coincide directamente con la operación a realizar. Ejemplo: si en el enunciado aparece la palabra "ganar" hay que sumar.
- *Problemas inconsistentes* o "difíciles" de resolver, son aquellos en los que la estructura superficial del problema es contraria a la operación aritmética requerida para resolver el problema. Como por ejemplo si pone la palabra "más" en el enunciado y la operación a realizar es restar, o al contrario que ponga "menos" y sea sumar, no coincide con la operación aritmética a realizar. Esto produce un conflicto en el alumno cuando intenta resolver el problema, ya que tiene que vencer la tendencia a resolverlo de manera directa (sirviéndose de estrategias como la palabra clave, Hegarty, Mayer y Monk, 1995, citado en Vicente et al., 2008) sin profundizar en el enunciado del problema, por eso para resolverlos es necesario un dominio bastante profundo de los problemas anteriores.

Como conclusión, los problemas consistentes son más fáciles de resolver en comparación a los problemas inconsistentes porque los primeros se pueden resolver sin necesidad de comprender el enunciado del problema en profundidad.

3.3 ¿En qué consiste resolver un problema aritmético?

Existen modelos generales como el de Polya que permiten resolver cualquier tipo de problema. Sin embargo, el propuesto por Verschaffel et al. (2000) es un modelo cognitivo de resolución de problemas aritméticos. Por ello, será el que veamos continuación.

Resolver un problema según este modelo, requiere poner en marcha procesos de selección, razonamiento y metacognitivos. Dichos proceso se describen a continuación:

- *Procesos de selección*: estarían relacionados con la selección de datos, la elección de la operación a realizar mediante estrategias no basadas en la comprensión, como la palabra clave, la ejecución y emisión del resultado directamente como respuesta al problema.
- *Procesos de razonamiento*: estarían relacionados con la comprensión de la estructura del problema. Dicha comprensión debe ser previa a la selección y elección de operaciones y debe realizarse a dos niveles: situacional (comprensión de la situación descrita en el enunciado) y matemático (selección de expresiones matemáticas que incluyan cantidades clave y las relaciones entre ellas).
- *Procesos metacognitivos*: están vinculados al "conocimiento de uno mismo que concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos" (Flavell, 1976). En otras palabras, aquellas reflexiones generalizables a cualquier proceso de resolución, así como la regulación del propio proceso de resolución en el que se dan procesos básicos de planificación, supervisión y evaluación.
    - Planificar consiste en organizar y elegir las estrategias mejores para solucionar una tarea, fijar objetivos, distribuir los recursos; es decir, establecer un plan de acción para resolver la tarea de forma exitosa.
    - Supervisar implica controlar el proceso mientras se ejecuta una tarea. Lleva implícito autorregular y autoevaluar las habilidades necesarias para controlar el proceso de aprendizaje.
    - Evaluar es valorar tanto el resultado como el proceso del aprendizaje, incluyendo la estimación de las estrategias utilizadas durante el desarrollo de la tarea.

Según Callejo y Carrillo (1998) todo proceso de resolución de problemas es guiado por una reflexión y valoración continua que van dando cuerpo a la toma de decisiones de manera estratégica.

Por tanto, la resolución de problemas aritméticos, tal y como Orrantia, Tarín y Vicente (2011, p. 82) afirman es “una actividad compleja en la que interviene la construcción de diferentes niveles de representación, tanto matemáticos como no matemáticos”, con el objetivo de crear un método o vía de solución que conduzca a la solución del problema (Delgado, 1998).

3.4 ¿Qué procesos se hacen explícitos entre profesores y alumnos cuando resuelven conjuntamente problemas aritméticos?

La resolución de problemas aritméticos ha sido muy estudiada desde el ámbito de la psicología cognitiva, realizando estudios minuciosos en los que se han analizado los distintos procesos que se hacen explícitos cuando un maestro resuelve problemas con sus alumnos.

La puesta en marcha de estos procesos ha sido mostrada por diferentes estudios. Por ejemplo, Depaepe et al. (2010) citado en Rosales et al. (2012), usando problemas estándar y Rosales et al. (2012), usando problemas que incluían información adicional sobre determinadas características de las situaciones en las que estaban inmersos, mostraron que los maestros, se centraban en los aspectos matemáticos de la tarea y que no sólo no favorecieron el razonamiento matemático o situacional sino que, probablemente, impidieron que los alumnos utilizaran la información adicional por iniciativa propia para comprender y resolver el problema.

Sin embargo, menos se sabe sobre la puesta en marcha de los procesos metacognitivos. Por esto, recordamos que el objetivo de este trabajo es analizar los aspectos metacognitivos que evoca una muestra de maestros de educación primaria cuando resuelven problemas conjuntamente con sus alumnos.

4.- MÉTODO

4.1 Participantes

En este estudio participaron ocho profesores, seleccionados por disponibilidad, que pertenecían a las comunidades autónomas de: Asturias, Aragón, Castilla y León, Castilla la Mancha y Madrid.

La experiencia de estos profesionales en el ámbito educativo oscilaba entre los 26 y 35 años, siendo la media de 30,6 años.

Todos ellos impartían docencia a alumnos de sexto curso, y pertenecían a centros públicos y concertados. La participación de los maestros fue, en todos los casos, voluntaria, y fueron grabados durante la sesión en que resolvieron los problemas que más adelante se describen.

4.2 Materiales

A los ocho profesores se les facilitaron cuatro problemas, de los cuales dos eran fáciles o estándares y los otros dos eran problemas difíciles o reescritos.

En cuanto a los dos problemas estándares fueron tomados de libros de texto de sexto curso de Educación Primaria de las editoriales SM y Edebé. Los problemas estándar reciben este nombre porque en el enunciado del problema exclusivamente se incluye la información necesaria para operar y resolver el problema aritmético, sin incluir ningún tipo de información adicional que facilite el razonamiento. Otra característica de estos dos problemas es que eran consistentes o "fáciles". Los problemas fueron los siguientes:

> "Un hospital tiene 200 habitaciones. El 60% de las habitaciones tiene 2 camas y el resto tiene 1. ¿De cuántas camas dispone el hospital?" (Editorial Edebé).

> "Un ciclista debe recorrer 148,6 Km. Después de recorrer 758 Hm. ¿Cuántos metros le falta por recorrer?" (Editorial SM).

Los dos problemas reescritos, fueron tomados de los estudios previos de Orrantia et al. (2011) y Rosales et al. (2012). Estos problemas se crearon a partir de un problema estándar, incluyendo las ayudas textuales que favorecen el razonamiento matemático y/o situacional, necesario para resolver el problema, tal y como se expuso al describir el modelo de resolución. En este caso, los dos problemas usados fueron problemas inconsistentes o difíciles de resolver porque la palabra clave del enunciado no coincide con la operación aritmética necesaria para resolver el problema. Los problemas fueron:

> "Un pastor, tenía un rebaño con 57 ovejas. El pastor quería aumentar el tamaño del rebaño porque este año había buenos pastos. Para ello, se fue a una feria de ganado, decidió comprar algunas ovejas y las juntó con las que tenía. Una tarde el pastor vio una manada de lobos por la zona: los lobos estaban hambrientos y entonces, del total de ovejas del rebaño se comieron 11 y ahora el rebaño tiene 96 ovejas. ¿Cuántas ovejas compró el pastor en la feria?" (Este problema fue tomado del estudio de Rosales et al., 2012).

> "Un bodeguero quiere renovar las cubas de vino porque este año ha comprado más uva. En las cubas de madera que tiene caben 158 litros de vino, pero en estas cubas de madera caben 26 litros menos que en unas nuevas cubas metálicas. ¿Cuántos litros de vino entrarán en las nuevas cubas metálicas?" (Este problema fue tomado del estudio de Orrantia et al., 2011).

4.3 Procedimiento de análisis

a) Recogida de datos

Cada uno de los problemas se trabajó en una sesión, y fue grabado en audio mientras maestro y alumnos resolvían los problemas, de modo que se recogieron todas las intervenciones que se dieron en clase tanto por parte de los profesores como de los alumnos.

La duración de las grabaciones pertenecientes a los ocho profesores osciló entre los 4,41 y 13,58 minutos.

b) Análisis y categorización

Los cuatro problemas fueron divididos en dos grupos, tal y como ya se ha explicado: reescritos y estándar. Además cada uno de los cuatro tenía su propio nombre para identificarlos y se analizaron en el siguiente orden:

a) Problema reescrito: Pastor
b) Problema reescrito: Bodeguero
c) Problema estándar: Hospital
d) Problema estándar: Ciclista

Para estudiar qué se hace público durante la interacción hemos estudiado detenidamente el discurso de profesores y alumnos. Para ello, se siguió una adaptación del modelo propuesto por Sánchez et al. (2008). Concretamente, la interacción fue transcrita y aislada según los Ciclos de interacción que la componen. Entendemos por ciclo según la definición de Sánchez et al. (2008) "la unidad comunicativa más elemental de análisis. Un ciclo recoge el conjunto de intercambios que son necesarios para alcanzar un acuerdo entre las partes que intervienen. Comienza con una petición (o una pregunta, orden o demanda) y concluye cuando los participantes, sea explícita o implícitamente, la dan por satisfecha. […] Por supuesto, poder determinar cuándo termina un ciclo y empieza el siguiente es en muchas ocasiones problemático" (p.24). Seguidamente, se identificaron las ideas desarrolladas o contenidos públicos que son las ideas más importantes que se desarrollan a lo largo de un ciclo. El contenido público fue categorizado según el modelo de resolución expuesto (Veschaffel et al., 2000). Para este trabajo, solo se consideraron los ciclos cuyos contenidos públicos estaban referidos a los procesos metacognitivos, dejando sin categorizar todos aquellos referidos a selección y razonamiento. De este modo las categorías establecidas fueron las siguientes:

- *Reflexión*: integra todos aquellos ciclos en los que se habla sobre el proceso de resolución de un problema en general, no se centra en nada concreto del problema que se está resolviendo en ese momento, de modo que es aplicable a cualquier otro contexto. Por ejemplo:

  [P: Recordar que para resolver un problema pongo los datos, el dibujo si hace falta…

  A: Las operaciones en un papel a parte y…

  P: Después…

  A: Las operaciones y luego el texto.

  P: La unidad en la que me salen los resultados y el texto que explica el problema: manzanas compré en el mercado, manzanas me comí, manzanas me quedan en la nevera. Eso hay que ponerlo todo].

- *Regulación:* se incluyen en esta categoría ciclos que están destinados a regular el propio proceso de resolución del problema concreto en el que se está trabajando. En la regulación intervienen procesos de *planificación* (creación de metas o secuencia de pasos que se van a realizar en el problema concreto que se está trabajando). Ejemplo:

  [P: Venga, pensad unos minutos y lo resolvemos en la pizarra].

[P: Vamos a tratar de resolver el 1, el otro día hicimos el 3, a ver si podemos tardar 10 minutos mejor que 15, ¿de acuerdo? Vamos a leerlo primero. Leedlo solo vosotros solos un momentín y ahora después lo leemos en alto. No hacemos nada. Leemos solo el uno].

Y de *evaluación y/o supervisión*: son todos los ciclos en los que se supervisa que el proceso va bien o evalúan si efectivamente todos los alumnos han comprendido el problema y si han llegado al resultado final. Ejemplo:

[P: ¿Lo has entendido ahora?
A: Sí ahora ya lo he entendido].
[P: ¿A todos nos da 184?
A: Siiiii]

Un ejemplo del análisis seguido de la interacción de uno de los profesores lo encontramos en el Anexo 2.

5.- RESULTADOS

Los resultados de la interacción de ocho maestros de Educación Primaria cuando resolvían cuatro problemas, dos estándares y dos reescritos, con los estudiantes de sexto de Primaria en el aula, teniendo en cuenta exclusivamente los procesos metacognitivos llevados a cabo durante la interacción, fueron los siguientes:

En primer lugar, si atendemos al número de ciclos, los resultados obtenidos muestran que se emplea un mayor número de ciclos en los problemas reescritos (64) que en los estándares (26).

Problema	Reflexión	Regulación	Total
Reescrito	26	38	64
Estándar	12	14	26

Tabla 1. Número de ciclos de interacción dedicados a reflexión y regulación en cada uno de los dos tipos de tareas.

Si consideramos el porcentaje de ciclos dirigidos a los procesos de regulación y reflexión en ambos problemas, en la siguiente figura podemos observar que:

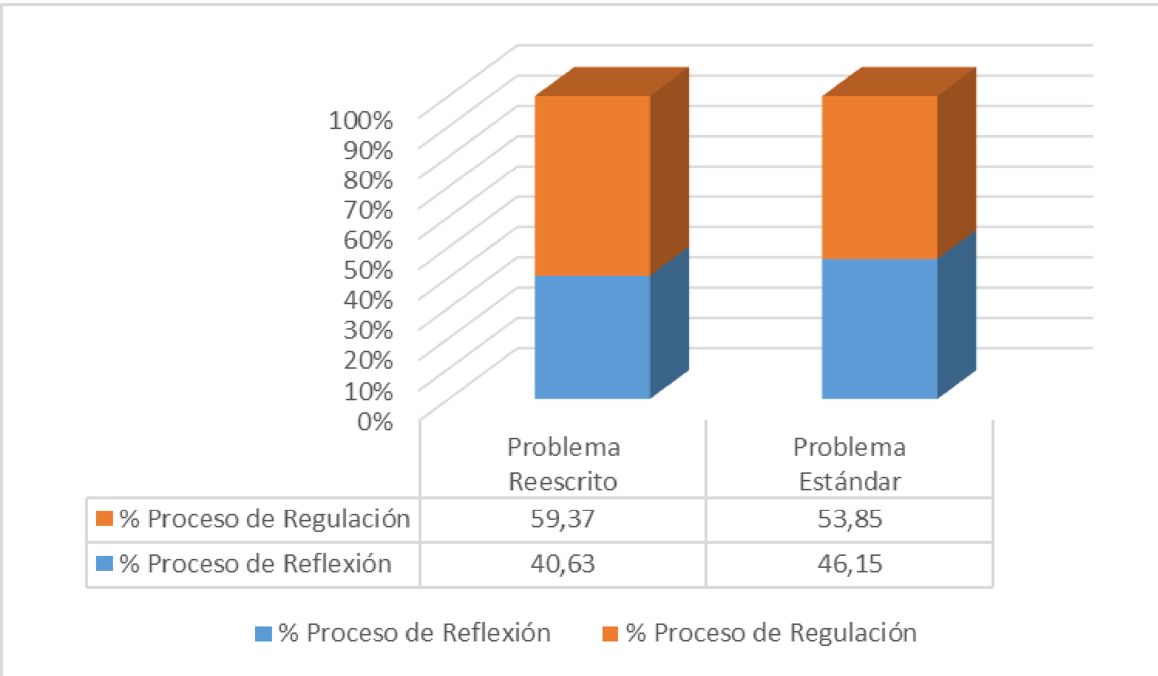

Figura 1: Porcentaje de ciclos empleados en el proceso de reflexión y de regulación en los dos tipos de problemas: estándar y reescritos.

- En ambos tipos de problemas se dedicó un porcentaje mayor de ciclos al proceso de regulación que al de reflexión (59.37% vs 40.63%, para el problema reescrito, y 53.85% vs 46.15% para el estándar).
- El problema reescrito recibió un porcentaje más alto (59.37%) de regulación que el problema estándar (53.85%)
- En el problema estándar se dedicó un porcentaje más alto a reflexionar que en el problema reescrito (46.15% y 40.63%, respectivamente)

6.- DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

En el presente trabajo hemos analizado a ocho profesores resolviendo con sus alumnos de 6º de Primaria varios problemas. Concretamente, fueron cuatro problemas: dos problemas estándares en los que exclusivamente se incluye la información necesaria para operar y resolver el problema aritmético; y dos reescritos con ayudas matemáticas y situacionales que ayuda a comprender mejor el enunciado de los problemas. Todo ello con el objetivo de analizar los procesos metacognitivos generados durante la resolución entre el maestro y los alumnos de ambos tipos de problemas.

Los resultados obtenidos en este trabajo nos permiten generar las siguientes reflexiones:

- Los problemas reescritos generan una mayor interacción dedicada a los procesos metacognitivos, tomados en general, que los problemas estándar. De este modo, las tareas que contienen ayudas textuales que facilitan el razonamiento de los alumnos permitirían dedicar un mayor espacio del discurso a trabajar aspectos relacionados con la reflexión o la regulación.

  Esto puede ser debido a que los problemas reescritos son poco trabajados en las aulas, y por tanto menos conocidos para los maestros, de manera que necesitan un mayor número de ciclos a la hora de supervisar y controlar cómo se va desarrollando la resolución del problema. Para el caso de los problemas estándares necesitarían ese menor número de ciclos porque eran problemas típicos de los libros de texto, que es la herramienta didáctica más utilizada en las aulas y por lo tanto es más conocida por todos.

- El tipo de problema no sería influyente en la manera de comportarse de los docentes cuando resuelven los problemas con sus alumnos, puesto que en ambos tipos de problemas la reflexión y regulación gira en torno al 50%.

- Los maestros estarían preocupados por resolver la tarea y no por enseñar a resolver la tarea. En este sentido, en ambos tipos de tareas se dedica un mayor espacio a los aspectos regulatorios de la propia tarea que a las reflexiones y generalizaciones a otros problemas (en la línea de la argumentación de Sánchez, García y Rosales, 2010).

- El problema reescrito requirió que los profesores dedicaran un porcentaje mayor que en el estándar a regular el proceso de resolución, lo cual podría explicarse al tratarse de un problema difícil por ser inconsistente; de modo que no es una tarea trabajada frecuentemente en las aulas y necesitarían controlar más que los alumnos resolvieran bien el problema y constantemente estaban planificando y evaluando el proceso.

- En el problema estándar se dedicó un porcentaje más alto a reflexionar, esto podría explicarse teniendo en cuenta que se trata de tareas más comunes y conocidas para los maestros puesto que se trataban de tareas propuestos en los propios libros de texto. Esta argumentación iría en la línea de la propuesta por Sánchez et al. (2015).

Todo esto, pone de manifiesto la importancia de tener en cuenta al profesor y al propio material a la hora de entender lo que ocurre en las clases de matemáticas cuando se resuelven problemas. Es importante conocer lo que hacen los docentes en sus aulas, puesto que cualquier propuesta de cambio o enriquecimiento de la instrucción debe partir de su práctica habitual.

Evidentemente, estas reflexiones deben interpretarse teniendo en cuenta la muestra con la que han sido obtenidos estos resultados y teniendo en cuenta las limitaciones de nuestro trabajo. En primer lugar, han sido únicamente, 8 profesores estudiados, por tanto, en futuros estudios sería necesario aumentar la muestra de profesores para poder presentar unas conclusiones con mayor contundencia. En segundo lugar, es que exclusivamente se ha trabajado con alumnos de sexto de Primaria sin tener en cuenta el resto de cursos que componen la Educación Primaria y cuya competencia matemática podría influenciar el modo de resolver un problema.

BIBLIOGRAFÍA

Callejo, M. L. y Carrillo, J. (1998). Elementos de resolución de problemas, cinco años después. En J. R. Pascual (Ed.), *Actas del Segundo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación matemática* (pp. 87-105). Pamplona: Universidad Pública Navarra.

Flavell, J. (1976). Metacognición y estrategias de aprendizaje. *Lecturas y vida, 3,* 1-11.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). Resultados PIRLS-TIMSS 2011 en España. Madrid: *Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 41,* 1-4.

OECD. (1999). Measuring student knowledge and skills. *A new Framework for assessment.* Paris: OECD Publications Service.

Orrantia, J., González, L.B. y Vicente, S. (2005). Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de educación Primaria. *Infancia y Aprendizaje, 28,* 429-451.

Orrantia, J., Tarín, J. y Vicente, S. (2011). El uso de la información situacional en la resolución de problemas aritméticos. Salamanca: *Infancia y Aprendizaje, 34*, 81-94.

Puig, L. y Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.

Rosales, J., Vicente, S., Chamoso, J. M., Muñez, D. y Orrantia, J. (2012). Teacher student interaction in joint word problem solving. The role of situational and mathematical knowledge in mainstream classrooms. *Teaching and Teacher Education, 28,* 1185-1195.

Sánchez, B., Carrillo, J., Vicente, S. y Juárez, J.A. (2015). Análisis de la interacción alumnos-profesor al resolver problemas no rutinarios en aulas de Primaria. *Actas XIV Conferencia interamericana de educación matemática (XIV CIAEM)*. Chiapas, México, 3-7 mayo.

Sánchez, E., García, J.R. y Rosales, J. (2010). *La lectura en el aula. Qué se hace, qué se debe hacer y qué se puede hacer.* Barcelona: Graó.

Sánchez, E., García, J.R., Rosales, J., de Sixte, R. y Catellano, N. (2008). Elementos para analizar la interacción entre estudiantes y profesores: ¿qué ocurre cuando se consideran diferentes dimensiones y diferentes unidades de análisis? *Revista de Educación, 346,* 105-136.

Verschaffel, L., Greer, B. y De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. The Netherlands: Swets & Zeitlinger Publishers.

Vicente, S., Orrantia, J. y Verschaffel, L. (2008). Influencia del conocimiento matemático y situacional en la resolución de problemas aritméticos verbales: ayudas textuales y gráficas. *Infancia y Aprendizaje, 31,* 463-483.

ANEXO 2

Profesor A

a) Problema reescrito: pastor

Ciclo	Transcripción	Contenido Público	Categorías
Ciclo 1	**P:** Vale, Enrique vamos a continuar con los problemas de ayer y vamos a hacer ahora el problema uno. Ayer hicimos el último problema, ¿de acuerdo?, el tres en realidad es el último de la lista que me han pasado, ¿vale? Ahora vamos a hacer el problema uno, ¿de acuerdo? **A:** Si. **P:** Eh… Lo tenemos todos, ¿no? Pues venga.	Vamos a hacer el problema uno.	REGULACIÓN
Ciclo 2	**P:** Bueno lo primero que vamos a hacer va a ser cada uno de vosotros y de vosotras, vais a leer en silencio al igual que hicisteis ayer las veces que consideréis oportunas, ¿de acuerdo? y después, vais a hacer algún diseño gráfico debajo del texto. Un diseño gráfico, algo que a ti te ilustre el contenido del problema, que a ti te sirva, ¿vale? Cada uno se lo puede poner como le parezca mejor: a uno a lo mejor simplemente con hacer crucecitas o hacer un círculo le vale y otro a lo mejor con los números le vale, o sea algo, algo que se nos meta por los ojos y que a mí me sirva para comprender mejor el problema, ¿de acuerdo? **A:** Vale.	Lo primero es leer en silencio las veces que sean necesarias. Después hacer un gráfico para comprender mejor el problema.	REGULACIÓN
Ciclo 3	**P:** Después de haberlo leído intentamos hacer un dibujito, un pequeño esquema, un pequeño gráfico que nos ilustre, que nos sirva para ilustrar ese problema, ¿vale? Ahora no hay que resolverlo, no hay que hacer absolutamente nada, ¿vale? Un gráfico, un dibujo que ilustre el problema, no resolverlo. (Minutos de silencio).	Después de leer, hacer un dibujo que ilustre el problema. No resolverlo.	REGULACIÓN
Ciclo 17	**P:** ¿De acuerdo?, ¿hasta ahí vamos todos de acuerdo? **A:** Si. **P:** Vale.	Todos de acuerdo.	REGULACIÓN
Ciclo 20	**P:** ¿De acuerdo todos hasta aquí? **A:** Siiiii.	Todos de acuerdo hasta aquí.	REGULACIÓN
Ciclo 30	**P:** ¿Estamos todos de acuerdo? **A:** Si. **P:** Vale.	Todos de acuerdo.	REGULACIÓN
Ciclo 32	**P:** ¿Estáis todos de acuerdo? **A:** Si.	Todos de acuerdo.	REGULACIÓN
Ciclo 33	**P:** ¿todo el mundo está de acuerdo? **A:** Si.	Todos de acuerdo.	REGULACIÓN
Ciclo 34	**P:** ¿Alguien no está de acuerdo? **A:** No.	Todos estamos de acuerdo.	REGULACIÓN
Ciclo 37	**P:** ¿De acuerdo todos? **A:** Si. **P:** Venga Valeria **A:** Ya está. **P:** Vale.	Todos de acuerdo.	REGULACIÓN

b) Problema reescrito: bodeguero

Ciclo	Transcripción	Contenido Público	Categorías
Ciclo 1	**P:** Vamos a trabajar el problema que tenéis a la vuelta de la hoja, ¿de acuerdo?, el del bodeguero. Lo primero que vamos a hacer va a ser leerlo de manera silenciosa cada uno de vosotros, dos o tres veces lo que necesitéis, hasta que os deis cuenta que lo habéis comprendido. ¿De acuerdo?, pues venga, vamos. (Lectura en silencio)	Vamos a hacer el problema del bodeguero. Primero leer en silencio hasta que os deis cuenta que está comprendido.	REGULACIÓN
Ciclo 10	**P:** ¿Estáis de acuerdo con José? **A:** Si.	Todos de acuerdo con José.	REGULACIÓN
Ciclo 11	**P:** ¿todo el mundo? **A:** Si.	Todo el mundo de acuerdo.	REGULACIÓN
Ciclo 15	**P:** ¿Está claro todos? **A:** Si.	Está claro.	REGULACIÓN
Ciclo 16	**P:** ¿Bien? **A:** Si. **P:** Vale.	Bien.	REGULACIÓN
Ciclo 18	**P:** ¿De acuerdo? **A:** Sí. **P:** Vale.	Todos de acuerdo.	REGULACIÓN

c) Problema estándar: hospital

Ciclo	Transcripción	Contenido Público	Categorías
Ciclo 1	**P:** Hoy vamos a hacer el segundo problema. Como hacemos siempre lo leemos en silencio un par de veces o tres cada uno lo que necesite para intentar comprenderlo y luego ya lo vemos entre todos.	Hacemos el problema como siempre: leer en silencio para comprender.	REFLEXIÓN

d) Problema estándar: ciclista

Ciclo	Transcripción	Contenido Público	Categorías
Ciclo 1	**P:** En la hoja tenéis varios problemas, hoy vamos a hacer solamente el primero. Vamos a hacer como habitualmente	Hacer solo el primer problema de la hoja. Se hace como siempre	REGULACIÓN
Ciclo 2	**P:** Recordad que siempre leemos en silencio, dos o tres veces el problema para intentar comprenderlo, vale. Pues venga.	Recordad que siempre hay que leer en silencio dos o tres veces para comprenderlo	REFLEXIÓN
Ciclo 8	**P:** ¿Estamos todos de acuerdo? **A:** Siii.	Todos de acuerdo.	REGULACIÓN