

## DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE PROGRAMAS PARA APRENDER A APRENDER EN LA INFANCIA TEMPRANA

DEVELOPING THE MATHEMATICS COMPETENCE THROUGH PROGRAMS THAT INCORPORATE LEARNING TO LEARN DURING EARLY CHILDHOOD

*Honorio Salmerón, Calixto Gutiérrez-Braojos y Purificación Salmerón*

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2009 - Volumen 2, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol2-num2/art8.pdf>

Fecha de recepción: 2 de agosto de 2009

Fecha de dictaminación: 23 de octubre de 2009

Fecha de segunda versión: 24 de octubre de 2009

Fecha de aceptación: 24 de octubre de 2009

Las Leyes de Educación Españolas determinan como clave, para el alumnado del nivel de Educación Primaria desarrollar, entre otras, la competencia matemática: “Las matemáticas deben concebirse como un conjunto de ideas y formas de actuar que no sólo conllevan el uso de cantidades y formas, sino mucho más que eso, se asocian a hacerse preguntas, identificar estructuras, analizar fenómenos, establecer modelos, etc.”.

Consideramos que esta función principal está conformada por las siguientes subfunciones o subcompetencias:

- a. Resolución de problemas (transversal).
- b. Uso de los recursos TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (transversal).
- c. Dimensión histórica, social y cultural de las matemáticas (transversal).
- d. Desarrollo del sentido numérico. Medida de magnitudes.
- e. Las formas y figuras y sus propiedades.
- f. Tratamiento de la información, azar y probabilidad.

El proceso de adquisición de la competencia matemática debe seguir un diseño de intervención docente controlado. Por ello, y con carácter preventivo en los primeros años escolares, Fuchs (2006, pp.1) apunta la importancia de las estrategias de intervención: “A key research question concerns what intervention strategies can be used to prevent difficulty or remediate deficits that develop in the primary grades”. Estas adquisiciones se propician más eficientemente con modalidades de enseñanza que posibiliten desde el currículum ordinario el desarrollo de competencias en el alumnado. En la aplicación del nuevo paradigma centrado en el aprendiz se están aportando modalidades o metodologías instructivas activas y basadas en la reflexión explícita y transferencia del control del aprendizaje (Montague, 2007; Moreno y Ortiz, 2008) para que favorezcan mayor implicación, autorregulación, responsabilidad del alumnado en sus aprendizajes, así como, transferencia de los mismos (Berbey-Meyer y Kaplan, 2005; Fuchs, 2006, Fuchs *et. al.* 2003). En este sentido consideramos que las estrategias para aprender a aprender son el heliostato del resto de competencias, o dicho de otro modo, “Such reflective thinking is a major milestone in childhood and a basic ingredient in many situations” (Brown, Ferrara & Campione, citados por Paris, Lipson, y Wixson, 1983:295).

## 1. ESTRATEGIAS PARA APRENDER A APRENDER EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Los procesos instruccionales favorecedores del cambio cognitivo, y entre ellos las estrategias para aprender a aprender, se están investigando actualmente desde la perspectiva sociocognitiva (Badia, Boads, Fuentes, y Liesa, 2003; Boekaerts, de Konning y Vedder, 2006; Doise, 1993; Järvelä, Järvenoja, y Veermans, 2008; Lau, y Youyan, 2008, Monereo, 2007; Pintrich, 1999; Zimmerman y Dibeneditto 2008; Zimmerman, Kitsantas y Campillo, 2005). Desde esta perspectiva adquiere importancia un contexto educativo estratégico de calidad porque es capaz de impeler actuaciones estratégicas en sus agentes si reúne las características que lo definen como tal. Como señalan Alexander y Judy (1988) los factores sociales y contextuales pueden impactar en la adquisición y utilización del conocimiento estratégico. Así, según Monereo (2007:504-505), el contexto educativo, en este marco teórico tendería a modificar:

- Las concepciones de los aprendices y profesores relativas al sentido y significado de aprender y enseñar, (dimensión epistemológica), de dominar una materia, (dimensión de dominio específico), y de ser autónomo aprendiendo, (dimensión de autonomía).
- Los formatos de interacción educativa que habitualmente emplean los docentes para enseñar su materia. Esto implica nuevas medidas instruccionales favorecedoras de la apropiación de estrategias para el aprendizaje
- La organización curricular en doble sentido, con respecto a la naturaleza de los contenidos a enseñar y en relación al nivel de infusión logrado.
- La dinámica institucional, en especial a través del asesoramiento psicoeducativo.

Por ello, consideramos necesaria la construcción de nuevos materiales didácticos que comprendan en su uso estrategias para aprender a aprender y guíen tanto al docente como al alumnado en la línea apuntada.

En base a las cinco líneas de investigación sobre las estrategias de aprendizaje propuestas por Pressley, Woloshyn, Lysynchuk, Martin, Wood y Willoughby (1990)<sup>1</sup>, este trabajo, especialmente, se centra en el estudio de los efectos que determinadas modificaciones en el material curricular ordinario (libros de textos, guiones de trabajo del alumnado...) tienen sobre el rendimiento y el desarrollo de las habilidades cognitivas y metacognitivas, claves para un aprendizaje reflexivo. Por tanto, a excepción de la línea que se dirige a estudiar la aceptabilidad de los docentes, este estudio cumple con cuatro de las cinco líneas de investigación apuntadas por estos autores.

Las modificaciones antedichas han consistido en la elaboración de materiales (guías para el profesorado, alumnado y familias), que hipotéticamente y bajo determinadas condiciones contextuales (Badía, Boads, Fuentes, y Liesa, 2003), promoverían un aprendizaje estratégico a la vez que el desarrollo de la subcompetencia resolución de problemas en el área de matemáticas.

Son varios los estudios empíricos que afirman que estos materiales y / o programas generan, además de un mayor rendimiento, un significativo desarrollo metacognitivo y cognitivo de aquellos que han participado en programas de intervención docente específica para ello. La mayoría de estos estudios, dirigidos al área de matemáticas, han incidido en la efectividad de dichos programas en estudiantes mayores de siete años de edad (entre ellos, Aguilar & Navarro, 2000; Carbonero & Navarro, 2006; Gargallo, 2003; Lucangeli, Tressoldi & Cendron, 1998; Pifarré & Sanuy, 2001; Poveda, Beltrán & Martínez, 2001). Sin embargo, los trabajos dirigidos a estudiantes de edad más temprana son más escasos, [por ejemplo, Salmerón y col. (Salmerón & Ortiz 2003, Ortiz, Salmerón & Rodríguez-Fernández, 2007)].

Comprendiendo estos enfoques, en nuestro estudio se presentan y discuten los resultados obtenidos al implementar materiales didácticos diseñados desde los planteamientos de la enseñanza de estrategias de aprendizaje. Pretendemos facilitar al alumnado en edad temprana la apropiación de estrategias para aprender a aprender haciéndolo más competente en la resolución de problemas del área de matemática.

---

<sup>1</sup> Pressley y col. (1990) señalan cinco líneas de investigación: a) determinar la necesidad de una instrucción estratégica; b) la segunda y tercera, líneas dirigidas respectivamente, a la evaluación procesual y sumativa tras la aplicación intervenciones experimentales; c) estudiar la aceptabilidad por parte de los docentes de la introducción de estrategias de aprendizaje en sus aulas. d) Cambiar materiales curriculares tradicionales por materiales curriculares diseñados para el aprendizaje de estrategias de aprendizaje.

## 2. LA INVESTIGACIÓN

### 2.1. Objetivos

En este estudio se pretende observar la eficacia de los materiales elaborados al efecto comparando un grupo entrenado en estrategias para aprender a aprender respecto un grupo control que ha utilizado materiales didácticos habituales sin entrenamiento en dichos aspectos. En este sentido, esperamos que el grupo que ha utilizado en la ejecución de sus tareas los materiales en prueba (ver Anexo II) utilicen mejores estrategias de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

### 2.2. Participantes

Participaron 48 estudiantes de primer curso de Educación Primaria pertenecientes a un centro educativo de Cádiz. La selección del centro se realizó de manera intencional, ya que interesó la participación de un centro cuyo profesorado garantizará una alta implicación. El total de la muestra se dividió en dos grupos, el grupo control con  $n= 25$  y el grupo experimental con  $n= 23$  con el cual se empleó un conjunto de materiales didácticos específicos para la apropiación y optimización de estrategias de aprendizaje en tareas de resolución de problemas. Aunque el grupo experimental se seleccionó al azar, los estudiantes que forman cada grupo no se establecieron siguiendo ningún proceso muestral.

### 2.3. Instrumentos

Para evaluar las estrategias de aprendizaje y los niveles de autoeficacia y dar respuesta a los objetivos se ha seleccionado una escala de estrategias de aprendizaje contextualizada (Bernad, 2000) con determinadas modificaciones concernientes a la reorganización y re-categorización de la escala, con autorización del autor (ver Tabla I y Anexo I):

- Para medir el proceso de transferencia se han seguido las consignas del ESEAC (Bernad, 2000). Sin embargo hemos incluido dos ítems en lugar de uno. El primero destinado a medir el transfer de bajo nivel o "low road". El segundo dirigido a medir el transfer de alto nivel o "high road".
- Se ha eliminado la variable errores típicos por las dificultades encontradas en su valoración.

TABLA I. ESCALA DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE CONTEXTUALIZADA ESEAC

Dimensiones del ESEAC	Categorías
<b>I. Dimensión: Dominio General del tema :</b> - Estrategia 1ª. Comprensión y planificación de la tarea (Variable. 1ª). - Estrategia 2ª. Hipótesis de actuación (Variable. 2ª);	Comprensión y Planificación
<b>II. Dimensión: Dominio en la ejecución:</b> Estrategia 3ª. Aciertos (Variable 3ª); Lagunas (Variable 4ª); Dudas (Variable 5ª).	Ejecución
<b>III. Dimensión: Dominio de lenguajes:</b> -Estrategia 4ª. Uso de lenguajes: Verbal (Variable 6ª); Icónico (Variable 7ª); Analógico (Variable. 8ª).	Representación
<b>IV. Metacognición:</b> - Estrategia 5ª. Metacognición (Var.9ª).	Metacognición
<b>V. Nivel de Abstracción:</b> - Estrategia 6ª. Inferencias; (Variable 10ª). - Estrategia 7ª. Transferencias (Variable 11ª).	Abstracción
Fuente: Bernad, 2000:79	

En suma la escala queda de la siguiente manera:

- a. *Bases de la comprensión y planificación de la tarea.* Se refiere al dominio del alumnado en aquellos conocimientos declarativos relevantes para comprender, interpretar, la tarea, hasta enmarcarla en un contexto. Asimismo como trazar el plan de acción (conocimientos procedimentales y condicionales).
- b. *Hipótesis de actuación.* Se refiere al grado de consistencia, permanencia o cambios justificados que el alumno realiza entre el plan de acción y la ejecución de la misma.
- c. *Aciertos del alumno.* Adecuación entre la demanda de la tarea y la ejecución de la misma.
- d. *Lagunas típicas.* Ausencias o silencios más característicos del alumnado respecto a la temática de la prueba. Hay dos tipos, esenciales y secundarias.
- e. *Dudas típicas.* Dudas que surgen durante la tarea y la capacidad del alumnado para ser consciente de las mismas y resolverlas.
- f. *Lenguajes (representación):* Icónico; Verbal y Analógico. Representaciones que realiza el alumnado del conocimiento usando estos tres códigos.
- g. *Inferencias.* Deducir una cosa o extraer una conclusión a partir de la que se dispone directamente.
- h. *Transfer.* Se refiere a la habilidad del alumnado para generalizar y transferir lo aprendido. La transferencia puede ser de bajo nivel o de alto nivel.
- i. *Metacognición.* Consciencia del alumno sobre su nivel de dominio en la tarea, o dicho de otro modo, nivel de consciencia sobre aquellos momentos de la tarea en los que ha encontrado mayores dificultades.

Su aplicación se realizó de forma individual. Cada una de estas estrategias de aprendizaje puntúa siguiendo una escala Likert de tres valores (1= nivel de actuación estratégica bajo; 2= un nivel de actuación estratégica medio; 3= un nivel de actuación estratégica alto) según las consignas de la escala ESEAC.

## 2.4. Diseño

Se ha seguido un diseño pretest con postest en ambos grupos (control y experimental). La medición del pretest se realizó al comienzo del curso escolar. Las medición postest se aplicó al finalizar el último trimestre del año escolar (ver Tabla II).

TABLA II. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Grupo	Pretest	Programa	Postest 1
GC	01	-	02
GE	05	X	06

## 2.5. Tratamiento

El material curricular se ha diseñado con el propósito de que el estudiante se apropie de estrategias para aprender a aprender que le permitan ser competente en la resolución de problemas matemáticos. Así,

con la aplicación del programa se planteó una mejora significativa en cada una de las dimensiones o categorías de la escala ESEAC anteriormente descritas (ver Anexo II).

El material constaba de X unidades didácticas impartidas durante todo el curso, cada una de ellas compuesta de tres momentos: a) autoevaluación inicial, b) aplicación de estrategias en la materia de lengua castellana y c) evaluación final. En este trabajo presentamos aquel material concerniente a la comprensión de texto (ver Anexo 1).

El procedimiento a seguir en cada unidad temática fue:

- a. Autoevaluación inicial. Se comienza con una hoja de preguntas cuyo objetivo es que los estudiantes sean más conscientes de los siguientes elementos: sus conocimientos previos; tipo de motivación; del por qué y para qué aprender; de su percepción sobre su nivel de autoeficacia para el aprendizaje, del dominio de estrategias de aprendizaje para comprender y escribir textos. Este momento es útil, al menos, por dos razones. Por un lado, permitimos al alumnado que sea más consciente de su dominio de los procesos de aprendizaje y comprensión escritura de textos. Por otro, con esta primera autoevaluación, le damos la oportunidad al docente de prever para solucionar o paliar posibles dificultades que puedan encontrar sus alumnos en la tarea.
- b. Previa modelado del docente de cómo proceder para comprender y escribir un texto, cada ejercicio consta de una hoja de pautas y preguntas para facilitar un modo de proceder estratégico mediante los procesos de pensamiento apuntados anteriormente. Asimismo, cada actividad, al comenzar, durante y al finalizar, presenta unas cuestiones que pretenden que el alumnado autorregule su actividad.
- c. Al finalizar la unidad didáctica, se presenta otra hoja auto-evaluativa, semejante a la primera fase auto-evaluativa, en la que se pretende que el estudiante, conjuntamente con sus compañeros y/o con la ayuda del docente, contraste los siguientes aspectos: qué sabía; qué ha aprendido y cómo lo ha aprendido. Así como en qué medida se han modificado sus creencias, atribuciones, motivaciones sobre el aprendizaje.

## 2.6. Análisis

Los datos han sido analizados con el programa informático *SPSS 18 para Windows*. Se ha usado la prueba *Eta* y *Eta cuadrado*; la *t de Student* para muestras independientes, con la intención de comparar los dos grupos que participan en el estudio (asumiendo para el pretest, un valor de  $\alpha = .05$ ; y para el postest, un valor de  $\alpha = .001$ ), y se ha calculado la magnitud del *tamaño del efecto*.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Estudio previo de la muestra

Los resultados obtenidos en el pretest confirman una muestra homocedática. La aplicación de la *t de student* ( $\alpha = .001$ ) y la baja magnitud del tamaño del efecto reflejan nulidad de diferencias significativas entre las medias de los grupos (ver Tabla III). Asimismo se ha calculado el coeficiente *Eta* ( $\eta$ ) y *Eta cuadrado* ( $\eta^2$ ), los resultados señalan una independencia de cada variable dependiente respecto a la pertenencia al grupo control o experimental.

TABLA III. PRETEST. HOMOGENEIDAD DE LA MUESTRA

Variables Dependientes	Control (n= 25)		Experimental (n= 23)		Valores Estadísticos				
	Media	SD	Media	SD	T	p	d	η	η <sup>2</sup>
Planificación	1.10	.41	1.17	.49	-.569	.572	-.14	.085	.007
Ejecución	1.27	.52	1.42	.54	-.994	.325	-.27	.092	.008
Representación	1.09	.40	1.13	.34	-.342	.734	-.11	.145	.021
Inferencias	1.08	.40	1.09	.29	-.069	.946	-.03	.128	.017
Abstracción	1.08	.40	1.09	.29	-.069	.946	-.03	.128	.017
Metacognición	1.08	.40	1.13	.45	-.407	.686	-.11	.144	.021

\*p < .05

### 3.2. Eficacia de materiales didácticos para la resolución de problemas

Respecto a nuestro objetivo de estudio se ha aplicado la *t de student* ( $\alpha = .01$ ) y calculado la magnitud del tamaño del efecto en la medición posttest al finalizar el curso escolar.

Respecto al uso de estrategias de aprendizaje (planificación, representación, inferencias y transferencias), los resultados muestran diferencias significativas entre las medidas de ambos grupos a favor de los escolares que han usado materiales didácticos para la apropiación de estrategias de aprendizaje en la resolución de problemas (ver Tabla IV). Asimismo, el nivel de pericia en el uso de estas estrategias de aprendizaje se observa un nivel medio-alto en el grupo experimental. Por otra, el grupo control obtiene unas medias que indican un nivel medio-bajo del empleo de estrategias de aprendizaje.

Respecto al nivel metacognitivo, los resultados son congruentes con los obtenidos respecto a las estrategias de aprendizaje. Las medias obtenidas por el grupo experimental son significativamente más altas que las obtenidas por el grupo control. Así el grupo experimental alcanza un nivel medio-alto, mientras que el grupo control obtiene un nivel medio-bajo (ver Tabla IV).

En cuanto al rendimiento o ejecución de la tarea, también se han encontrado diferencias significativas entre las medias a favor del grupo experimental. Mientras que los estudiantes del grupo control obtienen una media cercana al nivel medio, el grupo experimental alcanza un nivel medio-alto (ver Tabla IV).

TABLA IV. POST-TEST. ANÁLISIS T DE STUDENT RESPECTO A LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Variables dependientes	Control (n= 25)		Experimental (n= 23)		Valores estadísticos		
	Media	SD	Media	SD	t	p	D
Planificación	1.52	.75	2.63	.77	-5.031	.000*	1.44
Representación	1.56	.62	2.31	.79	-2.543	.001*	0,94
Ejecución	1.94	.86	2.52	.76	-2.284	.000*	0,76
Inferencias	1.56	.76	2.26	.91	-2.882	.006*	0.76
Transfer	1.36	.64	2.08	.90	-3.203	.003*	0,80
Metacognición	1.56	.82	2.39	.89	-3.365	.002*	0,93

\*p < .01



#### 4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican claramente la mejora obtenida en el desarrollo de la subcompetencia en resolución de problemas a través de los materiales didácticos de enseñanza de estrategias para aprender a aprender. Además, el grupo que ha participado en la experiencia de aprender a resolver problemas utilizando materiales estratégicos es significativamente más competente que el grupo que ha usado los materiales tradicionales.

Las diferencias entre ambos grupos se han observado en: a) el uso de estrategias para aprender a aprender; b) nivel de consciencia o nivel metacognitivo sobre la tarea realizada y c) rendimiento de los estudiantes nivel de consciencia.

Respecto a las estrategias de aprendizaje y el nivel metacognitivo, los estudiantes que conformaron el grupo experimental han desarrollado mayores habilidades de planificación, representación, inferencia así como habilidades de transferencia de alto nivel; han mostrado haber adquirido mayor nivel de consciencia sobre sus propias ejecuciones. De este modo podemos decir que estos alumnos y alumnas son más competentes porque generan procesos cognitivos y metacognitivos adecuados y eficaces al resolver problemas académicos nuevos y en contextos diversos y de diferente complejidad.

Respecto al rendimiento de los estudiantes se han encontrado diferencias significativas a favor del grupo experimental. Sin embargo, no se debe establecer a priori una relación isomórfica entre el desarrollo cognitivo y metacognitivo (quid en la competencia para aprender a aprender) y las calificaciones escolares obtenidas en las tareas en tanto en cuanto, éstas miden, exclusivamente, lo acertado de los productos de la ejecución. Una misma ejecución puede ocultar distintos modos de proceder frente a las tareas y distintos procesos cognitivos. Sin embargo los estudiantes del grupo experimental no solo son mejores en el rendimiento académico observado, sino que además muestran un nivel superior en las habilidades de transferencia. Ello manifiesta que son más competentes en la resolución de problemas matemáticos nuevos.

Aunque este estudio presenta ciertas limitaciones por el número de la muestra lo que le imposibilita generalizar los resultados, éstos corroboran otros trabajos anteriores en relación con la introducción en la enseñanza de matemáticas de programas de estrategias de aprendizaje insuflados en el currículum ordinario para la mejora de la calidad de los procesos de aprendizaje y enseñanza (por ejemplo, Dansereau *et al.* 1979; Fernández, Beltrán y Martínez, 2001; Gargallo, 2003; Pifarré y Sanuy, 2001) y especialmente para estudiantes en edad temprana (por ejemplo, Salmerón y col. 2003, 2007).

En resumen, el aprendizaje apoyado con recursos curriculares elaborados desde planteamientos para el desarrollo de estrategias de aprendizaje, genera más calidad en la ejecución de las tareas de resolución de problemas que las metodologías tradicionales. Los métodos de enseñanza que no incorporan una instrucción estratégica y un sistema de evaluación alineado son menos idóneos para favorecer el desarrollo de competencia matemática ni la apreciación de la misma en el alumnado. Por ello, apuntamos la necesidad de desarrollar la educación de estos niveles en contextos estratégicos con materiales didácticos adecuados y coherentes.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez Rojo, V. (2000). *Propuestas del profesorado bien evaluado para potenciar el aprendizaje de los*



- estudiantes*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Aguilar, M. y Navarro, J.L. (2000). Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 53(1), pp. 63-83
- Badia, A., Boads, E., Fuentes, M. y Liesa, E. (2003). *Actividades estratégicas de enseñanza y aprendizaje: propuestas para fomentar la autonomía en el aprendizaje*. Barcelona: CEAC.
- Berbey-Meyer, Y. y Kaplan, A. (2005). Motivational influences on transfer of problema-solving strategies. *Contemporary Educational Psychology*, 30, pp. 1-22.
- Bernad, J.A. (2003). *Una escala de evaluación de las estrategias de aprendizaje contextualizada*. Madrid: Narcea.
- Boekaerts, M., de Konning, E. y Vedder, P. (2006). Goal-Directed Behavior and Contextual Factors in the Classroom: An Innovate Approach to the Study of Multiple Goals. *Educational Psychologist*, 41(81), pp. 33-51.
- Dansereau, D.F. y col. (1979). Development and evaluation of learning strategy training program. *Journal of Educational psychology*, 71(1), pp. 64-73.
- Doise, W. (1993). La construcción social del conocimiento: desarrollo y conflicto sociocognitivo. *Infancia y Aprendizaje*, 61, pp. 5-28
- Fernández, Beltrán y Martínez, (2001). Entrenamiento en estrategias de selección, organización y elaboración en alumnos de 1º curso de la E.S.O. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54(2), pp. 279-296.
- Fuchs, L.S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Ham, C.L., Owen, R., y Schroeter, K. (2003). Enhancing third-grade students mathematical problem solving with self-regulated learning strategies. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), pp.306-315.
- Fuchs L.S. (2006). Strategies to enhance young children's mathematical development. In: Tremblay RE, Barr RG, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development. Available at: <http://www.child-encyclopedia.com/documents/FuchsANGxp.pdf>. Accessed [2009].
- Gargallo, B. (2003). Aprendizaje estratégico. Un programa de enseñanza de estrategias de aprendizaje en 1º de E.S.O. *Infancia y Aprendizaje*, 26(2), pp. 163-180.
- Järvelä, S. Järvenoja, H. & Veermans, M. (2008). Understanding the dynamics of motivation in socially shared learning. *International Journal of educational Research*, 47, pp. 122-135.
- Lau, S. & Youyan, N. (2008). Interplay between personal goals and classroom goal structures in predictin student outcomes: A multinivel analysis of person-context interactions. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), pp. 15-29.
- Martínez-Fernández, J.R., Llorenç, E. T. y Edgar, S. (2008). Utilidad de distintas ayudas en la resolución de un problema de insight y su relación con las estrategias metacognitivas. *Anales de Psicología*, 24(1), pp. 16-24.
- Monereo, C. (2007). Hacia un nuevo paradigma del aprendizaje estratégico: el papel de la mediación social, del self y de las emociones. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 5(3), pp. 239-265.

- Montague, M. (2007). Self-regulation and mathematics instruction. *Learning Disabilities Research and Practice, 22*(1), pp. 75-83.
- Moreno, I. y Ortiz, J. (2008). Docentes de educación básica y sus concepciones acerca de la evaluación en matemática. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 1*(1).
- Ortiz, L. Salmerón, H. y Rodríguez, S. (2007). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación infantil. *Revista de currículum y formación del profesorado, 11*(2), pp. 1-22.
- Paris, S., Lipson, M. y Wixson, K. (1983). Becoming a Strategic Reader. *Contemporary Educational Psychology, 8*, pp. 293-316.
- Pifarré, M. y Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: Un Ejemplo concreto. *Enseñanza de la Ciencias, 19*(2), pp. 97-308.
- Pintrich, P.R. (1999). The role of motivational in promoting and sustaining self-regulated learning. *International journal of Educational Research, 31*, pp. 459-470
- Poveda, M<sup>a</sup>, Beltrán, J.A. y Martínez, R. (2001). Entrenamiento en estrategias de selección, organización y elaboración en alumnos de 1º curso de ESO. *Revista de Psicología General y Aplicada, 54* (2), pp. 279-296.
- Pressley, M., Woloshyn, V., Lysynchuk, L.M., Martin, V., Wood, E., y Willoughby, T. (1990). A Primer of Research on Cognitive Strategy Instruction: The Important Issues and How To Address Them. *Educational Psychology Review, 2*(1), pp. 1-58.
- Salmerón, H. & Ortiz, L. (2003). Desarrollo de estrategias de aprendizaje en educación infantil. *Revista de educación Universitaria, 16*, pp. 121-143.
- Zimmerman, B.J. & Dibeneditto, M.K. (2008). Mastery learning and assesment: Implications for students and teachers in an era of High-Stakes testing. *Psychology in the Schools, 45*(3), pp. 206-216.
- Zimmerman, B.J. Kitsantas, A. y Campillo, M. (2005). Evaluación de la autoeficacia regulatoria: Una perspectiva social cognitiva. *Evaluar 5*, pp.1-21.

## ANEXO I. EJEMPLO DEL MATERIAL DE EVALUACIÓN (ESEAC) ADAPTADO

(Se ha modificado el formato original de la prueba para esta publicación)

Esta prueba consta de preguntas que van a servir para dos cosas: a) que te conozcas mejor como aprendiz y b) que tus profesores te conozcan mucho mejor. Con estas preguntas vamos a aprender:

- Cómo estudias;
- Cómo puedes aprender más y mejor;
- Algunas dificultades que encuentres a la hora de estudiar y aprender bien las matemáticas;
- Cómo podríamos ayudarte a ser un alumno más eficaz y con más éxito en la asignatura de matemáticas.

Gracias por tus respuestas.

Nombre y apellidos: .....

Curso de Primaria: .....

Asignatura: .....

Trimestre: .....

Año: .....

Vas a realizar dos actividades. Un problema como los que haces en clase y luego una gráfica en la que tendrás que representar los datos. Lee atentamente este problema y contesta a las preguntas escritas a continuación.

Problema: En una papelería hay 3 dependientes. Entre los tres venden 36 lápices al mes. Si entre dos de los dependientes venden 24 lápices al mes. ¿Sabrías decir cuántos lápices vende cada dependiente si todos venden al mes la misma cantidad de lápices?

1. Responde: Este problema es de..... y para resolverlo debo saber cosas que ya he estudiado en la clase de matemáticas como por ejemplo:.....  
- Clasifica y selecciona: Otras cosas que he también estudiado en la clase de matemáticas y no me sirven para resolver el problema son:

.....  
.....  
.....

Vas a planificar y resolver el problema. Sigue las instrucciones que encuentras a continuación.

2. Explica el problema con tus propias palabras

.....  
.....  
.....

3. Haz u dibujo que represente el problema y pueda ayudarte a resolverlo

4. ¿Qué debes hacer para resolver este problema?

.....  
.....  
.....

Aunque también podrías haberlo resuelto de esta otra manera .....

.....  
.....

5. Resuelve el problema. (Realiza todas las operaciones en esta hoja; si te falta sitio pide más folios y no tires nada; aunque te hayas equivocado).

6. Representa los resultados en la siguiente tabla.

				40
				38
				36
				34
				32
				30
				28
				26
				24
				22
				20
				18
				16
				14
				12
				10
				8
				6
				4
				2
Lápices que venden entre todos los dependientes al mes	Lápices que vende el dependiente 1 al mes	Lápices que vende el dependiente 2 al mes	Lápices que vende el dependiente 3 al mes	

7. Revisa la tarea que has realizado. ¿Hay algún error? Si hay algún error escríbelo, luego escribe en qué parte de la actividad te has equivocado y corrígela. (Si necesitas más folios y no tires nada; aunque te hayas equivocado)

.....  
.....  
.....

8. Escribe los resultados obtenidos.

.....  
.....  
.....

9. Para un momento. Sería importante que indicases en que partes has tenido más problemas. De este modo, sabremos qué tenemos que mejorar. Por eso es importante que respondas a esta pregunta.

¿En partes te han resultado más complicadas?

- a) Comprender el problema.
- b) Observar para recordar que es lo que sé y que me puede ayudar a resolver el problema.
- c) Clasificar y seleccionar de las cosas que sé aquello que me puede ayudar y que no.
- d) Pensar un plan para resolver el problema
- e) Realizar el problema
- f) Corregir mi propia tarea

10. Inventa un problema muy parecido al realizado y que se pueda resolver como tú has resuelto el problema planteado,

.....  
.....  
.....

11. Inventa un problema diferente al realizado y que sea más difícil.

.....  
.....  
.....

Ya hemos finalizado la prueba. Antes de entregar tu ejercicio queremos que contestes a una serie de preguntas que hacen referencia a cómo has realizado la prueba.



## ANEXO II. EJEMPLO DEL MATERIAL DIDÁCTICO.

Actividad 8. En esta actividad tendrás que resolver el siguiente problema. Para resolverlo debes seguir los pasos y poner en práctica las estrategias que hemos aprendido.

Problema : En una granja hay dos gallineros. Las 60 gallinas del gallinero más grande han puesto en una semana 56 huevos. Y 39 gallinas de otro gallinero más pequeño han puesto 35 huevos. ¿Cuántas gallinas hay en total? ¿Y cuántos huevos han puesto entre los dos gallineros?

### Tareas para resolver un problema

1. Lo primero que tienes que hacer es interpretar bien el problema. Sigue las instrucciones y responde las preguntas para que descubras si has entendido el problema.
  - a) Observa el problema y léelo atentamente.
  - b) ¿Comprendes todas las palabras del problema planteado? Pregunta a tu maestra / o el significado de las palabras que no comprendas.
  - c) ¿Qué te pide el problema? Elabora tu respuesta y contrástala con la de tus compañeros.
  - d) Piensa y escribe que material necesitarías para realizar esta actividad. ¿Dispones de todos los materiales?

2. Escribe el problema con tus propias palabras

.....  
.....  
.....

3. Ahora debes pensar y elaborar un plan de acciones para resolver el problema.

- a) Piensa qué pasos y operaciones de forma ordenada debes usar para resolver el problema. Luego levanta tu mano y explícaselo a tus compañeros y maestra.
  - Primero tengo que ..... y usar la operación llamada.....
  - Segundo tengo que..... y usar la operación llamada.....
  - Tercero tengo que ..... para .....



4. Realiza a continuación las operaciones.
  - a) Primero: (Espacio para la realización de la operación)
  - b) Segundo: (Espacio para la realización de la operación)
  - c) Tercero: (Espacio para la realización de la operación)
  
5. Revisa la tarea según el plan que habías elaborado. ¿Encuentras algún error? Si es así escríbelo, luego escribe en qué parte de la actividad te has equivocado y corrígela. (Si necesitas más folios, pídelos y no tires nada; aunque te hayas equivocado)

.....

.....

.....

6. ¿Qué partes de la realización te han resultado más complicadas?
  - g) Interpretar bien el problema, comprenderlo.
  - h) Reconocer lo que sabía y precisaba para resolver el problema.
  - i) Clasificar y seleccionar, de las cosas que sé, aquello que me puede ayudar y que no.
  - j) Pensar y trazar un plan para resolver el problema.
  - k) Realizar ordenadamente las acciones para ejecutar el problema.

Piensa y escribe dos problemas en situaciones diferentes. Uno parecido a este y otro que sea distinto y más difícil. Luego sigue los pasos de resolución de problemas y resuélvelos.

