



Cuadernos de Investigación Educativa
ISSN: 1510-2432
cuadernosie@ort.edu.uy
Universidad ORT Uruguay
Uruguay

Gasco-Txabarri, Javier
Diferencias en el uso de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en enseñanza secundaria según el sexo
Cuadernos de Investigación Educativa, vol. 8, núm. 1, enero-junio, 2017, pp. 47-59
Universidad ORT Uruguay
Montevideo, Uruguay

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443652196004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Diferencias en el uso de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en enseñanza secundaria según el sexo

Sex differences in the use of learning strategies in mathematics in Secondary School

ISSN 1510-2432 - ISSN 1688-9304 (en línea) - DOI: <https://doi.org/10.18861/cied.2017.8.1.2638>

Javier Gasco-Txabarri

Doctor en Psicodidáctica y Licenciado en Matemáticas, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Profesor, Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, (UPV/EHU). Investigador en estrategias de aprendizaje, la motivación y la resolución de problemas matemáticos en educación infantil, primaria y secundaria.

Fecha de recibido: 16/09/2016

Fecha de aceptado: 03/04/2017

Resumen:

Las estrategias de aprendizaje fomentan la autonomía y la autorregulación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Dichas estrategias adquieren sentido dentro de una concepción del aprendizaje como proceso constructivo autorregulado. En matemáticas, un mayor empleo de estas puede tener repercusión en el razonamiento, la resolución de problemas y el rendimiento, entre otros aspectos. El objetivo de este estudio es analizar las diferencias que se puedan producir en el empleo de dichas estrategias en función del género. Para ello se han recogido datos de 565 estudiantes de 2.º, 3.º y 4.º curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) pertenecientes a centros educativos de la Comunidad Autónoma Vasca. La herramienta empleada para tal fin ha sido una adaptación en lengua castellana del Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) centrado en el estudio de las matemáticas. Los resultados obtenidos muestran que las alumnas declaran emplear más las estrategias de organización y de recursos de ayuda, aunque las variaciones son débiles. Estos datos indican que las mujeres tienen tendencia a ordenar y a gestionar mejor los saberes matemáticos, así como a pedir ayuda en mayor medida que los hombres en caso de dificultad. En lo que respecta a la ausencia de diferencias, estos resultados señalan un empleo similar de alumnos y alumnas en las demás estrategias: repetición, elaboración, planificación y seguimiento-regulación (ambas estrategias metacognitivas) y entorno de estudio.

Palabras clave: didáctica, educación matemática, estrategias de aprendizaje, diferencias de sexo, enseñanza secundaria

Abstract:

Learning strategies promote autonomy and self-regulation in the teaching-learning processes. Such strategies make sense within the concept of learning as a constructive self-regulated process. In math, a greater use of these strategies can have an impact on the reasoning, problem solving and performance, among others. The aim of this study is to analyze the differences that may occur in the use of such strategies in accordance with gender. For such purpose, data were collected from 565 students of 2nd, 3rd and 4th year of Compulsory Secondary Education (ESO) belonging to schools in the Basque Autonomous Community. The tool used for this purpose has been an adaptation into Spanish of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) focused on the

study of mathematics. The results show that the girls informed more use of organization strategies and help seeking resources, although variations are weak. These data indicate that women tend to organize and manage better the mathematical knowledge, and ask for help to a greater extent than men in case of difficulty. With regard to the absence of differences, these results indicate a similar use by students of both sexes in other strategies: rehearsal, elaboration, planning and monitoring and regulation-follow up (both metacognitive strategies) and study environment.

Keywords: didactics, math education, learning strategies, sex differences, secondary school

Antecedentes y fundamentación teórica

Las estrategias de aprendizaje se valoran como herramientas clave en los procesos de enseñanza-aprendizaje en todas las áreas de conocimiento. Los estudios pioneros relacionaron estas estrategias con el procesamiento cognitivo de la información, lo que permitió la construcción de modelos que ayudaran a comprender el funcionamiento de la cognición humana (Badia, Álvarez, Carretero, Liesa y Becerril, 2012).

Las estrategias se pueden considerar operaciones realizadas por el pensamiento cuando tiene que enfrentarse a la tarea del aprendizaje. En consecuencia, no son meras técnicas de estudio ya que tienen un carácter intencional e implican un plan de acción, mientras que las técnicas son mecánicas y rutinarias (Beltrán, 2003).

El empleo de estrategias de aprendizaje conlleva la puesta en marcha de un aprendizaje estratégico y autónomo basado en el concepto de aprender a aprender y puesto en valor por la Unión Europea (European Commission, 2006). Consecuentemente el meta-aprendizaje es el nexo de unión entre las estrategias de aprendizaje y la autorregulación (Thoutenhoofd y Pirrie, 2015). Es así que en ciertas investigaciones los términos de aprendizaje autorregulado y de estrategias de aprendizaje se emplean indistintamente (Dinsmore, Alexander y Loughlin, 2008). Las similitudes son claras si se define a la autorregulación del aprendizaje como los procesos individuales mediante los cuales el alumnado activa, orienta y mantiene sus pensamientos, afectos y acciones hacia la consecución de objetivos de aprendizaje (Monereo y Badia, 2013).

La implicación educativa de las estrategias de aprendizaje se relaciona con variables psicoinstruccionales como la motivación escolar (Gil-Jaurena, 2012) y el autoconcepto (Núñez-Pérez et al., 1998).

Se han estudiado diversos enfoques y líneas de investigación sobre estrategias de aprendizaje. No obstante, en cuanto a sus implicaciones en el aprendizaje la mayoría coincide en la importancia de fomentar entre el alumnado la formación y desarrollo de estrategias cognitivas, metacognitivas, de autorregulación personal, motivacional y de aprendizaje cooperativo con el fin de incrementar su rendimiento escolar (Pintrich, 1995). El hecho de que las estrategias de aprendizaje pueden ser un motor de aprendizaje da especial importancia a su clasificación. Quizá sea esta la razón por la que no existe un consenso sobre su configuración dimensional, a lo que habría que añadir su carácter multifacético que hace de las estrategias un constructo difuso en ocasiones.

Con el objetivo de definir las múltiples categorías en las que las estrategias se agrupan, se destacan tres características estrechamente unidas a la conducta humana: el poder, el decidir y el querer (Beltrán, 2003). El poder se asocia con las estrategias cognitivas o de procesamiento de la información, el decidir está vinculado con las estrategias metacognitivas, mientras que el querer se manifiesta en las estrategias afectivo-motivacionales y de apoyo.

Las estrategias en el aprendizaje de las matemáticas

El objetivo mayoritario de las investigaciones sobre estrategias de aprendizaje se ha focalizado en el análisis de la variación del rendimiento académico en función del empleo de las mismas, hecho que se produce en cualquier área o ciclo educativo (Ahmed, van der Werf, Kuyper y Minnaert, 2013; Murayama, Pekrum, Lichtenfeld y vom Hofe, 2013). Respecto a las relaciones entre las estrategias y el rendimiento en matemáticas, un estudio sobre los resultados del Informe PISA 2003 relata que el empleo de la estrategia de elaboración se incrementa a medida que el nivel de rendimiento aumenta (Thiessen y Blasius, 2008). Asimismo, se ponen en duda las dimensiones establecidas al comprobarse que, al menos en el área de las estrategias de aprendizaje de las matemáticas, el número de dimensiones analizadas varía de una a tres en diversos países en función del nivel de rendimiento en matemáticas.

Un estudio análogo ofrece datos del Informe PISA 2000 (Chiu, Wing-Yin y McBride-Chang, 2007) e informa lo siguiente:

- 1) El empleo de la estrategia de repetición está relacionado negativamente con el rendimiento en matemáticas, coincidiendo este resultado con las conclusiones obtenidas por otra investigación (Czuchry y Dansereau, 1998) en el sentido de que memorizar constituye una estrategia ineficaz para el aprendizaje de nociones nuevas.
- (2) La estrategia de elaboración no tiene vinculación con el rendimiento. Este resultado no concuerda con otros estudios realizados anteriormente que relacionan directamente ambas variables, probablemente porque el cuestionario no diferencia adecuadamente entre estrategias de repetición y de elaboración.
- (3) El uso de estrategias metacognitivas se correlaciona positivamente con el rendimiento en matemáticas.

Otro hilo conductor de investigación que concierne al aprendizaje de las matemáticas y a sus estrategias de aprendizaje se refiere a la intervención en el aula mediante la enseñanza del empleo de dichas estrategias, poniendo el foco en la influencia de la instrucción metacognitiva (Kramarski y Mevarech, 2003; Zamani y Mir, 2011). En cuanto a las estrategias cognitivas, según un estudio realizado con alumnado del último curso de educación primaria (Perels, Dignath y Schmitz, 2009) el entrenamiento en el uso de estrategias de aprendizaje en la clase de matemáticas brinda resultados satisfactorios. Dichos datos se complementan con otro estudio que analiza alumnado de 2.º de la ESO (en el estado español, Educación Secundaria Obligatoria). Se comprueba la mejora de las competencias a través de la formación fuera de la escuela combinando la autorregulación y la resolución de problemas matemáticos (Perels, Görtler y Schmitz, 2005).

Son escasas las investigaciones referidas a las variaciones del empleo de estrategias de aprendizaje entre sexos. Se informa sobre un uso más asiduo de las mismas por parte de las alumnas (Cleary y Chen, 2009; IE, 2010; Inglés, Martínez-González y García-Fernández, 2013). Por lo mencionado hasta el momento se puede deducir que las estrategias de aprendizaje tienen repercusión en el aula de matemáticas, lo que hace necesaria una correcta medida de su empleo y de su evolución. El objetivo de esta investigación consiste en analizar las diferencias de sexo en el empleo de estrategias en matemáticas por parte de alumnado perteneciente a la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

Método

La investigación previa apunta a la siguiente categorización de las estrategias: estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas, estrategias de gestión de los recursos y estrategias motivacionales y afectivas. En este estudio se analizan las tres primeras focalizadas en el aprendizaje de las matemáticas.

Muestra

Participan 631 estudiantes de tres cursos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO): 2.º (13-14 años, 32%), 3.º (14-15 años, 37%) y 4.º (15-16 años, 31%) de los cuales 336 (53.3%) eran mujeres y 295 (46.7%) varones. Por motivos de errores u omisiones en las respuestas a los cuestionarios la muestra final quedó reducida a 565 sujetos. La recolección de datos se ha realizado en 8 centros educativos que pertenecen a la Comunidad Autónoma Vasca, integrantes tanto de la red pública (5) como de la red privada concertada (3). Tras contactar con varios centros finalmente se seleccionan aquellos que responden positivamente a la oferta de participación, por lo que se trata de una muestra de conveniencia.

En la Tabla 1 se expone la distribución de la muestra en función del curso académico y del sexo.

Tabla 1. Distribución de la muestra por cursos y sexos

CURSO	SEXO		
	Mujer	Hombre	Total
2.ºESO	95	81	176
3.ºESO	111	88	199
4.ºESO	100	90	190
Total	306	259	N=565

Instrumentos

Para la medida de las estrategias de aprendizaje del alumnado se han propuesto 25 ítems (ver anexo). El cuestionario se basa en una versión para enseñanza secundaria del MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) (Pintrich, Smith, Garcia y McKeachie, 1991, 1993) adaptada por Berger y Karabenick (2011) para ajustarse al estudio de las matemáticas.

La versión original en lengua inglesa ofrece una consistencia interna del cuestionario con valores entre .58 y .86 en la ro de Raykov (Berger y Karabenick, 2011) en una investigación realizada con 306 sujetos del curso equivalente a 3.º de la ESO (9.º grado). Asimismo, las propiedades psicométricas confirmaron una estructura hexafactorial ofreciendo el análisis factorial confirmatorio un índice CFI de .88 (los valores óptimos deben estar en el intervalo entre .90 y 1.00). Esta distribución, de 33 ítems en total, está compuesta por tres escalas de medida para las estrategias cognitivas (repetición, organización y elaboración), una escala para medir las estrategias metacognitivas y dos escalas contextuales (el manejo del tiempo-espacio de estudio y los recursos de ayuda). No obstante, el cuestionario empleado en este estudio (Gasco-Txabarri, Ros y Goñi, 2017) se ajusta a una estructura heptafactorial formada por las mismas escalas del original pero dividiendo la escala de estrategias metacognitivas en dos: planificación y seguimiento-regulación. Asimismo los autores proponen la revisión/reformulación/eliminación de 8 de sus ítems. En consecuencia, esta investigación suprime los ítems indicados formando un total de 25.

Los ítems fueron elaborados en base a una escala Likert de cinco puntos. A continuación se concreta la configuración de la citada versión castellana (tres dimensiones divididas en escalas):

- **Estrategias cognitivas**

- Repetición (3 ítems). Se miden las estrategias para aprender por repetición. Por ejemplo: "Para estudiar matemáticas repito varias veces las fórmulas o definiciones con el fin de memorizarlas".
- Organización (2 ítems). Se tienen en cuenta las maneras de gestionar los aprendizajes matemáticos. Por ejemplo: "Estudio matemáticas haciendo diagramas, cuadros o tablas para organizar lo que he aprendido".
- Elaboración (2 ítems). Por una parte se mide cómo se relaciona el aprendizaje en matemáticas con otras materias y por otra la transformación de los conceptos matemáticos para una mejor comprensión personal. Por ejemplo: "Cuando estudio matemáticas intento relacionar lo nuevo con lo que ya sé".

- **Estrategias metacognitivas**

Se distribuyen de la siguiente forma: la planificación y el seguimiento-regulación.

- Planificación (5 ítems). Se recopila información sobre cómo se planifican los estudios. Por ejemplo: "Antes de empezar a estudiar matemáticas planeo qué y cómo voy a hacerlo".
- Seguimiento (4 ítems). Contiene ítems relativos a la conciencia, conocimiento y control que tiene el educando sobre su propia cognición. Por ejemplo: "Cuando estudio matemáticas llevo un control de lo que he aprendido".
- Regulación (3 ítems). Se refiere a la habilidad para controlar el esfuerzo y la atención frente a las distracciones o ante tareas difíciles. Por ejemplo: "Si tengo dificultades para resolver un problema, intento otras formas para resolverlo".

- **Estrategias contextuales y de gestión de recursos**

- Recursos de ayuda (3 ítems). Mide a quién o a qué se recurre en caso de dificultad en el aprendizaje. Por ejemplo: "Si no entiendo algo en matemáticas pido ayuda a otros estudiantes".
- Entorno de estudio-tiempo de estudio (3 ítems). Se refiere a las costumbres de estudio en cuanto a espacio y horario. Por ejemplo: "Estudio matemáticas en un entorno en el que puedo concentrarme".

Procedimiento

Para comenzar con la recolección de datos se solicita una cita con la dirección de cada centro elegido. Posteriormente se expone tanto la naturaleza de la investigación como las pruebas propuestas al profesorado de matemáticas de 2.^º, 3.^º y 4.^º grados de la ESO.

Se está presente en el momento de la administración de la prueba. Previo al comienzo de la misma se les advierte que la prueba es anónima y que los datos personales que se requieren son, exclusivamente, la fecha de nacimiento y el sexo. Asimismo se informa que los resultados obtenidos no influirán en la calificación escolar.

En promedio la prueba tiene una duración de entre 10 y 15 minutos.

Análisis de datos

Se realiza el análisis factorial exploratorio que permite comprobar la pertenencia de cada ítem a su escala correspondiente. Seguidamente se mide la consistencia interna de las escalas mediante el α de Cronbach.

Para analizar las diferencias entre sexos se implementa la prueba no paramétrica para dos muestras independientes U de Mann-Whitney. La razón de la elección de dicho test no paramétrico es que los datos recogidos no cumplen los criterios ni de normalidad ni de homocedasticidad. Para estimar la magnitud de las diferencias se ha calculado el tamaño del efecto (effect size), denotado por el parámetro r . La interpretación del coeficiente es la siguiente: $r=.10$, tamaño del efecto débil; $r=.30$, tamaño del efecto moderado, y a partir de $r=.50$, tamaño del efecto fuerte (r toma valores entre 0 y 1) (Field, 2009).

El análisis de dichos datos se ha efectuado empleando el software estadístico PASW Statistics 18.

Resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación se clasifican en dos apartados: el análisis factorial exploratorio de las escalas del cuestionario y el análisis de las diferencias en función del sexo.

Análisis factorial exploratorio

Se procede a realizar el análisis factorial exploratorio. Las correlaciones entre las escalas son positivas aunque algunas no lo suficientemente altas ($r<.40$), por lo que se decide efectuar el análisis de componentes principales con rotación equamax. El índice $KMO=.96$ es suficiente y la prueba de esfericidad de Bartlett muestra que la relación entre escalas es significativa. Los siete factores explican el 71.74 % de la varianza. Los datos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Análisis factorial exploratorio

Ítems	Factores/Estrategias						
	Se-Re	Pl	En	El	Ay	O	R
R1							.85
R2							.65
R3							.81
O1							.55
O2							.66
El1							.87
El2							.73
Pl1			.73				
Pl2			.61				
Pl3			.53				
Pl4			.60				
Pl5			.45				
Se1		.54					
Se2		.49					
Se3		.47					
Se4		.58					
Re1		.47					
Re2		.65					
Re3		.67					
Ay1							.84
Ay2							.72
Ay3							.51
En1				.46			
En2				.67			
En3				.66			
Varianza explicada	11.85%	11.24%	10.49%	11.44%	9.44%	9.36%	7.92%

R: Repetición; O: Organización; El: Elaboración; Pl: Planificación; Se: Seguimiento; Re: Regulación; En: Entorno-tiempo de estudio; Ay: Recursos de ayuda

Los resultados del análisis factorial exploratorio revelan una estructura de siete escalas o factores: tres estrategias cognitivas (repetición, organización y elaboración), dos metacognitivas (planificación y seguimiento-regulación) y dos contextuales y de gestión de recursos (entorno-tiempo de estudio y recursos de ayuda).

La consistencia interna de las escalas, medida empleando el α de Cronbach, resulta aceptable. Todas ellas presentan fiabilidades suficientes, iguales o superiores a .70: repetición ($\alpha=.71$), organización ($\alpha=.73$), elaboración ($\alpha=.80$), planificación ($\alpha=.86$), seguimiento-regulación ($\alpha=.92$), entorno-tiempo de estudio ($\alpha=.70$) y recursos de ayuda ($\alpha=.70$).

Diferencias en función del sexo

En la Tabla 3 se presentan los resultados asociados a las diferencias en el empleo de estrategias entre alumnas y alumnos en el aprendizaje de las matemáticas. Para ello se implementa el test U de Mann-Whitney:

Tabla 3. Diferencias en función del sexo

		Test U de Mann-Whitney					
Estrategia	Sexo	Media	Desviación típica	U	Z	p	r
Repetición	Femenino	2.96	.92	38707.50	.49	.624	-
	Masculino	2.99	.97				
Organización	Femenino	2.68	1.10	35166.00	2.34	.019	.10
	Masculino	2.43	1.09				
Elaboración	Femenino	2.57	1.15	37522.50	.82	.333	-
	Masculino	2.67	1.10				
Planificación	Femenino	2.50	1.00	39471.50	.09	.926	-
	Masculino	2.47	.92				
Seguimiento-regulación	Femenino	3.15	1.12	38225.00	.58	.560	-
	Masculino	3.25	1.00				
Recursos ayuda	Femenino	3.51	.95	35028.50	2.40	.016	.10
	Masculino	3.37	.84				
Entorno estudio	Femenino	2.98	1.01	37993.00	.86	.389	-
	Masculino	2.92	.94				

Según estos datos existen diferencias estadísticamente significativas en el uso de estrategias de aprendizaje en la organización y los recursos de ayuda asociados al género. Las mujeres obtienen puntuaciones superiores a los hombres en dichas escalas lo que significa que las alumnas tienen tendencia a gestionar mejor los saberes matemáticos y a pedir ayuda en mayor medida que los varones. En todo caso el tamaño del efecto de la diferencia hallada es débil ($r=.10$).

En lo que respecta a la ausencia de diferencias, estos resultados indican un empleo similar de alumnos y alumnas en las demás estrategias:

La repetición o memorización;

La estrategia cognitiva de elaboración que mide cómo se relaciona el saber matemático con otras materias además de la transformación que se realiza de los conceptos matemáticos para una mejor comprensión de los mismos;

La planificación y el seguimiento-regulación, ambas estrategias metacognitivas que miden la preparación, el control y el conocimiento que tiene el alumnado sobre su propia cognición, y;

El entorno de estudio que evalúa el ambiente elegido para estudiar.

Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos con respecto de las diferencias en el empleo de las estrategias de aprendizaje en función del género arrojan datos significativos. Las estrategias de recursos de ayuda y de organización son las únicas que presentan variaciones estadísticamente significativas en favor de las mujeres, a pesar de que la relevancia sea débil ($r=.10$).

Por una parte, estos datos son coherentes con el supuesto de que las mujeres solicitan más ayuda que los varones en caso de dificultad en el aprendizaje de las matemáticas. De hecho, Cleary y Chen (2009) constatan un mayor requerimiento de ayuda en la materia de matemáticas por parte de las chicas en la transición del último curso de Educación Primaria al primero de Secundaria. Núñez et al. (1998) llegan a la misma conclusión en ciclos educativos muy similares. Asimismo, ciertas investigaciones en la etapa universitaria confirman un resultado similar (Virtanen y Nevgi, 2010).

Por otra parte, un mayor empleo de la organización se asocia a la acción de llevar un mayor orden en el aprendizaje matemático mediante subrayados o esquemas. Para Schiefele (1991) representa una estrategia superficial de procesamiento, mientras que Linnenbrinck y Pintrich (2003) la consideran una estrategia de orden superior.

No se han hallado diferencias en la metacognición a favor de las alumnas, en consonancia con las evidencias aportadas por Núñez et al. (1998). Este hecho supone que las alumnas y alumnos de 2.^º, 3.^º y 4.^º de la ESO presentan un nivel semejante de gestión de su conocimiento matemático en el momento de planificar su aprendizaje, autoevaluarse y regular las dificultades en las que se ven inmersos. Dicha paridad no concuerda con otras investigaciones cotejadas al respecto. Zimmerman y Martínez-Pons (1990) relatan un mayor empleo por parte de las mujeres de estrategias metacognitivas de planificación y control sobre el propio aprendizaje. En este caso, los cursos examinados corresponden a 5.^º de primaria, 2.^º de la ESO y 1.^º de bachillerato y se obtienen en un contexto en el que se evalúa la competencia matemática. Inglés et al. (2013) lo confirman en todo el ciclo de la ESO. En este mismo sentido Rodríguez (2005) informa que las alumnas de la ESO utilizan en mayor medida estrategias cognitivas y metacognitivas de estudio vinculándolas a un aprendizaje significativo y autorregulado.

Análogamente, Bidjerano (2005) verifica una mayor planificación del aprendizaje y autocontrol por parte de las alumnas en educación secundaria, ambas estrategias estrechamente relacionadas con la metacognición. Asimismo, encuentra diferencias en la misma dirección en las estrategias cognitivas de repetición y elaboración. El informe PISA 2009 (IE, 2010) analiza el empleo de tres estrategias de aprendizaje en alumnado de 4.^º de la ESO por géneros. Se concluye que son las alumnas las que emplean en mayor medida las estrategias de control tanto en el Estado Español como en la mayoría de los países restantes estudiados. El control o seguimiento forma parte de una de las tres categorías medidas en la metacognición en el presente estudio. No se encuentran diferencias en las estrategias cognitivas de repetición y elaboración. Dicho informe resulta especialmente relevante dada la magnitud de la muestra, a pesar de que ofrezca información de un solo curso.

Por lo expuesto hasta el momento se podría afirmar que las estrategias de aprendizaje en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas han sido investigadas y en ciertos casos aplicadas en el aula con el fin de mejorar el rendimiento del alumnado. No obstante, los resultados comparativos entre cursos y géneros son escasos e, incluso, en ocasiones, contradictorios. Se requiere, por tanto, profundizar en el estudio del empleo de las

estrategias de aprendizaje y en su incidencia en la mejora de las competencias matemáticas en educación secundaria, más allá del rendimiento. Estudios futuros de las posibles diferencias según el género darían información sobre la igualdad o la ausencia de ellas en las aulas. Las escasas diferencias encontradas en esta investigación parecen indicar una buena dirección en este sentido.

Conviene mencionar las limitaciones del estudio. La propia aplicación del cuestionario quizá distorsione parcialmente los resultados obtenidos. Los datos concernientes al empleo de estrategias de aprendizaje han sido recopilados mediante autoinforme, con los consiguientes riesgos que esto supone para la credibilidad de aquellos. Asimismo, el hecho de que la muestra sea de conveniencia puede sesgar el sentido de los resultados. De igual manera, se estima importante replicar el cuestionario para así poder implementarlo en una muestra más extensa. Esta réplica podría ayudar a apuntalar la consistencia de las escalas además de contribuir a certificar la idoneidad de su validez en el sistema educativo estatal o internacional.

En un futuro podrían plantearse entrevistas personales y/u observación de acciones concretas en el aula con el fin de conocer más estrechamente la influencia de las estrategias de aprendizaje. Como complemento al diagnóstico sería interesante estudiar las incipientes líneas de investigación abiertas en lo que respecta al entrenamiento de estrategias en el aula para después aplicarlas en las clases de matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Ahmed, W., van der Werf, G., Kuyper, H. y Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology, 105*(1), 150-161. <http://dx.doi.org/10.1037/a0030160>
- Badia, A., Álvarez, I., Carretero, R., Liesa, E. y Becerril, L. (2012). Del aprendiz estratégico al aprendiz competente. En *Estrategias y competencias de aprendizaje en educación* (pp.17-38). Madrid: Editorial Síntesis.
- Beltrán, J. A., (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de Educación, 332*, 55- 73.
- Berger, J.L. y Karabenick, S.A. (2011). Motivation and student's use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classroom. *Learning and Instruction, 21*(3), 416-428. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2010.06.002>
- Bidjerano, T. (2005). Gender differences in self-regulated learning. *Artículo presentado en The Annual Meeting of the Northeastern Educational Research Association*. 19-21 Octubre. Nueva York.
- Chiu, M. M., Wing-Yin, B. y McBride-Chang, C. (2007). Universals and specifics in learning strategies: Explaining adolescent mathematics, science, and reading achievement across 34 countries. *Learning and Individual Differences, 17*, 344-365. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2007.03.007>
- Cleary, T.J. y Chen, P. P. (2009). Self-regulation, motivation, and math achievement in middle school: Variations across grade level and math context. *Journal of School Psychology, 47*, 291-314. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2009.04.002>

Czuchry, M., y Dansereau, D. F. (1998). The generation and recall of personally relevant information. *The Journal of Experimental Education*, 66(4), 293-315. <http://dx.doi.org/10.1080/00220979809601403>

Dinsmore, D. L., Alexander, P. A. y Loughlin, S. M. (2008). Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 20, 391-409. <http://dx.doi.org/10.1007/s10648-008-9083-6>

European Commission (2006). *Key competences for lifelong learning: A European Reference Framework*. Brussels: European Commission.

Field, A. (2009). Non-parametric tests. En *Discovering statistics using SPSS* (pp. 539-583, 3.^a edición). London: Sage.

Gasco-Txabarri, J., Ros, I., y Goñi, A. (2017). A questionnaire on mathematics learning strategies (CEAMA): measurement and properties of an adaptation into Spanish / Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje para las Matemáticas (CEAMA): medida y propiedades de una adaptación en lengua castellana. *Cultura y Educación*, 29(1), 183-209. <http://dx.doi.org/10.1080/11356405.2016.1274145>

Gil-Jaurena, I. (2012). Observación de procesos didácticos y organizativos de aula en educación primaria desde un enfoque intercultural. *Revista de Educación*, 358, 85-110. <http://ssrn.com/abstract=2146100>

Núñez-Pérez, J.C., González-Pienda, J.A., García-Rodríguez, M., González-Pumarieta, S., Roces-Montero, C., Álvarez-Pérez, L y González-Torres, M.C. Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico. *Psicothema*, 10(1), 97-109. <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/29244/1/Psicothema.1998.10.1.97-109.pdf>

IE (2010). PISA 2009. *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE. Informe Español*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia - Secretaría General de Educación - Instituto de Evaluación.

Inglés, C. J., Martínez-González, A. E. y García-Fernández, J. M. (2013). Conducta prosocial y estrategias de aprendizaje. *European journal of educational psychology*, 6(1), 33-53. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129327497003>

Kramarski, B. y Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40(1), 281-310. <http://dx.doi.org/10.3102/00028312040001281>

Linnenbrink, E. A. y Pintrich, P. R. (2003). The role of self-efficacy beliefs in student engagement and learning in the classroom. *Reading & Writing Quarterly*, 19, 119-137. <http://dx.doi.org/10.1080/10573560308223>

Monereo, C. y Badia, A. (2013). Aprendizaje estratégico y tecnologías de la información y la comunicación: una revisión crítica. *Tesi*, 14(2), 15-41.

Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S. y vom Hofe, R. (2013). Predicting Long-Term Growth in Students' Mathematics Achievement: The Unique Contributions of Motivation and Cognitive Strategies. *Child development*, 84(4), 1475-1490. <http://dx.doi.org/10.1111/cdev.12036>

Núñez, J.C., González-Pienda, J.A., García, M.S., González-Pumariega, S. y García, S.I. (1998). Estrategias de aprendizaje en estudiantes de 10 a 14 años y su relación con los procesos de atribución causal, el autoconcepto y las metas de estudio. *Estudios de Psicología*, 59, 65-85. <http://dx.doi.org/10.1174/02109399860400739>

Perels, F., Dignath, C. y Schmitz, B. (2009). Is it possible to improve mathematical achievement by means of self-regulation strategies? Evaluation of an intervention in regular math classes. *European Journal of Psychology of Education*, 24(1), 17-31. <http://dx.doi.org/10.1007/bf03173472>

Perels, F., Gürtler, T. y Schmitz, B. (2005). Training of self-regulatory and problem-solving competence. *Learning and Instruction*, 15, 123-139. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.04.010>

Pintrich, P. R. (1995). Understanding self-regulated learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 63, 3-12. <http://dx.doi.org/10.1002/tl.37219956304>

Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., García, T. y McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813. <http://dx.doi.org/10.1177/0013164493053003024>

Pintrich, P. R., Smith, D. A., García, T. y McKeachie, W. J. (1991). *A Manual for the Use of the Motivational Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. Ann Arbor, Michigan. <https://eric.ed.gov/?id=ED338122>

Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 299-323. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.1991.9653136>

Thiessen, V. y Blasius, J. (2008). Mathematics achievement and mathematics learning strategies: Cognitive competencies and construct differentiation. *International Journal of Educational Research*, 47, 362-371. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijer.2008.12.002>

Thoutenhoofd, E. D. y Pirrie, A. (2015). From self-regulation to learning to learn: observations on the construction of self and learning. *British Educational Research Journal*, 41(1), 72-84. <http://dx.doi.org/10.1002/berj.3128>

Virtanen, P. y Nevgi, A. (2010). Disciplinary and gender differences among higher education students in self-regulated learning strategies. *Educational Psychology*, 30(3), 323-347. <http://dx.doi.org/10.1080/01443411003606391>

Zamani, A. y Mir, M. (2011). Surveying the Effect of Metacognitive Education on the Mathematics Achievement of 1st Grade High Junior School Female Students in Educational District 5, Tehran City, 2009-10 Educational Year. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 1531-1540. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.394>

Zimmerman, B. J., & Martínez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of educational Psychology, 82*(1), 51. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.51>

Anexo

Adaptación castellana del cuestionario de estrategias de aprendizaje para las matemáticas de Berger y Karabenick (2011) propuesto por Gasco-Txabarri, Ros y Goñi (2017)

R1	Cuando estudio matemáticas repito lo que necesito aprender una y otra vez para memorizarlo
R2	Para estudiar matemáticas repito varias veces las fórmulas o definiciones con el fin de memorizarlas
R3	Cuando estudio matemáticas suelo repetir varias veces los problemas para memorizarlos
O1	Estudio matemáticas haciendo diagramas, cuadros o tablas para organizar lo que he aprendido
O2	Cuando estudio matemáticas hago una lista de las fórmulas o definiciones para organizar lo que necesito aprender
EI1	Cuando estudio matemáticas intento relacionar lo nuevo con lo que ya sé
EI2	Relaciono la manera de resolver problemas matemáticos con la manera de resolver otros problemas
PI1	Antes de estudiar un nuevo tema planeo cómo voy a hacerlo
PI2	Antes de empezar a estudiar matemáticas planeo qué y cómo voy a hacerlo
PI3	Antes de empezar a estudiar matemáticas pienso cuánto tiempo voy a necesitar para estudiar el tema
PI4	Cuando estudio un nuevo tema de matemáticas pienso cuál puede ser la mejor manera de hacerlo
PI5	Antes de estudiar matemáticas me fijo objetivos que me ayudan a aprender
Se1	Cuando estudio matemáticas me hago preguntas para estar seguro de lo que he aprendido
Se2	Cuando estudio matemáticas llevo un control de lo que he aprendido
Se3	Cuando estudio matemáticas me pregunto si conozco los materiales
Se4	Compruebo si he comprendido lo que estoy aprendiendo
Re1	Si no entiendo algo que estoy estudiando en matemáticas intento solucionarlo
Re2	Si las matemáticas que estoy estudiando son difíciles de aprender, me lo tomo con calma
Re3	Si tengo dificultades para resolver un problema, intento otras formas para resolverlo
En1	Estudio matemáticas en un entorno en el que puedo concentrarme
En2	Me hago un horario para preparar los exámenes de matemáticas
En3	Estudio matemáticas a una hora en la que puedo concentrarme
Ay1	Si no entiendo algo en matemáticas pido ayuda a mi profesor o profesora
Ay2	Si no entiendo algo en matemáticas pido ayuda a otros estudiantes
Ay3	Si no entiendo algo en matemáticas recurro a otros materiales

R: Repetición; O: Organización; El: Elaboración; Pl: Planificación; Se: Seguimiento; Re: Regulación; En: Entorno-tiempo de estudio; Ay: Recursos de ayuda.