



¿Qué papel tiene la asistencia a Educación Infantil en la predicción del rendimiento matemático en PISA?

Esperanza Bausela Herreras

Universidad Pública de Navarra (UPNA)

PALABRAS CLAVE

Competencia matemática
Procesos
Contenidos
Género
Estrategias de aprendizaje
Educación Infantil
Bajo rendimiento

KEYWORDS

Mathematical competence
Processes
Content
Gender
Learning strategies
Early Childhood Education

RESUMEN

Las matemáticas son críticas para el desarrollo del individuo, siendo diferentes las variables que pueden predecir un bajo rendimiento en esta competencia. Estas variables pueden estar relacionadas con el sujeto que aprende o con el docente que instruye. El objetivo del trabajo es comparar el riesgo de tener bajo rendimiento en competencia matemática evaluada en PISA en función de las estrategias de enseñanza-aprendizaje que emplean los estudiantes y las enseñanzas docentes, en hombres y en mujeres que han asistido o no han asistido a la etapa de Educación Infantil. Se ha seguido una metodología no experimental, diseño comparativo – causal. Se han realizado análisis de regresión logística binaria. Entre los resultados destacar que la no asistencia a Educación Infantil aumenta significativamente el riesgo de tener bajo rendimiento en matemáticas en los dos modelos (estrategias docentes y estrategias de aprendizaje). Por tanto, existen diferentes variables que aumentan la probabilidad y/o riesgo de tener bajo rendimiento en la competencia matemática en los diferentes modelos estudiados.

What is the role of child education assistance in predicting mathematical performance in PISA?

ABSTRACT

Mathematics is critical to the development of the individual, with several variables that may predict poor performance in this competition. These variables may be related to the learner or the teacher who instructs. The aim of the paper is to compare the risk of poor performance in mathematical literacy assessment in PISA in terms of teaching and learning strategies, in men and in women who have attended or have not attended Early Childhood Education. We uses a non experimental, comparative design – causal methodology. Binary logistic regression analysis were don. The failure to attend Early Childhood Education significantly increases the risk of low achievement in mathematics in both models. Therefore, there are different variables that increase the likelihood and / or risk of low performance in mathematical competence in the several models analysed.

Universidad Pública de Navarra (UPNA)

Autora de correspondencia: Esperanza Bausela Herreras. Email: esperanza.bausela@unavarra.es. Área de Psicología Evolutiva y de la Educación. Departamento de Ciencias de la Salud. Campus de Arrosadia. Edificio de los Magnolios. C.P. 31006 Pamplona (Iruña)

Recibido: 28/05/2019 – Aceptado: 09/07/2019

Introducción

La competencia matemática tradicionalmente ha sido considerada una habilidad instrumental básica, clave en el éxito académico (Bryant y Bryant, 2008), difícil de superar en la etapa de Educación Secundaria y con una importante presencia en nuestro contexto (biológico, físico, político y económico) (Godino, 2004). Esta competencia se desarrolla desde el currículo de Educación Infantil, corresponde a las administraciones educativas fomentar una primera aproximación en el segundo ciclo de la Educación Infantil. Así, en esta etapa se trata de garantizar experiencias de iniciación temprana en habilidades numéricas básicas, junto con otras habilidades básicas (área de conocimiento de la segunda etapa de Educación Infantil denominada *Lenguajes: comunicación y representación*).

Su éxito ha sido vinculado con diversas variables (Ahmed, Minnaert, Kuyper, & Van der Werf, 2012; Areepattannil & Caleon, 2013; Callejo & Vila, 2009; Rosário, Lourenço, Paiva, Rodrigues, Valle, & Tuero, 2012; Sánchez, 2014).

Las matemáticas son críticas para el desarrollo del individuo. La propia OCDE en su publicación *“Resultados de PISA 2012 en Foco. Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben”* señala que “El dominio de las matemáticas es un sólido factor de predicción de resultados positivos para adultos jóvenes, ya que influye en su competencia para seguir una educación post-secundaria y en sus perspectivas de ingresos en el futuro”.

Un gran número de escolares experimentan dificultades en las matemáticas (Shalev, Auerbach, Manor, & Cross, 2000). Las dificultades son muy diversas y pueden estar relacionadas con (Jiménez, 1999): (i) el lenguaje matemático; (ii) la organización, enseñanza inadecuada y metodología; (iii) el propio estudiante (creencias y aptitudes, desarrollo cognitivo, alteraciones neurológicas y déficits en procesos psicológicos básicos (memoria de trabajo y atención).

El rendimiento temprano en matemáticas es un indicador altamente predictivo del rendimiento posterior en dicha competencia (Jordan, Glutting, & Ramineni, 2010; Grissmer et al., 2013; Mazzocco, & Thompson, 2005). En los propios estudios PISA (INEE, 2015) se observan diferencias significativas entre los estudiantes que asistieron a Educación Infantil y los que no lo hicieron. Existen, además, diferencias entre las diversas Comunidades Autónomas. Así, por ejemplo, en la Comunidad Foral de Navarra la diferencia es de 24 puntos, mientras que en Aragón es de 78 puntos.

En este contexto, pretendemos examinar en qué medida el rendimiento en matemáticas de los alumnos de enseñanza obligatoria de PISA 2012 puede ser explicado y anticipado por variables de naturaleza cognitiva-ejecutiva (estrategias de activación cognitiva y estrategias de aprendizaje), género y asistencia a la etapa de Educación Infantil.

Método

No experimental o ex-post facto (no hay manipulación de variables, hay selección), diseño comparativo – causal en relación a la competencia matemática entre estudiantes que han asistido a Educación Infantil y los que no han asistido.

Participantes

La muestra generadora de datos ha sido asignada a dos grupos en función del nivel del rendimiento en la competencia matemática de PISA 2012. Está constituida por 24.932 jóvenes españoles de ambos géneros, de 15 años, que pertenecen a 902 centros educativos distribuidos en todo el territorio nacional.

La distribución de la muestra en función del género y la asistencia a Educación Infantil y el rendimiento en la competencia matemática se presenta en la Tabla 1. Los datos nos indican que:

(i) El 19.8% de las mujeres tienen bajo rendimiento en la competencia matemática siendo ligeramente inferior la proporción de hombres que tienen bajo rendimiento (18.1%). (ii) El 35.8% de los escolares que no han asistido a la etapa de Educación Infantil tienen bajo rendimiento frente al 17.5% que sí asistieron a este nivel educativo.

Variables	Rendimiento bajo en matemáticas	
	No	Si
Género		
Mujer	80.2%	19.8%
Hombre	81.9%	18.1%
Asistencia a Educación Infantil		
Si	82.5%	17.5%
No	64.2%	35.8%
No sabe /No contesta	46.9%	53.1%

Tabla 1. Distribución de la muestra en función del género y la asistencia a la etapa de Educación Infantil

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2012 (muestra española) (<http://www.mecd.gob.es/inee/portada.html>, consultada la primera versión disponible en 2013)

Los participantes han sido asignados a dos grupos en función del nivel de competencia matemática de PISA 2012. En este estudio, el Nivel 1 se identifica con bajo rendimiento y el resto de niveles como no bajo rendimiento (Niveles 2-6). El Nivel 1 e inferior corresponde a estudiantes que se encuentran por debajo del percentil 10, obteniendo en la competencia matemática una puntuación correspondiente entre [357.7-420.1].

Medidas

Estrategias de aprendizaje centradas en el alumno

El informe español PISA 2012 está centrado en analizar las cuestiones enfocadas a conocer la frecuencia con la que los estudiantes emplean distintas estrategias en su estudio cotidiano. Estas estrategias se clasifican en: (i) *Estrategias de control*: el alumno controla el proceso de aprendizaje y determina en cada momento lo que necesita saber y aquello que desconoce. (ii) *Estrategias de reflexión-relación*: el estudiante reflexiona sobre lo que estudia y busca relacionar esos conocimientos con otras asignaturas o con la vida real. (iii) *Estrategias memorísticas*: el estudiante basa su aprendizaje, sobre todo, en memorizar los conceptos y repetir los ejercicios propuestos en clase.

Es un cuestionario constituido por cuatro preguntas con tres opciones de respuesta, la primera respuesta corresponde con estrategias de control, la segunda con estrategias de reflexión-relación y la última de ellas con estrategias memorísticas.

En la Tabla 2 se presentan las preguntas del cuestionario sobre estrategias de aprendizaje en matemáticas.

Para cada grupo de tres ítems, elija el ítem que mejor describa su aproximación a las matemáticas

- Estrategias de aprendizaje - Partes importantes vs. Conocimiento existente vs. Aprender de corazón:*
- Cuando estudio para una prueba de matemáticas, trato de averiguar cuáles son las partes más importantes para aprender.
 - Cuando estudio para una prueba de matemáticas, trato de entender nuevos conceptos relacionándolos con cosas que ya conozco.
 - Cuando estudio para una prueba de matemáticas, aprendo todo lo que puedo de memoria.
- Estrategias de aprendizaje - Mejorar la comprensión vs. las nuevas formas frente a la memoria:*
- Cuando estudio matemáticas, trato de averiguar qué conceptos todavía no he entendido correctamente.
 - Cuando estudio matemáticas, pienso en nuevas maneras de obtener la respuesta.
 - Cuando estudio matemáticas, me hago comprobar para ver si recuerdo el trabajo que ya he hecho.
- Estrategias de Aprendizaje - Otros Temas vs. Objetivos de Aprendizaje vs. Problemas de Ensayo:*
- Cuando estudio matemáticas, trato de relacionar el trabajo con cosas que he aprendido en otros temas.
 - Cuando estudio matemáticas, empiezo por resolver exactamente lo que necesito aprender.
 - Cuando estudio matemáticas, repaso algunos problemas tan a menudo que siento como si pudiera resolverlos en mi sueño.
- Estrategias de aprendizaje - Ejemplos de repetición vs. aplicaciones diarias vs. Más información:*
- Para recordar el método para resolver un problema de matemáticas, reviso ejemplos una y otra vez.
 - Pienso en cómo las matemáticas que he aprendido pueden ser usadas en la vida cotidiana.
 - Cuando no puedo entender algo en matemáticas, siempre busco más información para aclarar el problema.

Tabla 2. Preguntas del cuestionario sobre estrategias de aprendizaje en matemáticas.

Fuente: Este estudio ha sido desarrollado a partir de PISA 2012 (muestra española).

Estrategias docentes

Las estrategias docentes se pueden clasificar, de acuerdo con el estudio PISA 2012 (MEC y OCDE, 2013 a, b) en estrategias tradicionales o dirigidas por el profesor, estrategias centradas en el estudiante, estrategias de activación cognitiva y, finalmente, estrategias de evaluación formativa.

En este estudio nos centramos en las *estrategias de activación cognitiva* que representan la enseñanza basada en paradigmas constructivistas. Son estrategias en las que el profesor se convierte en ayudante y motivador y en instigador de la curiosidad del estudiante. El profesor, por su parte, fomenta la capacidad de pensar, de buscar alternativas para resolver el mismo problema y –en definitiva– de estimular su capacidad crítica. El estudiante, por otro lado, es quien primero ha de buscar una respuesta a las preguntas que se plantean en clase.

La escala de activación cognitiva fue construida usando respuestas que dan los estudiantes a la frecuencia de una serie de situaciones que ocurren con la enseñanza de las matemáticas por parte del docente. La escala de frecuencia de tipo Likert (siempre o casi siempre, a menudo, a veces, nunca o raramente) se deriva de la escala propuesta por Baumert et al. (2009).

El profesor se convierte en ayudante y motivador, en instigador de la curiosidad del estudiante, fomentando su capacidad de pensar, de buscar formas alternativas de resolver el mismo pro-

blema y, en definitiva, estimulador de la capacidad crítica. En la Tabla 3 se presentan las preguntas del cuestionario relacionadas con las estrategias de activación cognitiva.

Pensando en el maestro de matemáticas que enseñó su última clase de matemáticas: ¿Con qué frecuencia ocurre cada uno de los siguientes?

- El profesor hace preguntas que nos hacen reflexionar sobre el problema.
- El maestro da problemas que nos obligan a pensar por un tiempo prolongado.
- El profesor nos pide que decidamos nuestros propios procedimientos para resolver problemas complejos.
- El profesor presenta problemas para los cuales no existe un método de solución inmediatamente obvio.
- El profesor presenta problemas en diferentes contextos para que los alumnos sepan si han comprendido los conceptos.
- El maestro nos ayuda a aprender de los errores que hemos cometido.
- El profesor nos pide que expliquemos cómo hemos resuelto un problema.
- El profesor presenta problemas que requieren que los estudiantes apliquen lo que han aprendido a nuevos contextos.
- El profesor da problemas que pueden resolverse de diferentes maneras.

Tabla 3. Preguntas del cuestionario sobre estrategias de activación cognitiva

Fuente: Este estudio ha sido desarrollado a partir de PISA 2012 (muestra española).

Variables

Las variables predictoras son: género, asistencia a Educación Infantil, estrategias de activación cognitiva (docente) y estrategias de aprendizaje (estudiante).

En todos los modelos se incluyen las variables independientes o exógenas: género y asistencia a Educación Infantil.

En el Modelo I se incluyó la variable estrategia activación cognitiva (docente) y en el Modelo II la variable estrategia de aprendizaje (estudiante) (Tabla 4).

Modelo I	Modelo II
Género	
Asistencia a Educación Infantil	
Estrategia activación cognitiva (docente)	Estrategias de aprendizaje (estudiante)

Tabla 4. Variables independientes o exógenas incluidas en los dos modelos propuestos

En relación al papel que desempeñan en la investigación, diferenciamos entre dependientes o endógenas e independientes o exógenas (Tabla 5).

Variables	Porcentaje
VARIABLES DEPENDIENTE O ENDÓGENA	
Matemáticas	
Bajo rendimiento	19.0
No bajo rendimiento	81.0
VARIABLES INDEPENDIENTE O EXÓGENA	
Género	
Hombre	49.7
Mujer	50.3
Asistencia a Educación Infantil	
Si	92.9
No	6.10
No sabe /No contesta	1.00
Estrategia activación cognitiva (docente)	
Problemas con múltiples soluciones	
Si	61.0
No	4.50
No sabe /No contesta	34.5
Aplicar lo que hemos aprendido	
Si	60.1
No	5.70
No sabe /No contesta	34.2
Pedir explicaciones	
Si	58.6
No	7.20
No sabe /No contesta	34.2
Aprender de los errores	
Si	59.0
No	6.90
No sabe /No contesta	34.2
Presentar problemas en diferentes contextos	
Si	59.5
No	6.40
No sabe /No contesta	34.1
Presentar problemas con soluciones no obvias	
Si	53.6
No	12.3
No sabe /No contesta	34.1
Pedir aplicar sus propios procedimientos	
Si	51.6
No	14.3
No sabe /No contesta	34.1

Variables	Porcentaje
Dar problemas que requieren pensar	
Si	59.8
No	6.30
No sabe /No contesta	33.9
Animar a los profesores a problemas reflexivos	
Si	58.8
No	7.30
No sabe /No contesta	33.9
Estrategias de aprendizaje (estudiante)	
Partes importantes vs. Conocimientos previos vs. Aprender de memoria	
Muy importante	27.1
Relación	26.8
De memoria	11.8
No sabe /No contesta	33.5
Mejorar comprensión vs. Distintos modos de encontrar respuesta vs. Memorizar	
Muy importante	31.0
Relación	13.6
De memoria	20.9
No sabe /No contesta	33.5
Otros temas vs. Objetivos de aprendizaje vs. Ensayar Problemas	
Muy importante	12.4
Relación	35.0
De memoria	17.9
No sabe /No contesta	33.5
Repetir Ejemplos vs. Aplicaciones cotidianas vs. Más información	
Muy importante	39.5
Relación	10.5
De memoria	15.4
No sabe /No contesta	33.5

Tabla 5. Porcentaje de variables dependientes o endógenas e independientes o exógenas.

Fuente: Elaboración propia partiendo de PISA 2012 (<http://www.mecd.gob.es/inee/portada.html>, consultada la primera versión disponible en 2013).

Análisis de datos

Se optó por un análisis de regresión logística binaria, para predecir el rendimiento en la competencia matemática a partir de las variables independientes o exógenas: género, asistencia a

Educación Infantil, estrategias de activación cognitiva (docente) y estrategias de aprendizaje (estudiante).

Resultados

En nuestros modelos la variable dependiente es Y= 1 (Bajo rendimiento) y Y=0 (No bajo rendimiento) en la competencia matemática de PISA 2012. En la Tabla 6 se presentan los coeficientes β y los datos resumidos de los dos modelos propuestos en PISA 2012. Se parte de la ecuación general para la regresión logística binaria general:

$$Logit(Y) = Log \left[\frac{P(Y = 1)}{P(Y = 0)} \right] = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_K X_K$$

Los resultados obtenidos nos indican (Tabla 6):

En los dos modelos, la *no asistencia a Educación Infantil* aumenta significativamente el riesgo de tener bajo rendimiento en matemáticas: Modelo I [β = 0.96; p < .01] y Modelo II [β = 0.96; p < .01].

En los dos modelos, *ser hombre* disminuye el riesgo de tener bajo rendimiento en matemáticas: Modelo I [β = -0.13; p < .01] y Modelo II [β = -0.18; p < .01].

En relación al uso de *estrategias de activación cognitiva*, los datos nos indican que no utilizar las siguientes aumenta el riesgo de tener bajo rendimiento en competencia matemática: (i) Problemas con múltiples soluciones [β = 0.51; p < .01]; (ii) Aplicar lo que hemos aprendido [β = 0.27; p < .01]; (iii) Presentar problemas en diferentes contextos [β = 0.17; p < .05] y (iv) Presentar problemas con soluciones no obvias [β = 0.19; p < .01].

Respecto a las *estrategias de aprendizaje*, se obtiene que aumentan el riesgo de tener bajo rendimiento en la competencia matemática: (i) Partes importantes vs. Conocimientos previos vs. Aprender de memoria (de memoria) [β = 0.53; p < .01]; (ii) Otros temas vs. Objetivos de aprendizaje vs. Ensayar Problemas (muy importante) [β = 0.06; p < .1]; (iii) Repetir Ejemplos vs. Aplicaciones cotidianas vs. Más información (de memoria) [β = 0.11; p < .05].

Variables	Modelo I	Modelo II
Género		
Hombre	-0.13***	-0.182***
Mujer (ref.)	-	-
Asistencia a Educación Infantil		
Si (ref.)	-	-
No	0.96***	0.95***
No sabe /No contesta	1.67***	1.61***
Estrategia activación cognitiva (docente)		
Problemas con múltiples soluciones		
Si (ref.)	-	-

Variables	Modelo I	Modelo II
No	0.51***	-
No sabe /No contesta	0.26n.s.	-
Aplicar lo que hemos aprendido		
Si (ref.)	-	-
No	0.27***	-
No sabe /No contesta	0.08*	-
Pedir explicaciones		
Si (ref.)	-	-
No	-0.29***	-
No sabe /No contesta	-0.11*	-
Aprender de los errores		
Si (ref.)	-	-
No	-0.08*	-
No sabe /No contesta	0.31*	-
Presentar problemas en diferentes contextos		
Si (ref.)	-	-
No	0.17**	-
No sabe /No contesta	0.59**	-
Presentar problemas con soluciones no obvias		
Si (ref.)	-	-
No	0.19***	-
No sabe /No contesta	0.43n.s.	-
Pedir aplicar sus propios procedimientos		
Si (ref.)	-	-
No	-0.24***	-
No sabe /No contesta	0.55**	-

VARIABLES	Modelo I	Modelo II
Dar problemas que requieren pensar		
Si (ref.)	-	-
No	-0.09*	-
No sabe /No contesta	0.76*	-
Animar a los profesores a problemas reflexivos		
Si (ref.)	-	-
No	-0.08*	-
No sabe /No contesta	-2.80***	-
Estrategias de aprendizaje (estudiante)		
Partes importantes vs. Conocimientos previos vs. Aprender de memoria		
Muy importante (ref.)	-	-
Relación	-	-0.52***
De memoria	-	0.53***
No sabe /No contesta	-	-1.19***
Mejorar comprensión vs. Distintos modos de encontrar respuesta vs. Memorizar		
Muy importante	-	-1.40***
Relación	-	-0.99***
De memoria	-	-1.11***
No sabe /No contesta (ref.)	-	-
Otros temas vs. Objetivos de aprendizaje vs Ensayar Problemas		
Muy importante	-	0.06*
Relación (ref.)	-	-
De memoria	-	-0.15**
No sabe /No contesta	-	-

VARIABLES	Modelo I	Modelo II
Repetir Ejemplos vs. Aplicaciones cotidianas vs. Más información		
Muy importante (ref.)	-	-
Relación	-	0.39***
De memoria	-	0.11**
No sabe /No contesta	-	-
Otros datos		
Constante	-1.53***	-0.26**
Datos resúmenes del modelo		
-2 log de la verosimilitud	23657.70	23219.76
R cuadrado de Cox y Snell	.023	.040
R cuadrado de Nagelkerke	.037	.064
N	24.932	24.932
% Clasificado	81.1	81

Tabla 6. Coeficientes β y datos resumidos de los dos modelos en PISA 2012

Nota : *** $q < 0.01$; ** $q < 0.05$; * $q < 0.1$; n.s.: no significativo

Nota.:(a) La estimación ha terminado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de .001.

Fuente: Elaboración propia partiendo de PISA 2012 (<http://www.mecd.gob.es/inee/portada.html>, consultada la primera versión disponible en 2013).

En los dos modelos se ha optado por considerar 0 a todas las variables exógenas, salvo la variable relacionada con el género y con asistencia a la etapa de Educación Infantil, con el fin de poder comparar (la probabilidad en hombres y mujeres y con escolares que han asistido o no han asistido en Educación Infantil) con las variables de referencia que hemos considerado prototípicas. Los valores obtenidos se encuentran en el rango (0-1), por ello han sido transformados en porcentajes, permitiendo calcular el riesgo de tener bajo rendimiento.

Los resultados obtenidos nos indican que la probabilidad de tener bajo rendimiento en la competencia matemática es de un 66% para mujeres que no han asistido a la etapa de Educación Infantil y que utilizan estrategias de aprendizaje; siendo de un 15.96% la probabilidad de tener bajo rendimiento en la competencia matemática para los hombres que han asistido a la a la etapa de Educación Infantil y que utilizan estrategias de aprendizaje.

En la Figura 1 se presentan gráficamente el riesgo de tener bajo rendimiento en matemáticas en relación al género y la asistencia a Educación Infantil en los dos modelos propuestos (estrategias de activación cognitiva y estrategias de aprendizaje).

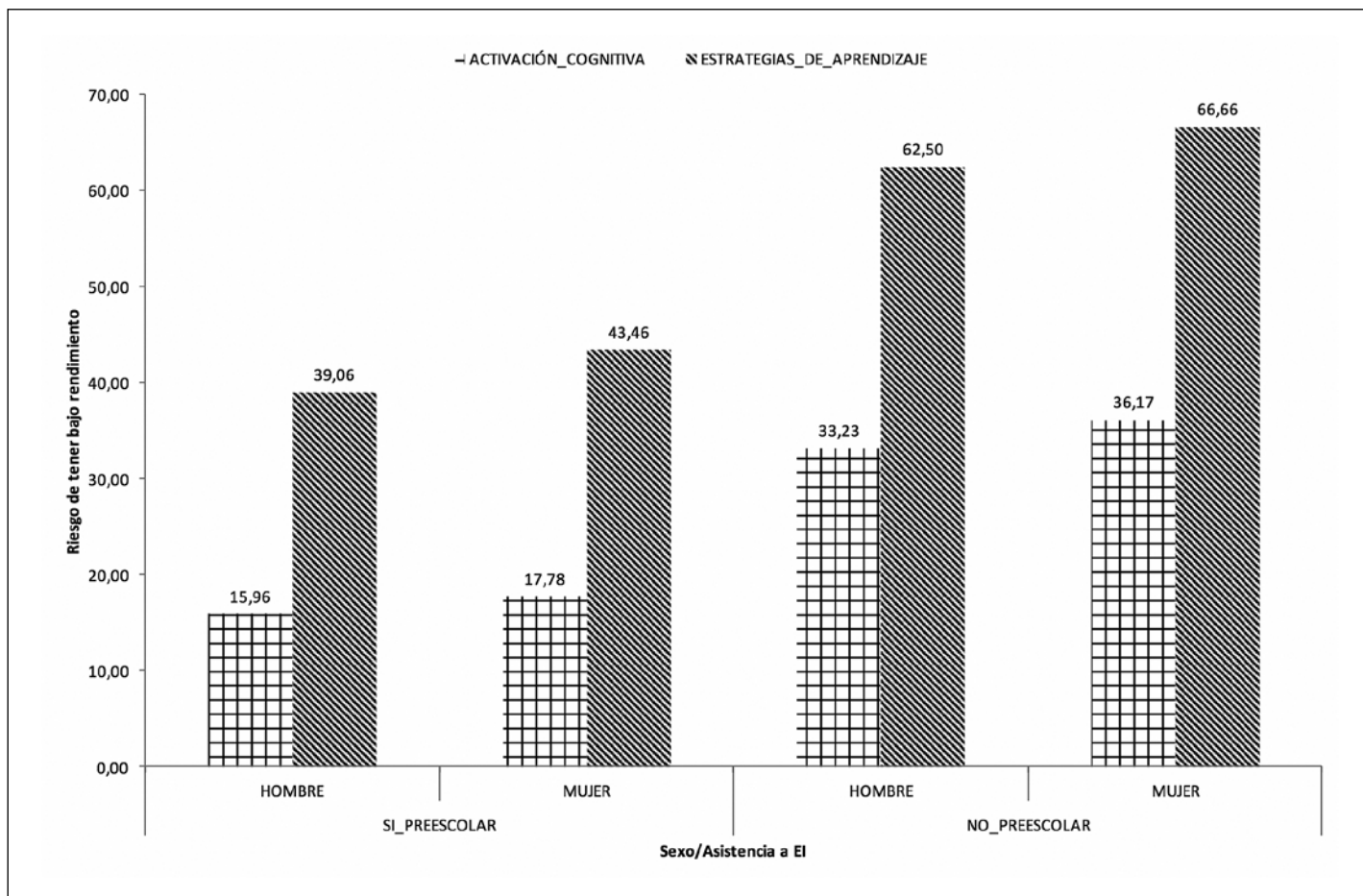


Figura 1. Riesgo de tener bajo rendimiento en matemáticas en PISA 2012 en los dos modelos propuestos: estrategias de activación cognitiva y estrategias de aprendizaje.

Fuente: Este estudio ha sido desarrollado a partir de PISA 2012 (muestra española). (<http://www.mecd.gob.es/inee/portada.html>, consultada la primera versión disponible en 2013)

Conclusiones

El objetivo del presente estudio es examinar en qué medida el rendimiento en matemáticas de los alumnos de enseñanza obligatoria de PISA 2012 puede ser explicado y anticipado por el género, asistencia a Educación Infantil y variables de naturaleza cognitiva-ejecutiva (estrategias de activación cognitiva y estrategias de aprendizaje). Los estudios previamente revisados se han centrado en el estudio de dichas variables forma unidimensional (Miñano y Castejón, 2011; Rosário, Lourenço, Paiva, Rodrigues, Valle, & Tuero, 2012).

El riesgo de tener bajo rendimiento en la competencia matemática entre escolares que han asistido o no han asistido a Educación Infantil es superior en las mujeres en ambas condiciones estudiadas (estrategias de activación cognitiva de los docentes y estrategias de aprendizaje de los estudiantes). Por otro lado, si comparamos el riesgo de tener bajo rendimiento en la competencia matemática en los dos modelos propuestos (estrategias de activación cognitiva de los docentes y estrategias de aprendizaje de los estudiantes) el riesgo se incrementa, tanto en hombres como en mujeres, que no han asistido a Educación Infantil. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Hidalgo y García-Pérez (2011), Ganley y Vasilyeva (2011), Hidalgo y García-Pérez (2011), INEE (2015) y Li (2014). Es necesario reducir estas diferencias en el riesgo de tener bajo rendimiento en la competencia matemática y su posterior extrapolación en estudios

superiores técnicos (Vicente, 2013). Se cumple el papel que la etapa de Educación Infantil tiene como compensador de diferencias desde los primeros momentos educativos.

Este estudio se ha desarrollado de forma exclusiva en la muestra española, por ello, consideramos que una limitación del mismo es no haber analizado posibles diferencias culturales. Como futura línea de investigación nos planteamos analizar las diferencias culturales en la relación a la muestra generadora de datos. Puede ser interesante reproducir este estudio con el resto de competencias evaluadas en PISA para comparar si estos resultados se mantienen en todas las competencias o varían en función de las mismas.

Referencias

- Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H., & Van Der Werf, G. (2012). Reciprocal relationships between math self-concept and math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 22(3), 385-389. doi:10.1016/j.lindif.2011.12.004
- Areepattamannil, S., & Caleon, I.S. (2013). Relationships of cognitive and metacognitive learning strategies to mathematics achievement in four high-performing east Asian education systems. *The Journal of Genetic Psychology*, 174, 696-702. doi:10.1080/00221325.2013.799057
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., & Tsai, Y.M. (2010). Teachers' mathematical knowledge,

- cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(X), 133-180. doi: 10.3102/0002831209345157
- Callejo, M., & Vila, A. (2009). Approach to mathematical problem solving and students' belief systems: Two case studies. *Educational Studies in Mathematics*, 72(1), 111-126. doi: 10.1007/s10649-009-9195-z
- Ganley, C. M. & Vasilyeva, M. (2011). Gender differences in the relation between math performance, spatial skills, and attitudes. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32(4), 235-242. doi: 10.1016/j.appdev.2011.04.001
- Godino, J.D. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada: Granada.
- Grissmer, D.W., Mashburn, A.J., Cottone, E, Chen, W.B., Brock, L., Murrell, W.M., et al. (2013). *Play-based after-school curriculum improves measures of executive function, visuo spatial and math skills, and classroom behavior for high risk K-1 children*. Paper presented at the meeting of the Society for Research in Child Development, Seattle, WA.
- Hidalgo, M., & García-Pérez, J.I. (2011). Impacto de la asistencia a Educación Infantil sobre los resultados académicos del estudiante en Primaria. En MEC y OCDE (Ed.), *PIRLS-TIMSS 2011, Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias*. Informe español. Volumen II: Análisis Secundario (pp. 83-113). Madrid: MEC y OCDE.
- INEE (2015). Asistencia a la Educación Infantil y rendimiento en matemáticas, El caso de las CC.AA, españolas. *Pisa in Focus*, 5.
- Jiménez, J.E. (1999). *Psicología de las dificultades de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Jordan, N.C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20, 82-88. doi: 10.1016/j.lindif.2009.07.004
- Li, R. (2014). Why women see differently from the way men see? A review of gender differences in cognition and sports. *Journal of Sport and Health Science*, 3(3), 155-162. doi:10.1016/j.jshs.2014.03.012
- Mazzocco, M., & Thompson, R. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research and Practice*, 20, 142-155. doi: 10.1111/j.1540-5826.2005.00129.x
- MEC & OCDE (Eds.) (2013a). *PISA 2012, Programa para la Evaluación Internacional de los alumnos. Informe Español, Volumen I: Resultados y contexto*. Madrid: MEC-OECD.
- MEC & OCDE (Eds.) (2013b). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012*. Madrid: MEC-OECD.
- Miñano, P., & Castejón, J.L. (2011). Variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en Lengua y Matemáticas: un modelo estructural. *Revista de Psicodidáctica*, 16, 203-230.
- Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, O., Rodrigues, A., Valle, A., & Tuero, E. (2012). Prediction of mathematics achievement: effect of personal, socioeducational and contextual variables. *Psicothema*, 24(2), 289-295.
- Sánchez, B., (2014). *Deberes escolares, motivación y rendimiento en el área de matemáticas*. Tesis doctoral inédita. Universidad de A Coruña: A Coruña.
- Shalev, R.S., Auerbach, J., Manor, O., & Gross, V. (2000). Developmental dyscalculia: prevalence and prognosis. *European Child Adolescent Psychiatry*, 9 (Suppl 2), pp. II58-II64.
- UNESCO (2009). *Gender in Education Network in Asia-Pacific (GENIA) Toolkit: Promoting Gender Equality in Education*. UNESCO: Bangkok.
- Vicente, P. (2013) Estadística universitaria desagregada por géneros, Estado de la cuestión, Análisis comparativo de los porcentajes de académicos/as en las Reales Academias Españolas como ejemplo paradigmático de la situación de la igualdad de género en la cultura. *Investigaciones Feministas*, 4, 67-89.
- Vountela, V., Steenari, M.R., Carlson, S., Koivisto, J., Fjallberg, M., & Aronen, E.T. (2003). Audio spatial and visuospatial working memory in 6-13 year old school children. *Learning and Memory*, 10, 74-81. doi:10.1101/lm.53503