

BORDÓN

Revista de Pedagogía

NÚMERO MONOGRÁFICO / *SPECIAL ISSUE*

Rendimiento en matemáticas y la ciencia de la educación
matemática: evidencia de diferentes naciones
*Mathematics achievement and the science of mathematics
education: evidence from different nations*

María Inés Susperreguy, Blanca Arteaga Martínez y Elida V. Laski
(editores invitados / *guest editors*)



Volumen 70
Número, 3
2018

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PEDAGOGÍA

LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN INFANTIL: ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA

Mathematical competence in Early Childhood Education: a comparative study of three teaching methodologies

JESÚS MIGUEL RODRÍGUEZ-MANTILLA Y ANGÉLICA MARTÍNEZ-ZARZUELO
Universidad Complutense de Madrid

DOI: 10.13042/Bordon.2018.63167

Fecha de recepción: 04/02/2018 • Fecha de aceptación: 09/05/2018

Autora de contacto / Corresponding author: Angélica Martínez-Zarzuelo. E-mail:angelica.martinez@ucm.es

INTRODUCCIÓN. En Educación Infantil resulta de especial importancia el modo en que se trabaja la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias, pudiendo ser determinante la metodología utilizada en el aula. El objetivo de este estudio es evaluar y comparar el nivel de competencia matemática en el ámbito numérico, en alumnos de 3º de Educación Infantil en función de tres metodologías (*Centros de Interés, Juegos y Narraciones y Aprendizaje Cooperativo*). **MÉTODO.** Se ha aplicado la Prueba Evolutivo-Curricular de Matemáticas (PRECUMAT) a una muestra de 181 niños de 9 centros educativos de la Comunidad de Madrid. Se han realizado, por un lado, análisis descriptivos y diferenciales sobre la adquisición de conocimientos y el desarrollo de la competencia matemática en el ámbito numérico, en función de la metodología utilizada en el aula y, por otro, un análisis clúster para la identificación de perfiles de alumnos en base a su nivel de competencia matemática en el ámbito de estudio. **RESULTADOS.** Los resultados muestran que los alumnos de la metodología *Cooperativa* presentan niveles significativamente más altos en *numeración verbal, numeración visual, sentido numérico, cálculo mental y resolución de problemas* ($p < 0,01$). Se han identificado tres perfiles de alumnos en función de su nivel de competencia matemática, resultando ser el conglomerado formado por los alumnos que han seguido una metodología basada en el *Aprendizaje Cooperativo* los que poseen un nivel más alto de desarrollo de la competencia. **DISCUSIÓN.** Los resultados del estudio permiten afirmar que el uso de metodologías basadas en el *Aprendizaje Cooperativo* en la etapa de Educación Infantil favorece la adquisición y el desarrollo de competencias matemáticas en el ámbito numérico.

Palabras clave: *Educación Infantil, Metodología de enseñanza, Aprendizaje Cooperativo, Educación matemática, Rendimiento en matemáticas, Competencia.*

Introducción

Es bien conocido que la estimulación temprana es clave en el desarrollo de las condiciones cognitivas, motrices, lingüísticas, emocionales y sociales de los niños (Barreno y Macias, 2015; Cerna, 2016). Una adecuada estimulación en la etapa de Educación Infantil repercute, entre otros aspectos, en el rendimiento escolar de los alumnos. Así, autores como Román y Murillo (2010) confirman que los niños que han cursado esta etapa educativa se encuentran mejor preparados para afrontar etapas educativas posteriores, siendo la asistencia a la Educación Infantil de primer ciclo un factor relevante en su rendimiento (Santín y Sicilia, 2015). La estimulación temprana está también muy relacionada con el desarrollo de competencias y la contextualización de los conocimientos a aprender en la vida diaria de los niños. En este sentido, es fundamental la existencia de conexiones entre los contenidos educativos y los procesos en cualquier ámbito, especialmente, en el ámbito matemático (Alsina, 2012, 2014). Estas conexiones permiten, precisamente, fomentar el uso de contenidos educativos en situaciones de la vida cotidiana en las que las matemáticas están presentes (Niss, 2002).

Referentes en educación matemática, como el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2003), especifican cinco estándares de contenido en este ámbito (*números y operaciones, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad*) y cinco estándares de procesos (*resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones y representación*). Ya desde las primeras edades, es de suma importancia la implementación de estos procesos para la adquisición de los contenidos (NAEYC & NCTM, 2013; National Research Council, 2015). Si bien existen estudios sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje con relación a estos estándares en la etapa de Educación Infantil (Alsina, 2017; Alsina y Giralt, 2017; Alsina, Novo y Moreno, 2016; De Castro, 2015; Escalona y Fernández, 2015), el trabajo aquí

presentado se centra en el estándar de contenido *números y operaciones* y procesos asociados al pensamiento numérico, partiendo de la premisa de que el desarrollo de un correcto sentido numérico y el dominio de una amplia gama de habilidades numéricas implica, entre otros aspectos, comprender el significado de los números, ser consciente de las relaciones existentes entre ellos y reconocer la magnitud relativa de los mismos (NCTM, 2003). Puesto que en las primeras edades este estándar abarca, principalmente, los números naturales y las operaciones aritméticas de suma y resta, son en estos contenidos y procesos asociados donde el presente estudio pone su atención, siendo el objetivo principal evaluar el nivel de adquisición de los mismos en alumnos de Educación Infantil que han trabajado con distintas metodologías didácticas.

Diferentes metodologías en Educación Infantil

Estrechamente ligado a los contenidos y procesos asociados se encuentra la metodología empleada para su adquisición y desarrollo. En el contexto de la Educación Infantil y, concretamente, en el ámbito matemático existen diferentes estudios que comparan la influencia de la metodología de enseñanza en la adquisición de conocimientos y, en consecuencia, en el desarrollo de la competencia matemática. Así, autores como López y Alsina (2015) analizan metodologías basadas en cuadernos de actividades, manipulación de materiales y rincones de trabajo, afirmando que esta última es la que más favorece la adquisición de conocimientos matemáticos. Por otro lado, autores como Gil y Vincent (2009) comparan una metodología tradicional de fichas de trabajo sobre centros de interés, una metodología basada en bits-manipulativos y una metodología lúdico-narrativa mostrando, en este caso, esta última como metodología más eficaz. Por ello, resulta conveniente analizar y describir algunas de estas metodologías didácticas aplicadas en el ámbito de las matemáticas en Educación Infantil.

Como se ha mencionado, una ellas es la basada en los centros de interés. Desde hace años se ha demostrado la importancia que tienen en el aprendizaje de los niños el uso de materiales presentes en su vida diaria y los centros de interés (Decroly, 1965; Del Pozo Andrés, 2007; Feliu Torruella y Jiménez Torregrosa, 2015; Molina y Pastor, 2017). Esta metodología consiste, de forma general, en contextualizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en núcleos temáticos, en función de las necesidades e intereses de los alumnos. Es recomendable que sea el propio docente quien identifique esos núcleos temáticos y elabore materiales docentes, puesto que es una de las personas que mejor conoce las características del grupo de alumnos. Sin embargo, uno de los principales motivos por los que esta metodología se ha expandido ha sido, precisamente, la enorme cantidad de editoriales que ofrecen propuestas de programas de actividades asociados a centros de interés (Gil y Vicent, 2009). No obstante, es preciso tener en cuenta que estos materiales diseñados por las editoriales poseen un carácter poco manipulativo ya que suelen basarse, en general, en la realización de tareas de papel y lápiz sobre fichas editadas. Existen algunos estudios que describen experiencias o propuestas en Educación Infantil utilizando los centros de interés como metodología (García, 2015; Riveros y Morales, 2015; Torre, 1991).

Otra de las metodologías ampliamente aceptada en la actualidad es la fundamentada en el juego. Uno de los pioneros en la propuesta de este recurso como metodología de enseñanza-aprendizaje fue Fröbel (1902). Diferentes estudios confirman la importancia e idoneidad del juego como metodología didáctica para el desarrollo infantil (Canals, 2001; García y Llull, 2009) y el aprendizaje de las matemáticas (Casey *et al.*, 2008; Castro, López y Escorial, 2011). De igual modo, autores como Kersh, Casey y Young (2008) remarcan los beneficios de este tipo de metodología en el desarrollo cognitivo, físico, social y emocional de los niños. Concretamente, existen propuestas de recursos como apoyo

a una metodología lúdica para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil (Edo y Piquet, 2006; Fernández-Oliveras, Molina y Oliveras, 2015) y contribuciones relacionadas con el juego y el aprendizaje matemático en esta etapa (Edo y Juvanteny, 2016).

Además del juego, otra de las características del niño en el periodo infantil, es el gusto por las narraciones de cuentos, historias y adivinanzas. Huber y Lenhoff (2006) y Mari y Gil (2006) inciden en el papel clave que desempeñan las narraciones a la hora de acercar las matemáticas a la realidad del niño. Además, autores como Sinclair (2005) defienden los beneficios de la combinación del juego y de la narración en aspectos tales como el desarrollo afectivo-social de los niños. En ese sentido existen, por ejemplo, propuestas de juego en Educación Infantil utilizando como eje central el cuento popular (Alsina y Giralt, 2017; Antón Sancho y Gómez Alonso, 2016; Padial y Sáenz-López, 2014).

Por otro lado, autores como Díaz y Hernández (2002) confirman la importancia del trabajo cooperativo como estrategia de aprendizaje de las matemáticas en las distintas etapas escolares. Sin embargo, a pesar de que una metodología basada en el aprendizaje cooperativo está muy extendida en etapas superiores, son pocos los estudios que muestran su uso y eficacia en la etapa de Educación Infantil. Breto y Gracia (2008) describen, por ejemplo, la puesta en práctica de metodologías cooperativas en el aula de infantil, y Paredes (2015) plantea una propuesta de trabajo cooperativo contextualizada en una metodología de rincones haciendo uso de recursos TIC para alumnos de esta etapa educativa. Cano (2007), por otro lado, analiza el rendimiento académico en el área de plástica en el segundo ciclo de Educación Infantil considerando situaciones de individualización, cooperación y tutoría, concluyendo que el rendimiento es significativamente superior en situación de trabajo cooperativo. En cualquier caso, consideramos fundamental que los niños aprendan a trabajar en equipo y valoren los

logros que alcanzan en grupo. Así, coincidimos con el autor Pujolás (2011) en el interés de avanzar hacia una estructuración cooperativa de aprendizaje. Consideramos que esta metodología puede influir muy positivamente en el desarrollo de la competencia matemática de los alumnos de Educación Infantil. Y eso por ello por lo que en este estudio comparamos la influencia de esta metodología con la basada en los centros de interés y los juegos y narraciones en un ámbito matemático concreto, el ámbito numérico.

Por todo ello, y en el marco del planteamiento hasta aquí expuesto, el objetivo de este trabajo es, por un lado, conocer el nivel de desarrollo de la competencia matemática en el ámbito numérico en alumnos de 3º de Educación Infantil y, por otro, analizar las posibles diferencias existentes en dicho nivel en función de tres metodologías didácticas aplicadas: la basada en *Centros de Interés* (CeIn), la metodología de *Juegos y Narraciones* (JuNa) y la metodología *Cooperativa* (Coop).

Método

La metodología de investigación llevada a cabo en este trabajo ha sido de carácter cuantitativo, con un diseño no experimental, de carácter exploratorio y enmarcado dentro de los estudios ex-post-facto.

Participantes

La muestra final del estudio es de 181 alumnos de 3º de Educación Infantil (5-6 años de edad), seleccionados a través de un muestreo incidental, pertenecientes a 9 centros educativos de la Comunidad de Madrid de titularidad concertada. Para el estudio se ha tomado el conjunto de alumnos de una clase de cada centro participante.

La distribución de la muestra por *sexo* indica que el 45,9% son niños y el 54,1% restante

niñas. Atendiendo a la metodología didáctica empleada para el aprendizaje de las matemáticas, el 34,8% de los alumnos han trabajado con una metodología basada en *Centros de Interés* (CeIn), el 30,9% con una metodología de *Juegos y Narraciones* (JuNa) y el 34,3% con una metodología *Cooperativa* (Coop) (ver tabla 1). Cabe señalar que en el conjunto de los tres centros que han trabajado con cada una de las metodologías, y pese a que los docentes son distintos, cada metodología ha sido desarrollada de forma similar en cada uno de dichos centros.

TABLA 1. Distribución de alumnos por centro y metodología

Método CeIn	Método JuNa	Método Coop
Centro 1 (N = 20)	Centro 4 (N = 20)	Centro 7 (N = 19)
Centro 2 (N = 23)	Centro 5 (N = 19)	Grupo 8 (N = 23)
Centro 3 (N = 20)	Centro 6 (N = 17)	Centro 9 (N = 20)
N = 63	N = 56	N = 62

Fuente: elaboración propia.

Descripción de las metodologías

Las tres metodologías se han desarrollado en el aula habitual de los alumnos durante los dos últimos cursos académicos. Todas ellas se han aplicado en horario de mañana durante cuatro sesiones de 50 minutos de duración cada una, a razón de una sesión a la semana. En las tres metodologías se ha hecho uso, además, de materiales manipulativos tales como bloques lógicos, regletas de Cuissenaire, etc. En este sentido, autores como Alsina y Planas (2008) confirman que la manipulación de materiales, además de promover el disfrute de los niños, ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa de Educación Infantil (Moreno, 2017) y, concretamente, en la adquisición de los primeros

conocimientos matemáticos (Alsina, 2016). Asimismo, todas las sesiones, independientemente de la metodología empleada, han concluido con la realización de una ficha en formato papel por parte de los alumnos, a modo de actividad final de sesión.

Los contenidos curriculares tratados en las tres metodologías fueron los mismos:

- Conteo progresivo y regresivo, correspondencia uno a uno, número anterior y posterior, etc. (numeración verbal).
- Lectura y escritura de números (numeración visual).
- Ordenación, representación y subitización (sentido numérico).
- Resolución de problemas abiertos, de combinaciones de sumas y restas de diversa estructura semántica (según la recomendación del NCTM, 2003).
- Cálculo mental de sumas y restas.
- Ordenación de objetos, relaciones de cantidad, tamaño y orden (relaciones conceptuales).

La descripción de la puesta en práctica de cada una de las metodologías es la siguiente:

- Los grupos que siguieron una metodología basada en *Centros de Interés* (CeIn) utilizaron fichas propuestas por editoriales de referencia junto con diferentes recursos manipulativos. En cada una de las sesiones, el profesor introducía, en primer lugar, los contenidos matemáticos planificados y, posteriormente, repartía y explicaba una ficha de trabajo cuyo objetivo principal era la adquisición de tales conocimientos. A continuación, cada niño debía realizar la ficha de forma individual y autónoma, haciendo uso, en caso necesario, de recursos manipulativos.
- Los niños de los grupos con una metodología centrada en *Juegos y Narraciones* (JuNa) comenzaban las clases con la

narración de un cuento (empleando, además, materiales manipulativos con el fin de contextualizar la narración) como elemento motivador para la introducción de los contenidos a tratar en la sesión. Posteriormente, el profesor proponía un juego donde se trabajarían los contenidos a tratar. Estos juegos, orientados a fomentar la autonomía del alumno, suponían ciertos retos y dificultades para los alumnos, permitiendo la auto-comprobación de los niños sobre su consecución (elementos fundamentales según Belmonte, 2005). Finalmente, el docente formulaba una serie de preguntas guiadas empleando diferentes elementos incluidos en el juego o la narración, proporcionando, además, una ficha (elaborada por él mismo y en consonancia con las narraciones y juegos utilizados) a los alumnos para trabajar, de forma contextualizada, los contenidos correspondientes.

- En las clases que siguieron una metodología *Cooperativa* (Coop), el profesor comenzaba con la descripción de una situación problemática y el planteamiento de un reto. A continuación, en pequeños grupos o en grupo-clase, los alumnos trabajaban de forma cooperativa con el objetivo común de encontrar posibles soluciones al problema planteado por el docente. Posteriormente los alumnos debían completar una ficha sobre el reto planteado.

Es importante mencionar que la metodología basada en el aprendizaje cooperativo buscaba promover el desarrollo de habilidades para la búsqueda de un objetivo común de grupo, trabajando de forma cooperativa. Debido a esta prioridad, cabe destacar que, en los grupos con esta metodología no se siguieron técnicas del aprendizaje cooperativo como: folio giratorio, cabezas numeradas, estructura cooperativa 1-2-4, técnica del rompecabezas, tutoría entre iguales, lápices

al centro, etc. (recomendadas, tras una adaptación a la etapa de Educación Infantil, por autores como Johnson, Johnson y Holubec, 1999). Sin embargo, sí se promovieron, siguiendo a estos mismos autores, cinco elementos considerados imprescindibles para el aprendizaje cooperativo: la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal, la interacción estimuladora cara a cara, las habilidades interpersonales y la evaluación grupal. Cabe mencionar también que, para la creación de los grupos de trabajo, se procuró que existiera heterogeneidad, de forma que cada uno de los grupos pudiera ser una pequeña representación del grupo-clase, tal y como aconsejan Pujolás y Lago (2012).

Instrumento de medida

El instrumento utilizado para evaluar el aprendizaje de los alumnos ha sido *la Prueba Evolutivo-Curricular de Matemáticas* (PRECUMAT) (Blanco, 1999). El test, adaptado al currículum y diseñado para la evaluación de la competencia matemática, se compone de 29 subpruebas que configuran 6 dimensiones, siendo 129 la puntuación directa máxima que puede obtenerse.

El análisis de fiabilidad del instrumento (a través de α de Cronbach) ha mostrado valores adecuados para el conjunto del instrumento ($\alpha = 0,803$) y para cada una de sus dimensiones, con puntuaciones por encima de 0,80 excepto en el caso de *numeración visual*, *cálculo mental* y *relaciones conceptuales* (con valores por encima de 0,75) (ver tabla 2).

Procedimiento

Para la obtención de los datos se identificaron centros escolares de la Comunidad de Madrid donde se hubieran aplicado cada una de las tres metodologías seleccionadas durante los dos últimos cursos académicos. Posteriormente, se contactó con los centros, telefónica y presencialmente, para explicar el objetivo del estudio a los jefes de estudio y directores, asegurando el total anonimato y confidencialidad de los resultados. Una vez acordadas las fechas de aplicación del instrumento de evaluación, los centros que accedieron a participar en el estudio solicitaron una autorización familiar para que los alumnos fueran evaluados.

El test se aplicó de forma individual a cada uno de los sujetos de la muestra, dentro de su centro escolar de pertenencia. La administración del

TABLA 2. Dimensiones (contenidos), número de subpruebas y puntuaciones máximas por dimensiones del instrumento de medida PRECUMAT y coeficientes de fiabilidad

Dimensiones	Nº de subpruebas	Puntuación máxima de la dimensión	α de Cronbach
Numeración verbal	11	32 puntos	0,841
Numeración visual	4	36 puntos	0,793
Sentido numérico	6	23 puntos	0,921
Problemas	4	24 puntos	0,802
Cálculo mental	2	6 puntos	0,785
Relaciones conceptuales	2	8 puntos	0,768
ESCALA COMPLETA	TOTAL: 29	TOTAL: 129	0,803

Fuente: elaboración propia.

instrumento supuso una hora de aplicación por sujeto, pues todos los ítems debían ser presentados a los niños verbal y visualmente.

Análisis de datos

El tratamiento estadístico de los datos se ha realizado con el paquete informático SPSS 24, llevando a cabo, en primer lugar, un estudio descriptivo de las puntuaciones globales y por dimensiones del instrumento. Posteriormente, se realizaron estudios diferenciales (aplicando ANOVA, “t” de Student y calculando el tamaño del efecto con Eta cuadrada) en función de la metodología empleada (CeIn, JuNa y Coop) y en función del sexo del alumno. Por último, se llevó a cabo un análisis clúster o de conglomerados, con el fin de identificar los distintos perfiles de competencia matemática existentes en los alumnos de la muestra.

Resultados

Estudios descriptivos y diferenciales

Los resultados generales muestran un nivel medio-alto en la competencia matemática de los alumnos (media global de 101,14 sobre 129

puntos, donde la media teórica es 64,5, con una desviación típica de 15,2). De igual modo, las puntuaciones de los alumnos en las distintas dimensiones indican promedios elevados y por encima de la media teórica de su correspondiente subescala, en todos los casos (ver tabla 3).

Atendiendo a la metodología utilizada, los resultados muestran que los alumnos que han trabajado con la metodología Coop presentan un promedio significativamente más alto que los que han seguido la metodología CeIn ($p < 0,01$) en la puntuación global (con un tamaño del efecto grande), en *numeración visual y problemas* (con tamaños del efecto moderados en ambos casos). En el caso de *cálculo mental*, los alumnos del método Coop muestran niveles significativamente mayores que los de la metodología JuNa (con un tamaño del efecto pequeño), mientras que en *sentido numérico* los alumnos de las tres metodologías muestran diferencias significativas entre sí, siendo los alumnos del método Coop los que presentan niveles significativamente superiores a los del resto de metodologías (con un tamaño del efecto grande) (ver tabla 4).

Cabe señalar que, en función del sexo del alumno, no se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones globales del instrumento ni

TABLA 3. Puntuaciones medias y desviaciones típicas generales de la competencia matemática y de las distintas dimensiones

	Media	D.T.	Mínimo	Máximo
PUNTUACIÓN GLOBAL	101,14	15,242	58	129
Numeración verbal	25,85	5,889	7	32
Numeración visual	27,58	5,791	11	36
Sentido numérico	18,80	3,799	9	23
Problemas	18,15	4,700	6	24
Cálculo mental	4,62	1,258	1	6
Relaciones conceptuales	6,14	1,813	2	8

Fuente: elaboración propia.

TABLA 4. Descriptivos y puntuación F de ANOVA (por metodología)

		Media	D.T.	F	Sig.	Eta ²
PUNTUACIÓN GLOBAL	CeIn	95,05*	13,093	10,695	,000	,113
	JuNa	101,48	16,335			
	Coop	107,02*	14,040			
Numeración verbal	CeIn	25,16	6,814	,676	,510	-
	JuNa	26,30	5,799			
	Coop	26,15	4,905			
Numeración visual	CeIn	25,51*	5,415	6,571	,002	,060
	JuNa	28,66	5,822			
	Coop	28,71*	5,638			
Sentido numérico	CeIn	17,62*	4,042	11,788	,000	,125
	JuNa	18,16*	3,489			
	Coop	20,56*	3,165			
Problemas	CeIn	16,52*	4,610	7,256	,001	,068
	JuNa	18,39	4,916			
	Coop	19,60*	4,107			
Cálculo mental	CeIn	4,52	1,176	5,000	,008	,029
	JuNa	4,30*	1,501			
	Coop	5,00*	,992			
R. Conceptuales	CeIn	6,71	1,862	1,972	,064	-
	JuNa	6,66	2,012			
	Coop	7,00	1,173			

* $p < 0,01$

en ninguna de sus dimensiones, tomando el conjunto total de los sujetos de la muestra. Sin embargo, sí se han encontrado diferencias significativas entre niños y niñas en el caso de los alumnos que siguieron el método Coop. Así, las niñas de esta metodología presentan un promedio significativamente inferior en *sentido numérico* (con un tamaño del efecto pequeño) (ver tabla 5).

Análisis clúster

Con el objetivo de identificar distintos perfiles de alumnos en función de su nivel de competencia matemática, se ha llevado a cabo un análisis de conglomerados o análisis clúster, utilizando el método de *k medias*, fijando en 5 el número de clústeres finales (según los criterios

TABLA 5. Descriptivos y puntuación “t” de Student (por sexo) en alumnos con metodología Coop

	Sexo	N	Media	D.T.	t	Gl	Sig.	Eta ²
Sentido numérico	Niños	21	22,00*	1,73	3,276	59,983	,002	,021
	Niñas	41	19,83*	3,48				

* $p < 0,01$

de González-Pienda, 2003; y Landerl, Bevan y Butterworth, 2004): alumnos con una competencia matemática de *nivel muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto* en las dimensiones consideradas.

Como puede apreciarse en la tabla 6, los resultados de este primer *análisis clúster* muestran, por un lado, que las dimensiones *cálculo mental* y *relaciones conceptuales* presentan una baja variabilidad en las puntuaciones correspondientes a los distintos conglomerados, por lo que resultan poco discriminativos ($p > 0,05$). Por otro lado, los conglomerados 5-3 y 1-2 resultan similares en varias de sus dimensiones ($p > 0,05$), lo que dificulta la definición de perfiles claros. Ante estos resultados, se tomaron dos decisiones: a) cambiar el número de conglomerados a 3, y b) eliminar las dimensiones indicadas (según las recomendaciones de Hair, Anderson, Tathan y Black, 2009).

Los resultados con tres conglomerados fueron satisfactorios y permitieron definir cada uno de los clústeres resultantes con mayor especificidad:

- El conglomerado 2 (*nivel medio-bajo de competencia*) está conformado por el 16,54% de los alumnos de la muestra

(gráfico 1). Dichos alumnos se caracterizan por poseer bajas puntuaciones en *numeración verbal* y niveles medio-altos en *numeración visual, sentido numérico y problemas*. Como se aprecia en la tabla 6, este conglomerado presenta puntuaciones significativamente más bajas en la dimensión de *numeración verbal* y *numeración visual* respecto al resto de conglomerados ($p < 0,05$).

- El 35,91% de los alumnos configuran el conglomerado 1 (*nivel medio de competencia*), que se caracterizan, respecto al clúster anterior, por presentar un nivel mayor de *numeración verbal* y *numeración visual* ($p < 0,05$), aunque con un ligero descenso en las puntuaciones de *sentido numérico y problemas*. Este conglomerado también presenta puntuaciones significativamente más bajas en *numeración visual y problemas* respecto al conglomerado 3 ($p < 0,05$).
- En el conglomerado 3 (*nivel alto de competencia*) se encuentra el 47,55% de la muestra de alumnos. En él, si bien las puntuaciones en *sentido numérico* son semejantes al resto de conglomerados, las diferencias principales se encuentran, sintetizando lo anteriormente expuesto,

TABLA 6. Centros de los conglomerados. Método de K Medias. Soluciones con 5 y 3 conglomerados

	Conglomerados						Conglomerados		
	1	2	3	4	5		2	1	3
Numeración verbal	26	20	28	14	30	Numeración verbal	15	26	29
Numeración visual	25	27	29	19	32	Numeración visual	21	25	32
Sentido numérico	15	18	20	18	20	Sentido numérico	18	17	20
Problemas	12	16	20	15	21	Problemas	17	15	21
Cálculo mental	4	5	4	5	5				
R. conceptuales	6	5	6	6	7				

Fuente: elaboración propia.

en la *numeración verbal* y *visual* (con puntuaciones superiores respecto al resto de clústeres, $p < 0,05$) y en *problemas*, donde se muestran puntuaciones significativamente más altas respecto al conglomerado 1 ($p < 0,05$).

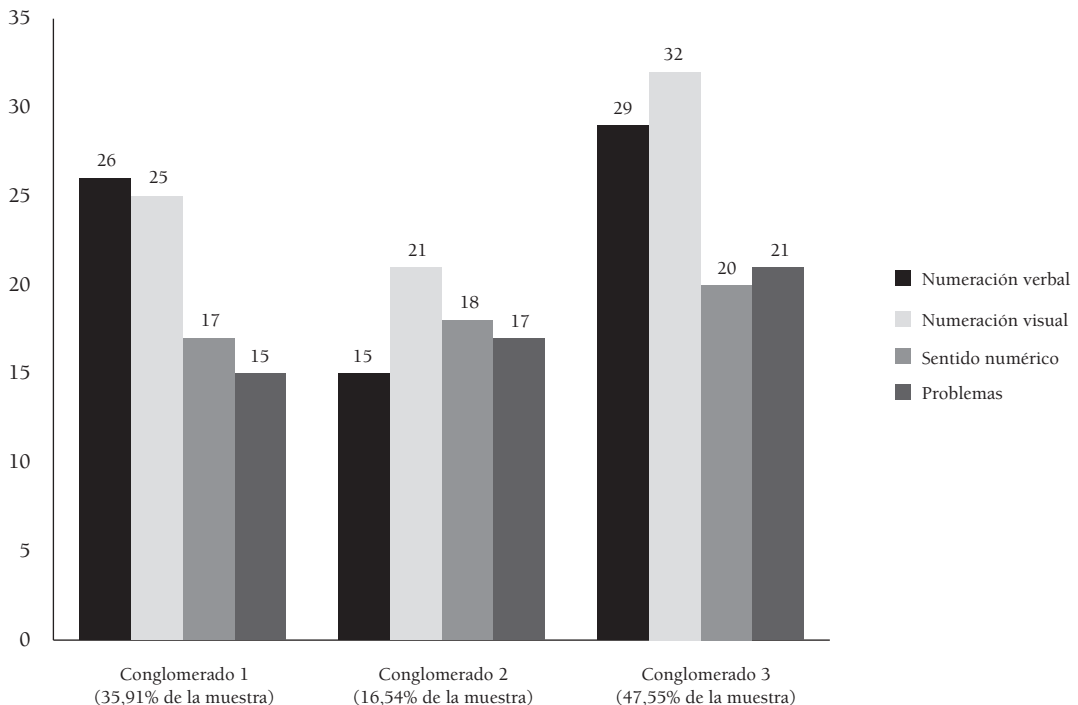
Por último, se ha analizado la correspondencia entre el conglomerado de pertenencia de los alumnos y la metodología que han seguido. Como se observa en el gráfico 2, más del 45% de los alumnos del conglomerado 3 pertenecen a la metodología Coop, mientras que apenas un 17% a la metodología CeIn. Sin embargo, más del 55% de los alumnos del conglomerado 1 pertenecen a la metodología CeIn, mientras que un 21% y un 23% corresponden a las metodologías Coop y JuNa, respectivamente. Por su

parte, en el conglomerado 2 se encuentra una distribución equilibrada en el caso de alumnos de la metodología JuNa y Coop, aunque con porcentajes mayores que en el conglomerado anterior (30% en ambos casos), siendo el 40% de los alumnos restantes pertenecientes al método CeIn.

Discusión y conclusiones

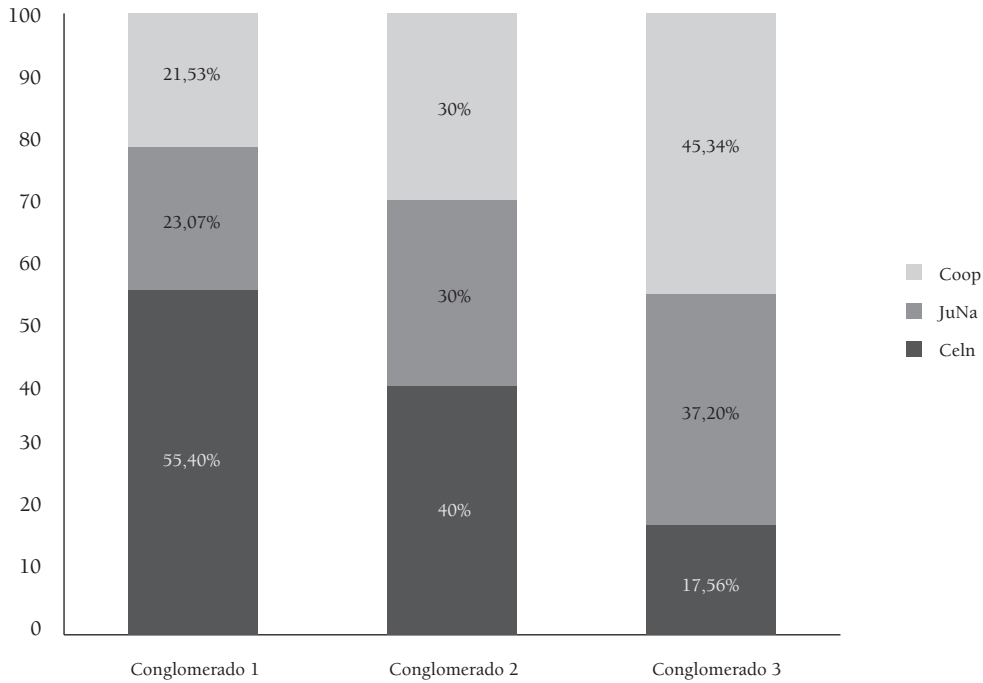
En términos globales, en relación con los objetivos propuestos en el estudio y en función de los datos obtenidos, se puede afirmar que los alumnos de 3° de Educación Infantil participantes en el estudio presentan un nivel medio-alto en el desarrollo de la competencia matemática y en las dimensiones consideradas (*numeración verbal y visual, sentido numérico,*

GRÁFICO 1. Medias de dimensiones por clúster o conglomerado



Fuente: elaboración propia.

GRÁFICO 2. Distribución de porcentajes de alumnos (según la metodología de origen) por clúster



Fuente: elaboración propia.

resolución de problemas, cálculo mental y relaciones conceptuales). De igual modo, se observa que los alumnos que han seguido una metodología basada en el *Aprendizaje Cooperativo* han alcanzado resultados significativamente más altos que los alumnos del resto de metodologías, siendo el método basado en *Centros de Interés* el que obtiene resultados más bajos (resultados coincidentes con Gil y Vicent, 2009). No obstante, a continuación, se presentan otras conclusiones relevantes que se derivan de este trabajo:

- En términos generales, los alumnos de las tres metodologías presentan niveles altos en *numeración verbal*, lo que indica una adecuada adquisición de las tareas de conteo progresivo y regresivo y correspondencia uno a uno, principalmente. Para autores como Barody (2005),

niveles altos en esta dimensión contribuyen a un mejor desarrollo del *sentido numérico* (ordenación, magnitudes, representación, etc.). Sin embargo, los resultados de nuestro trabajo coinciden con las teorías de Jordan, Hanich y Kaplan (2003) al concluir que los alumnos con mayor nivel en las tareas de *numeración visual* (lectura y escritura de números), correspondientes en este caso a la metodología *Cooperativa*, presentan puntuaciones más altas en *sentido numérico*.

- En el caso de la metodología de *Juegos y Narraciones*, cuya eficacia es avalada por diversos estudios (Alsina, 2004; Gil y Vicent, 2009; Marí y Gil, 2006), en nuestro trabajo encontramos que los alumnos que han seguido esta metodología solo

presentan un nivel mayor en *sentido numérico* que los alumnos del método de *Centros de Interés*, por lo que, en términos generales, no se pueden señalar grandes diferencias entre ambos programas.

- El nivel de *cálculo mental* de los alumnos a nivel global es alto, mostrando, de este modo, una adecuada capacidad de los alumnos en sumas y restas mentales. En este caso, los alumnos que han seguido el método *Cooperativo* presentan niveles superiores respecto a la metodología de *Juegos y Narraciones*. Este hecho pone de manifiesto, una vez más, los beneficios y la importancia de un aprendizaje cooperativo (Mayordomo y Onrubia, 2016; Tamargo y Rodríguez, 2015).
- Igualmente, los alumnos muestran un buen nivel en la resolución de *problemas* cerrados, abiertos y de combinaciones de sumas y restas, siendo, en concreto, los alumnos del método *Cooperativo* los que presentan niveles más altos que aquellos que han trabajado con *Centros de Interés* (resultados coincidentes con Gil y Vicent, 2009), evidenciando los beneficios del aprendizaje cooperativo en la resolución de *Problemas*.

Analizando los resultados de los métodos encontramos que, en el grupo de alumnos de la metodología *Cooperativa*, los niños alcanzan niveles más altos que las niñas en las tareas de *sentido numérico*. Estos resultados resultan coincidentes con los estudios de Geary, Sauls y Hoard (2000) que constatan en sus análisis resultados más altos en matemáticas en los niños frente a las niñas, en edades tempranas.

Por su parte, los resultados de los análisis de conglomerados permiten extraer las siguientes conclusiones:

- Se han podido definir tres perfiles de alumnos en función de su nivel de competencia matemática, siendo el conglomerado de

alumnos con un *nivel alto en competencia matemática* el que está configurado, en su mayoría, por alumnos de la metodología *Cooperativa* y una gran parte del método de *Juegos y Narraciones*. Este grupo de alumnos se caracteriza por altos niveles en *numeración verbal*, *visual* y *sentido numérico* y por altas habilidades para la resolución de *problemas*.

- Los conglomerados de *nivel medio de competencia matemática* y de *nivel medio-bajo* están configurados, principalmente, por alumnos del método de *Centros de Interés*. Estos grupos de alumnos se caracterizan, principalmente, por niveles más bajos en *numeración verbal* y *visual*.

Ante todo lo expuesto, y sin olvidar que el carácter no experimental del diseño que se ha seguido en este trabajo no permite establecer relaciones causales, la metodología *Cooperativa* parece presentar una mayor eficacia en el desarrollo de la competencia matemática, especialmente, en las tareas de *cálculo mental*, *problemas* y *sentido numérico*, siendo esta última la dimensión que Coronata y Alsina (2012) resaltan por su especial relevancia para el desarrollo de dicha competencia en Educación Infantil.

La metodología basada en *Centros de Interés* parece mostrar resultados poco satisfactorios, por lo que resulta conveniente ahondar en estudios posteriores en los verdaderos beneficios que esta metodología puede suponer para el aprendizaje y desarrollo matemático en edades tempranas. En este sentido, los profesores que han seguido esta metodología han utilizado como recursos, de forma casi exclusiva, fichas y actividades diseñadas por editoriales de referencia. Herbel-Eisenmann (2007) y Lloyd (2008) afirman que la selección de recursos y materiales curriculares (especialmente los publicados por editoriales) influye en la práctica docente y, por tanto, en el aprendizaje de los alumnos. Así pues, como señalan Barbero, Holgado, Vila y Chacón (2007) y Gil y Vicent (2009), es

recomendable la elaboración y preparación, por parte del profesor, de recursos y actividades ya que ello incide a largo plazo en el rendimiento y la motivación de los niños.

A modo de conclusión final, el trabajo aquí presentado aporta información válida y relevante a la comunidad científica en el campo educativo para seguir avanzando en los estudios de la

formación temprana en el área de matemáticas, siendo este un elemento esencial para un mejor aprendizaje y desarrollo de las capacidades en etapas escolares posteriores (Aunio, Hautamäki, Heiskari y Van Luit, 2006; Butterworth, 2005; Greenes, Ginsburg y Balfanz, 2004) y recomendando, no obstante, el diseño de estudios futuros de tipo experimental que permitan establecer relaciones causales.

Referencias bibliográficas

- Alsina, Á. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea.
- Alsina, Á. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14.
- Alsina, Á. (2014). Procesos matemáticos en Educación Infantil: 50 ideas clave. *Números*, 86, 5-28.
- Alsina, Á. (2016). La adquisición de conocimientos matemáticos intuitivos e informales en la Escuela Infantil: el papel de los materiales manipulativos. *RELAdeI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 5(2), 127-136.
- Alsina, Á. (2017). La estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Didácticas Específicas*, 7, 4-22.
- Alsina, Á. y Giralt, I. (2017). Introducción al álgebra en la educación infantil: Un itinerario didáctico para la enseñanza de los patrones. *Didácticas Específicas*, 16, 113-129.
- Alsina, Á., Novo, M. L. y Moreno, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 1-20.
- Alsina, Á. y Planas, N. (2008). *Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea.
- Antón Sancho, Á. y Gómez Alonso, M. (2016). La geometría a través del arte en Educación Infantil/ Geometry through Art in preschool education. *Enseñanza & Teaching*, 34(1), 93-117.
- Aunio, P., Hautamäki, J., Heiskari, P. y Van Luit, J. E. H. (2006). The early numeracy test in finish. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47, 369-378.
- Barbero, M. I., Holgado, F. P., Vila, E. y Chacón, S. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en matemáticas: diferencias por género. *Psicothema*, 19, 413-421.
- Barody, A. (2005). *El pensamiento matemático de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Colección Aprendizaje.
- Barreno, Z. y Macias, J. (2015). Estimulación temprana para potenciar la inteligencia psicomotriz: importancia y relación. *Ciencia Unemi*, 8(15), 110-118.
- Belmonte, J. M. (2005). El juego en la educación infantil. En M. C. Chamorro, *Didáctica de las matemáticas* (pp. 383-407). Madrid: Pearson.
- Blanco, M. (1999). *Desarrollo de un instrumento de evaluación, diagnóstico y orientación curricular del área de Matemáticas en los primeros años de escolaridad: Prueba evolutivo-curricular de matemáticas de Tordesillas (PRECUMAT)*. Premios nacionales a la innovación educativa 1999. Manuscrito no publicado. Madrid: MEC-CIDE.
- Breto, C. y Gracia, P. (2008). Caminando hacia un aula cooperativa en educación infantil. *Aula de Innovación Educativa*, 15(170), 46-50.

- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18.
- Canals, M. A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro-Rosa Sensat.
- Cano, M. C. (2007). *Aprendizaje cooperativo en Educación Infantil: un estudio comparado de las relaciones de Tutoría y Cooperación en el área de Educación Plástica* (tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- Casey, M. B., Andrews, N., Schindler, H., Kersh, J. E., Samper, A. y Copley, J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and Instruction*, 26, 269-309.
- Castro, C., López, D. y Escorial, B. (2011). Posibilidades del juego de construcción para el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Infantil. *Revista Plus*, 34, 103-124.
- Cerna, C. V. (2016). La estimulación temprana en el desarrollo infantil de los niños y niñas del primer ciclo de educación inicial. *Crescendo Educación y Humanidades*, 2(2), 184-190.
- Coronata, C. y Alsina, A. (2012). Hacia la alfabetización numérica en Educación Infantil: algunos avances en Chile y España. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(2), 42-56.
- De Castro, C. (2015). Romper para conocer: procesos de composición y descomposición en la geometría infantil. *Aula de Infantil*, 79, 18-21.
- Decroly, O. (1965). *La Fonction de Globalisation et l'Enseignement*. Brussels: Editions Desoer.
- Del Pozo Andrés, M. M. (2007). Desde L'Ermitage a la Escuela Rural Española: introducción, difusión y apropiación de los "centros de interés" decrolyanos (1907-1936). *Revista de Educación*, N° Extra, 1 (dedicado a: Reformas e innovaciones educativas, España, 1907-1939), 143-166.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: McGraw-Hill.
- Edo, M. y Juvanteny, M. A. (2016). Juego y aprendizaje matemático en educación infantil. Investigación en didáctica de las matemáticas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 33-44.
- Edo, M. y Piquet, J. D. (2006). Investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 24(2), 257-268.
- Escalona, C. M. F. y Fernández, N. D. (2015). La suma y la resta en Educación Infantil/Sums and subtracts in Early Childhood Education. *Tendencias Pedagógicas*, 26, 319-330.
- Feliu Torruella, M. y Jiménez Torregrosa, L. (2015). *Ciencias sociales y educación infantil (3-6). Cuando despertó, el mundo estaba allí*. Barcelona: Graó.
- Fernández-Oliveras, A., Molina, V. y Oliveras, M. L. (2015). Estudio de una propuesta lúdica para la educación científica y matemática globalizada en infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 373-383.
- Fröbel, F. (1902). *La educación del hombre*. Nueva York: D. Appleton y Compañía.
- García, L. F. (2015). *El centro de interés, una metodología para el desarrollo perceptual en la infancia* (Proyecto de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios. Facultad de Educación, Bogotá.
- García, A. y Llull, J. (2009). *El juego infantil y su metodología*. Madrid: Editex.
- Geary, D. C., Saults, S. J. y Hoard, M. K. (2000). Sex differences in spatial cognition, computational fluency, and arithmetical reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 337-353.
- Gil, M. D. y Vicent, C. (2009). Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil. *Psicothema*, 21(1), 70-75.
- González-Pienda, J. A. (2003). ¿Cómo explicar tanto fracaso en el aprendizaje de las matemáticas? *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 8(10), 349-358.
- Greenes, G., Ginsburg, H. P. y Balfanz, R. (2004). Big Math for Little Kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 159-166.

- Hair, J., Anderson, R., Tathan, R. y Black, W. (2009). *Análisis multivariante*. Madrid: Ed. Pearson.
- Herbel-Eisenmann, B. A. (2007). From Intended Curriculum to Written Curriculum: Examining the “Voice” of a Mathematics Textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 344-369.
- Huber, L. y Lenhoff, R. (2006). Mathematical concepts come alive in Pr-K and kindergarten classrooms. *Teaching Children Mathematics*, 13, 226-231.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B. y Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Developmental*, 74, 834-850.
- Kersh, J., Casey, B. M. y Young, J. M. (2008). Research on spatial skills and block building in girls and boys. En B. Spodek y O. N. Saracho (eds.), *Contemporary perspectives on mathematics in Early Childhood Education* (pp. 233-251): Charlotte, NC, Information Age Publishing.
- Landerl, K., Bevan, A. y Buterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8-9 years old students. *Cognition*, 93, 99-125.
- López, M. y Alsina, Á. (2015). La influencia del método de enseñanza en la adquisición de conocimientos matemáticos en educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(1), 1-10.
- Lloyd, G. M. (2008). Curriculum use while learning to teach: one student teacher’s appropriation of Mathematics Curriculum materials. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(1), 63-94.
- Mari, F y Gil, M. D. (2006). La narración como metodología de instrucción de las matemáticas en la Educación Primaria: estudio de caso único. *International Symposium on Early*. Cádiz, 5-6 de mayo de 2006.
- Mayordomo, R. M. y Onrubia, J. (2016). *El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Editorial UOC.
- Molina, M. y López-Pastor, V. M. (2017). Educación física y aprendizaje globalizado en Educación Infantil: Evaluación de una experiencia. *Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, 2, 89-104.
- Moreno, F. M. (2017). *La influencia de los materiales manipulativos durante el proceso de enseñanza/aprendizaje en segundo ciclo de educación infantil* (tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- NAEYC (National Association for the Education of Young Children) & NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2013). Matemáticas en la educación infantil: facilitando un buen inicio. Declaración conjunta de posición. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 1-23.
- National Research Council (2015). Contenido matemático fundacional para el aprendizaje en los primeros años. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(2), 32-60.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales.
- Niss, M. (2002). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM Project*. Roskilde: Roskilde University.
- Padial, R. y Sáenz-López, P. (2014). Los cuentos populares/tradicionales en educación infantil: una propuesta a través del juego. *E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 2, 22-47.
- Paredes, M. M. R. (2015). Propuesta de trabajo cooperativo basada en la metodología de rincones para el desarrollo de las distintas capacidades en el segundo ciclo de la educación infantil utilizando como recurso la pizarra digital interactiva. En C. J. G. Carrasco y T. I. Rus (eds.), *Experiencias y recursos de innovación en Educación Infantil* (pp. 145-156). Murcia, España: Editum.
- Pujolás, P. (2011). *9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Graó.

- Pujolás, P. y Lago, J. R. (2012). Un programa para cooperar y aprender. Cooperar para aprender, aprender a cooperar. *Cuadernos de Pedagogía*, 428, 24-40.
- Riveros, P. A. y Morales, L. J. (2015). *El centro de interés como metodología didáctica en el proceso de aprendizaje* (trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios. Facultad de Educación, Bogotá.
- Román, M. y Murillo, F. J. (2010). Melhorar a qualidade da educação de infância a través da sua avaliação. *Cadernos de Educação de Infância*, 89, 4-6.
- Santín, D. y Sicilia, G. (2015). El impacto de la educación infantil en los resultados de primaria: evidencia para España a partir de un experimento natural. En D. Santín *et al.* (ed.), *Reflexiones sobre el sistema educativo español* (pp. 45-74). Madrid: Fundación Ramón Areces.
- Sinclair, A. (2005). Las matemáticas y la imitación entre el año y los tres años. *Infancia y Aprendizaje*, 28, 377-392.
- Tamargo, P. M. y Rodríguez, C. (2015). Implicaciones del aprendizaje cooperativo en educación secundaria obligatoria. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 1, 109-114.
- Torre, M. F. (1991). Una experiencia curricular en educación infantil: el centro de interés como metodología. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 10, 195-207.

Abstract

Mathematical competence in Early Childhood Education: a comparative study of three teaching methodologies

INTRODUCTION. How to work at knowledge acquisition and competence development is particularly important in Early Childhood Education, and the methodology used in the classroom could be the key. The aim of this paper is to assess and compare the level of mathematical competence in a numeric context with students of the 3rd year of Early Childhood Education, according to three methodologies (*Centers of Interest, Games and Narratives and Cooperative Learning*). **METHOD.** We have applied The Evolutionary-Curricular Mathematics Test (ECMT) to a sample of 181 students from 9 schools of the Autonomous Community of Madrid (Madrid region). On the one hand, a descriptive and differential analysis was used to analyze the knowledge acquisition and the development of mathematical competence in a numeric context, based on the methodology used in the classroom. On the other hand, we have carried out a cluster analysis in order to identify the profiles of students based on their level of mathematical competence in the context of study. **RESULTS.** The results show that the students following the *Cooperative* methodology have significantly higher levels in *Verbal numbering, Visual numbering, Number sense, Mental calculus and Problem solving* ($p < 0.01$). Three profiles of students have been identified based on their level of mathematical competence. The conglomerate formed by students with a methodology based on *Cooperative Learning* has a higher level of competence development. **DISCUSSION.** The results of the study show that the use of methodologies based on cooperative learning in the Early Childhood Education favor the acquisition and development of mathematical competences in the numeric context.

Keywords: *Early childhood Education, Teaching methodology, Cooperative Learning, Mathematics Education, Mathematics Achievement, Competency.*

Résumé

Compétence mathématique dans l'éducation des enfants: une étude comparative de trois méthodes d'enseignement

INTRODUCTION. Dans l'enseignement préscolaire, il est de particulière importance la manière de travailler l'acquisition de la connaissance et le développement des compétences, car la méthode utilisée dans la salle de classe peut être déterminant. L'objectif de cette étude est d'évaluer et de comparer le niveau de la compétence mathématique dans l'environnement numérique, pour des élèves de 3^{ème} année de maternelle, en fonction de trois méthodologies (Centres d'Intérêt, Jeux et Narrations, et Apprentissage Coopératif). **MÉTHODE.** Le Test Evolutif-Curriculaire de Mathématiques ('Prueba Evolutivo-Curricular de Matemáticas', PRE-CUMAT) a été appliqué à un échantillon de 181 enfants de 9 centres éducatifs de la Communauté Autonome de Madrid. D'une part, ont été réalisées des analyses descriptives et différentielles sur l'acquisition de connaissances et le développement de la compétence mathématique dans le domaine numérique, en fonction de la méthode utilisée dans la salle de classe ; et d'autre part, une analyse de cluster pour l'identification des profils des élèves sur la base de leur niveau de compétence mathématique dans le champ d'étude. **RÉSULTATS.** Les résultats montrent que les élèves de la méthodologie Coopérative présentent des niveaux considérablement plus élevés dans la Numérotation Verbale, la Numérotation Visuelle, le Sens Numérique, le Calcul Mental et la Résolution de Problèmes ($p < 0,01$). Ont été identifiés trois profils d'élèves en fonction de leur niveau de compétences mathématiques, résultant d'être que l'ensemble des élèves qui avaient suivi une méthodologie fondée sur l'Apprentissage Coopératif, sont ceux qui ont un plus haut niveau de développement de compétences. **DÉBAT.** Les résultats de cette étude permettent d'affirmer que l'utilisation de méthodologies basées sur l'apprentissage coopératif dans la phase de l'enseignement préscolaire favorise l'acquisition et le développement de compétences mathématiques dans l'environnement numérique.

Mots clés: *Enseignement préscolaire, Méthodologie d'enseignement, Apprentissage coopératif, Éducation mathématique, Acquis scolaire en mathématiques, Compétence.*

Perfil profesional de los autores

Jesús Miguel Rodríguez-Mantilla

Doctor en Educación, licenciado en Psicopedagogía y diplomado en Magisterio de Educación Primaria por la Universidad Complutense de Madrid (UCM), es profesor del Departamento de Investigación y Psicología en Educación de la Facultad de Educación de la UCM. Sus principales áreas de especialización son: metodología de investigación, evaluación y medida en educación, dirección y liderazgo, formación de profesores y calidad y evaluación de centros, profesores y programas educativos. Sus últimos trabajos y publicaciones se enmarcan en el estudio del síndrome de Burnout, el clima escolar y en el análisis de la calidad de las instituciones educativas, entre otras temáticas.

Correo electrónico de contacto: jesusmro@ucm.es

Angélica Martínez-Zarzuelo (autora de contacto)

Doctora en Educación por la Universidad Complutense de Madrid (Premio Extraordinario de Doctorado). Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Valladolid, con Máster Universitario en Investigación Matemática por la Universidad Complutense de Madrid. Acreditada para la figura de profesora contratada doctora por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Profesora en el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid. Sus principales líneas de investigación son: teoría de grafos, didáctica de las matemáticas, evaluaciones educativas y calidad educativa, entre otras.

Correo electrónico de contacto: angelica.martinez@ucm.es

Dirección para la correspondencia: Facultad de Educación, Centro de Formación del Profesorado. Universidad Complutense de Madrid. C\ Rector Royo Villanova, s/n, 28040 Madrid - España.