

## Competencia matemática en niños de 4 años

María Salgado Somoza y M<sup>a</sup> Jesús Salinas Portugal

Universidad de Santiago de Compostela, [mariasalgadosomoza@hotmail.com](mailto:mariasalgadosomoza@hotmail.com) y [mjesus.salinas@usc.es](mailto:mjesus.salinas@usc.es)

*Fecha de recepción: 30-12-2011*

*Fecha de aceptación: 30-2-2012*

*Fecha de publicación: 3-09-2012*

### RESUMEN

En el marco curricular de la LOE, se destaca la importancia de la competencia matemática en todas las etapas educativas. A diario en todas las aulas, y en concreto en las de Educación Infantil, se tratan aspectos relacionados con "las matemáticas"; los docentes deben saber cómo aprenden y piensan los niños y qué necesitan, sienten y valoran, para que las matemáticas resulten motivadoras y fáciles, y no sean utilizadas de forma mecánica y sin pensar. Para poder evaluar su aprendizaje, en ocasiones debido a las características propias de la edad, esta evaluación resulta laboriosa y difícil de realizar; es por ello que el conocimiento de los maestros de cómo aprenden matemáticas los niños y por qué no las aprenden cobra especial importancia para una correcta evaluación.

Además, en la actualidad existen instrumentos de evaluación de competencia matemática, que aportan información relevante de un alumno/a sobre sus conocimientos, habilidades y destrezas; uno de ellos es el Test de Competencia Matemática Básica (TEMA-3). En este estudio se realizó el test a un grupo de alumnos de 4 años y se analizaron y describieron posteriormente los resultados.

**Palabras clave:** Competencia Matemática, Educación Infantil, Evaluación.

### Mathematical literacy in 4 year old children

#### ABSTRACT

As part of the LOE curriculum, emphasizes the importance of mathematical literacy in all educational stages. Every day in every classroom, specifically in the Education of Young Children, discussed issues related to "mathematics" teachers must know how children learn and think and what they need, feel and value, that is motivating mathematics and easy, and not be used mechanically and without thinking. In order to assess their learning, sometimes due to the characteristics of age, this evaluation is laborious and difficult to do, which is why the teachers' knowledge of how children learn mathematics and why not learn them is particularly important for proper evaluation.

In addition, there are now tools of mathematical literacy assessment, which provide information relevant to a student about his / her knowledge, skills and abilities, one of which is the Basic Mathematics Competency Test (TEMA-3). This study was conducted to test a group of students from 4 years and then analyse and describe the results.

**Key words:** Mathematical Literacy, Early Childhood Education, Assessment.

## 1. Introducción

Una competencia matemática alta conlleva que el sujeto tenga una comprensión profunda basada en conocimiento de conceptos y destrezas matemáticas básicas (Castro, 2006); dicha competencia se construye desde edades tempranas, por ello una correcta intervención en la etapa de educación infantil en el proceso de enseñanza-aprendizaje es importante para evitar errores que puedan persistir en la edad adulta (Salinas, 2003).

Los docentes son quienes tienen la tarea de evaluar la adquisición de "competencia matemática" en el sistema educativo, y en particular en Educación Infantil, debido a características propias de la edad de los niños/as, esta evaluación resulta laboriosa y difícil de realizar. En la actualidad un instrumento (Núñez del Río y otros, 2010) diseñado para evaluar el desarrollo del pensamiento matemático temprano, es el Test de Competencia Matemática Básica (TEMA-3), "idóneo para valorar el nivel de competencia matemática básica de los alumnos" (Núñez del Río y Lozano, 2009: 155).

En este estudio se analiza la competencia matemática básica de un grupo de alumnos/as de 4 años a través del Test de Competencia Matemática Básica.

## 2. Competencia matemática

La matemática "no es simplemente un conjunto de conceptos y procedimientos aislados a ser memorizados a través de una práctica repetida. La matemática implica el conocimiento de un conjunto de información estructurada llena de relaciones" (Baroody, 2002, p. 371).

Los actuales currículos hacen referencia a competencias básicas, y en particular a competencia matemática. Esta competencia "no equivale a conocimiento matemático" (Goñi, 2008: 82). Competencia matemática alude (Rico y Lupiáñez, 2010: 22) "a los modos en los que los escolares actúan cuando hacen matemáticas y cuando se enfrentan a problemas" y se va formando (Castro, 2006: 121) "desde edades tempranas ya que las capacidades matemáticas de los sujetos tienen una génesis", que está en el comienzo de las personas, y sigue un desarrollo a niveles más complejos paralelo al desarrollo cognitivo del individuo.

El proyecto PISA (Rico y Lupiáñez, 2010) caracteriza esta competencia matemática por 8 competencias específicas, que son: pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar lenguaje simbólico, formal y técnico, las operaciones, y emplear herramientas y soportes tecnológicos.

En la Comunidad Autónoma de Galicia, el currículo de Educación Infantil, señala que competencia matemática implica el conocimiento y uso de elementos matemáticos básicos, en situaciones reales o simuladas de la vida real, y la puesta en práctica de procesos de razonamiento que lleven a la resolución de los problemas o a la obtención de la información.

### 3. Enseñanza y aprendizaje

Según Hughes (1987) la mayoría de los niños poseen una gran gama de capacidades matemáticas cuando empiezan su escolaridad. Sin embargo para muchos niños y niñas las matemáticas escolares son difíciles y confusas. Por ello resulta necesario reflexionar en la necesidad de un nuevo modo de aprender, en el que no se limiten a aprender nociones matemáticas básicas, sino que también sepan aplicarlas a la solución de problemas prácticos (Salgado y Salinas, 2009).

Los currículos actuales de infantil presentan en el Área de Conocimiento del Contorno un bloque de contenidos relacionados con conocimiento matemático, entre los que se encuentran: estimación de cantidades y medidas, construcción de nociones geométricas y topológicas y relaciones (ordenación, correspondencia y clasificación).

Dichos contenidos están presentes diariamente en el aula, y profesores y profesoras intentan que sus alumnos/as los adquieran empleando diferentes metodologías y contextos, los cuales deberían tener sentido para el niño (Salinas y Fernández, 2006) para avanzar en su aprendizaje y llegar a comprenderlos. En estos contextos, la utilización de material manipulativo (Castro, 2006) juega un papel importante que favorece la construcción de conocimientos matemáticos.

Aun cuando nuestro currículo centra la enseñanza de la expresión matemática en la interacción y relaciones que se establecen con objetos y personas, la realidad es otra. En la mayoría de las aulas de Educación Infantil (Salgado y Salinas, 2009), las interacciones y relaciones no son la base en la construcción de conocimientos, sino que son posteriores, primero se muestran contenidos, a continuación se repiten y memorizan aspectos socialmente valorados y posteriormente, se interacciona y establecen relaciones.

Los errores en la comprensión del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en infantil, según Ortiz (2009) basándose en estudios de Labinowicz son, el énfasis en las representaciones gráficas y el simbolismo abstracto, relacionados por reglas memorizadas; y la desvinculación de las matemáticas formales de la vida real infantil, ignorando el conocimiento intuitivo matemático desarrollado de manera informal que poseen los niños.

Identificar las características del conocimiento informal es útil para que los maestros puedan llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo (Ortiz, 2009), al interrelacionar conceptos y habilidades informales con las formales.

El punto de partida en la enseñanza de las matemáticas "es tener claro que lo que el niño necesita son oportunidades para aprender y descubrir aspectos matemáticos de la realidad por si mismo" (Alsina y otros, 2008: 15) y el fin debe ser enseñar a pensar.

### 4. Diseño de la investigación

El objetivo de este estudio es, identificar características de la competencia matemática básica en un grupo de alumnos de 4 años. Estas se van a realizar a través de los resultados que subyacen del Test de Competencia Matemática Básica (TEMA-3), en sus aspectos formales e informales.

La muestra está formada por 20 niños/as de un colegio público de educación infantil y primaria de la comarca de Santiago de Compostela. De esta muestra 11 son niñas y 9 son niños, 11 de ellos se escolarizaron por primera vez el curso anterior y los 9 restantes acudieron a guardería antes de su escolarización en el colegio; todos estuvieron en el curso anterior en el mismo colegio, mismo grupo-aula y con la misma tutora. Lo vemos en la Tabla 1.

	GUARDERÍA			COLEGIO (3 años)		
	SÍ	NO	TOTAL	SÍ	NO	TOTAL
Niños	5	4	9	9	0	9
Niñas	4	7	11	11	0	11
Total	9	11	20	20	0	20

Tabla 1. Descripción de la muestra

Esta investigación se inicia con la realización individual del TEMA-3 a todos los alumnos/as, este contiene distintas pruebas, cada una de ellas asociada a diferentes aspectos de la "competencia matemática". A continuación se analizaron y describieron cuantitativamente y cualitativamente los resultados. Estos resultados fueron codificados y clasificados.

## 5. Test de competencia matemática básica, TEMA-3

El TEMA-3 (Núñez del Río y Lozano, 2007: 21) es "un test normativo, fiable y válido, de la habilidad matemática infantil". Se compone de 72 ítems repartidos del siguiente modo, 41 valoran aspectos informales y 31 aspectos formales.

Dentro de los aspectos informales y formales se evalúan cuatro componentes. Las componentes informales hacen referencia a numeración, comparación, cálculo y conceptos; y las formales a convencionalismos, hechos numéricos, cálculo y conceptos.

Este test va dirigido a alumnos entre los 3 años y 0 meses y los 8 años y 11 meses. Se establecen unos ítems de inicio "en principio" atendiendo a la edad del sujeto evaluado, exceptuando casos de alumnos cuyo suelo sea inferior al correspondiente a su edad. Para la edad de 4 años el ítem de inicio que se establece en el test es el 6.

El test se le realizó a los alumnos/as individualmente en el aula, respetando ritmos individuales y en el tiempo medio de aplicación que se establece en el manual (entre 25 y 30 minutos) durante el mes de diciembre del año 2010. La evaluadora es la maestra-tutora del grupo al mismo tiempo que es la persona que realiza este estudio.

## 6. Análisis de resultados

Los resultados de cada ítem del TEMA-3 fueron recogidos en la hoja de registro individual de cada alumno/a. Todas las respuestas fueron evaluadas cualitativamente siguiendo los criterios de corrección establecidos en el manual del test.

Las respuestas de los ítems se categorizan del siguiente modo:

- 0: respuesta incorrecta.
- 1: respuesta correcta.

Todas las entrevistas fueron recogidas en vídeo y algunos resultados por escrito por la investigadora. En la siguiente tabla se recogen los resultados de todos los alumnos/as en cada uno de los elementos del TEMA3.

ALUMNOS/AS	PUNTUACIÓN DIRECTA (P.D.)	ICM	ELEMENTOS DEL TEMA-3								
			PENSAMIENTO INFORMAL				PENSAMIENTO FORMAL				
			Nº DE RESPUESTAS CORRECTAS				Nº DE RESPUESTAS CORRECTAS				
			1	2	3	4	1	2	3	4	
NUM.	COMP.	CÁLC.	CONC.	CONVE.	H.NUM	CÁLC.	CONC.				
Aa1	16	106	8	1	2	2	2	2	0	0	1
Aa2	18	104	9	2	2	2	2	2	0	0	1
Aa3	13	92	8	1	0	1	2	2	0	0	1
Ao4G	21	111	10	3	3	2	2	2	0	0	1
Ao5	14	111	8	1	1	1	2	2	0	0	1
Aa6G	23	145	12	3	3	1	3	3	0	0	1
Aa7	33	140	13	4	4	3	5	5	1	0	1
Ao8G	10	73	7	1	1	1	0	0	0	0	0
Ao9	11	100	7	2	0	0	1	1	0	0	1
Ao10	27	133	14	3	4	2	3	3	0	0	1
Ao11G	21	111	11	1	3	2	3	3	0	0	1
Aa12	22	111	14	4	0	1	2	2	0	0	1
Aa13	22	141	11	3	4	2	2	2	0	0	1
Ao14G	12	104	8	0	0	0	2	2	0	0	1
Aa15G	19	113	12	2	1	1	2	2	0	0	1
Aa16	12	104	7	1	0	2	1	1	0	0	1
Aa17G	15	103	9	2	2	1	0	0	0	0	1
Aa18G	16	106	10	1	1	2	2	2	0	0	0
Ao19G	26	123	14	3	3	2	3	3	0	0	1
Ao20	8	86	5	1	1	0	1	1	0	0	0

Tabla 2. Resultados individuales de cada alumno del TEMA-3

El código utilizado para los alumnos/as es el siguiente: se conserva el orden alfabético de aula, AoG (alumno que estuvo escolarizado en guardería), AaG (alumna que estuvo escolarizada en guardería), Ao (alumno que no estuvo escolarizado en guardería), Aa (alumna que no estuvo escolarizada en guardería).

En base a las respuestas individuales de cada alumno/a que se describen en la Tabla 2, destacar que hay muchos niños/as (10 en total) que poseen el techo por encima de lo esperado de acuerdo a su edad, 7 alumnos tienen el suelo por debajo del punto de inicio que se establece para 4 años y solamente uno coincide su suelo con el punto de inicio de 3 años.

En la edad de 4 años, hay un mayor número de ítems en relación al pensamiento informal frente al pensamiento formal. Los ítems correspondientes con la edad a evaluar, son realizados satisfactoriamente por la mayoría de los alumnos/as.

Los relacionados con aspectos formales son resueltos por casi todos los niños/as, sin que conlleve a grandes dificultades; la no realización correcta de ítems formales no implica la no realización de ítems relacionados con aspectos informales, por el contrario, la totalidad de los alumnos/as responden

correctamente casi todos los ítems relacionados con el pensamiento informal de la edad de 4 años, aunque no lo hiciesen con respecto a ítems formales.

Si analizamos más detalladamente los elementos del pensamiento informal los resultados son:

- Relacionados con el componente de numeración que evalúa el nivel de conteo. De los 23 ítems que evalúan este componente, el 80% responde correctamente 8 o más ítems.
- Relacionados con el componente de comparación que implica el conocimiento de "orden" de los números, es decir, el reconocimiento hacia donde crecen y decrecen. De los 6 ítems relacionados con este componente, el 55% del alumnado responde correctamente 2 o más ítems.
- Relacionados con el cálculo que se refiere al manejo de los números en situaciones sencillas que implican la realización de las operaciones de sumar y restar. De los 8 ítems de este elemento, el 50 % responde correctamente 2 o más ítems.
- Relacionados con los conceptos que evalúa la construcción y comprensión de la regla cardinal. De los 4 ítems de este componente, el 50% responde correctamente 2 o más ítems.

Con respecto al pensamiento formal, la descripción de los resultados es:

- Relacionados con convencionalismos que valoran la capacidad de leer, escribir y representar los números. De los 8 ítems de este elemento, el 75% de la muestra respondió correctamente a 2 o más ítems.
- Relacionados con hechos numéricos que evalúan el resultado de operaciones de suma, resta y multiplicación. En este componente se evalúan 9 ítems que aparecen ubicados para la realización a partir de 7 años. En la muestra no hay ningún alumno/a de 7 años, aun así hay una alumna que responde correctamente un ítem.
- Relacionados con cálculo que evalúa la realización de sumas y restas. Estas incluyen las "llevadas" y poseen una cierta dificultad. En el test se establecen 9 ítems para aplicar a partir de los 7 años de edad. No hubo ningún alumno/a de la muestra que realizase correctamente algún ítem relacionado con este elemento.
- Relacionados con el componente de concepto que evalúa el sistema numérico decimal. De los 5 ítems que evalúan este componente un 85% del alumnado responde correctamente 1 ítem, señalar que solo hay 1 ítem en la etapa de 3 años y 0 meses a 7 años y 6 meses.

La siguiente tabla recoge la cuantificación del índice de competencia matemática.

Nº ALUMNOS/AS	ÍNDICE DE COMPETENCIA MATEMÁTICA (ICM)						TOTAL Nº ALUMNOS/AS	
	MUY POBRE <70	POBRE 70-79	POR DEBAJO DE LA MEDIA 80-89	MEDIO 90-110	POR ENCIMA DE LA MEDIA 111-120	SUPERIOR 121-130		MUY SUPERIOR >130
	0	1	1	8	5	1	4	20

Tabla 3. Resultados del índice de competencia matemática

Analizando la Tabla 3, los resultados indican que el 40% de los alumnos/as se ubican en la media, lo que significa que poseen niveles adecuados a su edad en las matemáticas, tanto en aspectos informales como formales. Un 25% se ubica por encima de la media ligeramente superior a lo esperado, un 5% del alumnado en un nivel superior, demostrando competencias superiores a las esperadas y un 20% en un nivel muy superior, lo que implica una base sólida en matemáticas informales necesarias para aprendizajes con éxito de las matemáticas escolares.

Por debajo de la media se encuentra un 10% de la población evaluada, un 5% se ubica por debajo de la media y otro 5% en un nivel pobre. Este hecho evidencia que son muy pocos los alumnos/as del grupo-aula que presentan dificultades en el desarrollo de su pensamiento matemático, que no cuentan con habilidades matemáticas necesarias para resolver problemas o situaciones reales de forma informal relacionadas con números, comparaciones, cálculos o conceptos. Y que no presentan un conocimiento formal matemático esperado a su edad. La tabla 4 recoge la cuantificación del ICM atendiendo a la variable del sexo.

	ÍNDICE DE COMPETENCIA MATEMÁTICA (ICM)							Nº TOTAL
	MUY POBRE <70	POBRE 70-79	POR DEBAJO DE LA MEDIA 80-89	MEDIO 90-110	POR ENCIMA DE LA MEDIA 111-120	SUPERIOR 121-130	MUY SUPERIOR >130	
Nº NIÑAS	0	0	0	6	2	0	3	11
Nº NIÑOS	0	1	1	2	3	1	1	9

*Tabla 4.* Resultados del ICM atendiendo a la variable del sexo

En base a la Tabla 4, que relaciona los resultados de ICM con la variable sexo, se observan diferencias. Con respecto al alumnado femenino, un 54,81% de las niñas se ubicaron en la media, un 18,18% por encima de la media y un 27,27% en el descriptor muy superior, lo que demuestra una muy buena competencia matemática. Destacar que ninguna niña se sitúa por debajo de la media. Con respecto al alumnado masculino, se ubicó por todos los niveles de descripción menos muy pobre; desde un 11,11% pobre hasta un 11,11% muy superior, pasando por un 11,11% por debajo de la media, un 22,22% en un nivel medio, un 33,33% de los niños por encima de la media y un 11,11% en el descriptor superior. Esto indica que los procesos evaluados resultaron más accesibles al alumnado femenino del grupo-aula, mostrando tener un mayor desarrollo de competencia matemática frente al alumnado masculino del grupo.

La Tabla 5 recoge la cuantificación del ICM atendiendo a la variable guardería.

	ÍNDICE DE COMPETENCIA MATEMÁTICA (ICM)							Nº TOTAL
	MUY POBRE <70	POBRE 70-79	POR DEBAJO DE LA MEDIA 80-89	MEDIO 90-110	POR ENCIMA DE LA MEDIA 111-120	SUPERIOR 121-130	MUY SUPERIOR >130	
GUARDERÍA	0	1	0	5	3	1	1	11
NO GUARDERÍA	0	0	1	3	2	0	3	9

*Tabla 5.* Resultados del ICM atendiendo a la variable guardería

En cuanto a la variable guardería, que se recoge en la Tabla 5, se observa una distribución bastante homogénea de la población por los descriptores de la prueba, por lo que el haber ido o no a la guardería previamente al ingreso en el sistema educativo no es un determinante que favorezca el desarrollo de la competencia matemática.

## 7. Conclusiones

Con el análisis de los resultados obtenidos después de la aplicación del TEMA-3, se puede determinar que la competencia matemática desarrollada por el grupo de alumnos supera las expectativas esperadas, reflejándose que en el Índice de Competencia Matemática, ICM, solo un 10% del alumnado

de la muestra está en un descriptor por debajo de la media y un 50% por encima de la media, ubicándose un 20% en niveles muy superiores.

Señalar que para la resolución correcta de un mismo ítem, encontramos diversidad de estrategias utilizadas por los alumnos/as, lo que manifiesta la presencia de distintos niveles de desarrollo de estrategias cognitivas: separar a un lado, contar todo, representación, separar para, aparejar, enumeración mental...

A pesar del tratamiento formal de la matemática en la sociedad y en los libros de texto en educación infantil (Salgado, 2008), una amplia mayoría de alumnos/as de la muestra poseen un desarrollo amplio y profundo del conocimiento informal, en el cual se apoyan futuros conocimientos formales.

Teniendo en cuenta los resultados descritos a lo largo de este estudio y que en la Educación Infantil es dónde se fundamentan los primeros conocimientos matemáticos, que forman la base de conocimientos posteriores, se puede predecir el éxito de aprendizajes matemáticos en la mayoría del grupo de alumnos/as objeto de la muestra.

El propósito de este estudio ha sido mostrar características de la competencia matemática en la edad de 4 años a través de los resultados descritos en el TEMA-3. Somos conscientes que las características descritas hacen referencia a una pequeña muestra, por lo que no se pueden generalizar a otro grupo de iguales. No obstante, este estudio puede ser un recurso para educadores que les ayude a comprender el aprendizaje matemático de los niños, aportando elementos que pueden ser un marco de referencia para la planificación de la enseñanza; además de que puede ser el punto de partida de un estudio más amplio que de respuesta a las siguientes preguntas en relación con los resultados obtenidos, por un lado si las buenas características del conocimiento matemático son fruto del azar y nivel evolutivo de los alumnos/as, por otro si son resultado de la influencia de una metodología.

## Referencias

- Alsina, A., Aymerich, C. y Barba, C. (2008). Una visión actualizada de la Didáctica de la Matemática en Educación Infantil. *UNO*, 47, 10-19.
- Baroody, A. (2002). Incentivar a aprendizagem matemática das crianças. En B. Spodek (Org.), *Manual de Investigação em Educação de Infância* (pp. 330-390). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Castro, E. (2006). Competencia matemática desde la infancia. *Revista pensamiento educativo*, 39(2), 119-135.
- Goñi, J.M. (2008). *El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Graó.
- Hughes, M. (1987). *Los niños y los números*. Barcelona: Paidea.
- Núñez del Río, M.C., Lozano, I. (2007). *Test de Competencia Matemática Básica*. Madrid: TEA ediciones, S.A.
- Núñez del Río, M.C., Lozano, I. (2009). Evaluación del progreso en competencia matemática básica. Estudio de casos a través del TEMA-3: Alumnos con y sin discapacidad psíquica. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación, Monografía XII*, 139- 160.
- Núñez del Río, C., de Castro, C., del Pozo, A., Mendoza, C., Pastor, C. (2010). Inicio de una investigación sobre el desarrollo de competencias numéricas con niños de 4 años. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 463- 474). Lleida: SEIEM.
- Ortiz, M.E. (2009). Competencia matemática en niños en edad preescolar. *Psicogente*, 12(22), 390-406. Disponible en: <http://www.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/psicogente/index.php/psicogente>
- Rico, L., Lupiáñez, J.L. (2010). Objetivos y competencias en el aprendizaje de los números naturales. *UNO*, 54, 14-30.



- Salgado, M. (2008). *Evaluación del concepto de número en el currículo del 2º ciclo de Educación Infantil*. Trabajo de investigación tutelado. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Salgado, M., Salinas, M.J. (2009). El número en los libros de texto de Educación Infantil. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 487- 497). Santander: SEIEM.
- Salinas, M.J. (2003). *Competencia matemática al finalizar los estudios de magisterio. Explicación mediante un modelo causal*. Tesis doctoral. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Salinas, M.J., Fernández, T. (2006). Errores sobre las matemáticas de los estudiantes de magisterio. Estudio del sistema de numeración decimal. En J. Díaz y M.P. Jiménez (Eds.), *Perspectivas sobre a aprendizaxe das Ciencias e das Matemáticas. Estudos en Honor ao Profesor Eugenio García-Rodeja Fernández* (pp. 233-245). Santiago de Compostela: Unidixital.