

Concepciones en la enseñanza de la Matemática en educación infantil¹

MIGUEL FRIZ CARRILLO* | SUSAN SANHUEZA HENRÍQUEZ**
ALEJANDRA SÁNCHEZ BRAVO*** | MARJORIE SÁMUEL SÁNCHEZ****
CLEMENCIA CARRERA ARAYA*****

El propósito de este estudio es evaluar las concepciones sobre las tareas profesionales implicadas en la enseñanza de las Matemáticas en tres dimensiones: a) conocimiento de la disciplina Matemática, b) habilidades para la puesta en práctica de situaciones matemáticas y c) actitudes hacia el currículo oficial en el ámbito de Matemáticas. Se adopta un enfoque metodológico cuantitativo, diseño no-experimental descriptivo del tipo encuesta. El análisis de los datos se realizó mediante paquete estadístico SPSS 14.0 y las técnicas utilizadas fueron descriptivos, frecuencias y porcentajes, técnicas de reducción de datos (análisis factorial) e inferencia estadística (comparación medias y porcentajes). Los resultados demuestran que existe un escaso dominio en aspectos importantes de las Matemáticas como la geometría, numeración y uso de la tecnología educativa. Las diferencias observadas entre grupos hacen aconsejable promover programas de formación continua en esta área y fortalecer la formación inicial docente.

Palabras clave

Matemáticas
Infantil
Currículo
Concepciones
Tareas
Profesionales

The purpose of this study is to assess the conceptions about the professional tasks involved in teaching Mathematics in three dimensions: a) knowledge of Mathematics as a discipline; b) abilities to put into practice mathematical situations; and c) attitudes towards the official curriculum in the area of Mathematics. The methodological approach is quantitative, with non-experimental descriptive design of the survey-type. The analysis of data was carried out following the SPSS 14.0 statistical package and the techniques that were used were descriptive, frequencies and percentages, data reduction technique (factor analysis) and statistical inference (comparison between average and percentage). The results show that there is a poor control of the matter in some important aspects of Mathematics such as Geometry, Numbering and the use of educational technology. The differences that can be observed between groups make advisable to promote permanent training programs in that area and to strengthen basic training for teachers.

Keywords

Mathematics
Children
Curriculum
Conceptions
Tasks
Professionals

Recepción: 30 de septiembre de 2008 | Aprobación: 11 de junio de 2009

1 Investigación financiada por la Dirección de Investigación de la Universidad del Bío-Bío (DIUBB), Chile. Proyecto "Evaluación del proceso de evaluación de la Reforma Curricular de la Educación Parvularia en Centros Educativos de la comuna de Chillán y Concepción".

* Doctor en Ciencias matemáticas por la Universidad Politécnica de Valencia. Director de la Escuela de Pedagogía en Educación Matemática de la Universidad del Bío-Bío. Docente e investigador en el área de Didáctica de la Matemática y formación del profesorado. CE: mfriz@ubiobio.cl

** Magíster en Ciencias de la Educación y Doctora en Diversidad en Ámbitos Educativos por la Universidad de Alicante. Becaria de investigación del Departamento de Psicología de la Salud, Universidad de Alicante, España. Área de investigación: diversidad educativa y didáctica de la educación infantil. CE: susan.sanhueza@ua.es

*** Educadora diferencial y Psicóloga. Doctora en Diseño, orientación e intervención psicopedagógica. Departamento de Psicología Evolutiva y Didáctica, Universidad de Alicante, España. Área de investigación: diagnóstico y evaluación, diversidad educativa. CE: acsbl@alu.ua.es

**** Educadora de párvulos. Magíster en Educación, mención gestión curricular. Profesora de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Católica del Maule, Chile. Área de investigación: educación infantil. CE: msamuel@ucm.cl

***** Educadora de párvulos. Magíster en Educación por la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación en Chile. Profesora del Departamento de Didáctica de la Educación, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. Líneas de investigación: currículo en educación parvularia. CE: ccarrera@ucsc.cl

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los países latinoamericanos se ha llevado a cabo una serie de reformas al sistema educativo. En Chile se promulgaron las Bases Curriculares de la Educación Parvularia (en adelante BCEP) el año 2001, que proporcionan el marco regulador de los procesos de enseñanza y de aprendizaje para los niños y niñas entre 0 y 6 años de edad. Desde entonces, se amplió la cobertura educativa de esta población, pasando de un 14 por ciento el año 2001, a más de 60 por ciento el año 2006 y se comenzó la implementación de las nuevas directrices curriculares para la educación infantil. Desde nuestra mirada, un cambio relevante lo constituye la comprensión del niño¹ como sujeto de derecho, que implica que todos los gobiernos deben promover su bienestar integral a través de políticas públicas en materia de legislación, salud y educación.

Las BCEP se han implementado a través de un proceso gradual de formación² destinado a las maestras de educación infantil de centros públicos y privados, a través de tres modelos:

- a) Modelo del experto, a cargo de las universidades. Estas instituciones se vinculan con el Ministerio de Educación de Chile a través de licitaciones públicas que definen condiciones específicas para los programas formativos, por ejemplo, los ejes temáticos del proyecto. El propósito es asegurar que las maestras de educación infantil reciban igual formación en las diferentes regiones del país, para luego contextualizar estos aprendizajes y materializarlos en el aula.
- b) Modelo de auto-aprendizaje a través de un perfeccionamiento a distancia, vía Televisión Educativa (TELEDUC). El proceso formativo en este modelo es regu-

larizado por cada participante y se apoya en recursos específicos, por ejemplo, libros de texto con actividades.

- c) Modelo horizontal, que contempla el trabajo entre profesionales de una misma localidad a través de comités comunales de maestras de educación infantil. Es una organización autónoma destinada a la reflexión e intercambio de experiencias y recursos pedagógicos a nivel local.

Uno de los temas centrales de estos programas formativos fue la formación en didáctica de la Matemática, a través de una revisión actualizada de los contenidos del currículo oficial definidos en el núcleo de Relaciones Lógico Matemáticas y Cuantificación, que es precisamente donde se enmarca nuestra investigación.

Con el desarrollo de la investigación en psicología, educación, y en general en el campo de las ciencias sociales a lo largo del siglo XX, se ha producido un conocimiento mejor del mundo infantil, de las formas en que conciben la realidad que les rodea y de las características de su pensamiento. Así tenemos que, desde una perspectiva social, publicaciones recientes muestran la importancia de la educación preescolar en el rendimiento futuro de los niños (logros educacionales) y sus posteriores resultados en el mercado laboral. Estos estudios también resaltan los beneficios asociados a las madres y a la sociedad en su conjunto (Contreras *et al.*, 2007). Desde una perspectiva neuropsicológica, queda de manifiesto que el cerebro de un niño requiere de experiencias de calidad para desarrollarse plenamente. Al respecto Shaw y colaboradores (2006) señalan que el cerebro del niño pasa por periodos fundamentales; las aptitudes cognoscitivas como el lenguaje, los símbolos y la noción de cantidad relativa, se desarrollan desde el nacimiento hasta los

1 En adelante se utilizará el término en sentido genérico respetando la condición de género que subyace al discurso.

2 Se refiere a programas de formación continua del profesorado con núcleos temáticos específicos y que son financiados por el Ministerio de Educación de Chile, exceptuando el programa modalidad a distancia (TELEDUC) que es financiado con recursos privados.

cuatro años con mayor intensidad, representando estos años un hito importante en términos de oportunidades de aprendizaje, a través de una intervención temprana y efectiva. Esto implica que los profesionales de la educación deben necesariamente observar, evaluar y mejorar el proceso de enseñanza, pero además requiere que comprendan el fenómeno neuropsicológico del aprendizaje, identificando los elementos que potencian su desarrollo (Jan *et al.*, 2003). Estos hallazgos, junto con el aporte de la investigación en diversas áreas del conocimiento como la Didáctica de la Matemática, han mostrado cómo el periodo de edad que corresponde a la educación infantil resulta ser crucial para logros posteriores. Por lo tanto, se acepta que cualquier cambio que implique desarrollar el pensamiento y las formas de actuación del alumnado hay que empezar a instaurarlo con escolares de temprana edad, pues sólo así se evita contaminarlo con formas clásicas de trabajo que se convierten posteriormente en barreras para asimilar lo nuevo, que son muy difíciles de eliminar (Campistrous y Rizo, 2007).

Tareas profesionales en la enseñanza de las Matemáticas

Alsina, Aymerich y Barba (2008) señalan que las Matemáticas en la educación infantil, tienen contenidos y procesos matemáticos para desarrollar que son propios de estas primeras edades y que los maestros deben conocer. La literatura (Llinares, 1998) demuestra que éstos tratan de compatibilizar exigencias personales con requerimientos admitidos socialmente. Es decir, por una parte exigencias que proceden de sus propias concepciones (conocimientos y creencias) sobre cómo debe ser la enseñanza de las Matemáticas y los recursos que poseen para hacerlo y, por otra parte, desde perspectivas externas a ellos mismos se plantean cómo manejar las características del contexto en el que se encuentran. En este estudio estamos interesados en conocer estas concepciones que subyacen a las tareas profesionales. Com-

prendemos como tareas profesionales a todas aquellas acciones que desarrollan los maestros para diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas (Gómez Chacón, 2002) y que desarrollan competencias específicas en dos sentidos: a) conocimiento sobre la Matemática y b) conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. En relación con el contenido, los maestros de educación infantil deben identificar, organizar y seleccionar los contenidos relevantes para incluirlos en la planificación de la instrucción definiendo las capacidades que esperan que los niños alcancen durante este periodo, por ejemplo la expresión simbólica de ideas que posibilita la comunicación y, por ende, el desarrollo del pensamiento. En particular, los niños de educación infantil deben incorporar el lenguaje correspondiente, que implica no sólo el manejo del nombre de los números, sino además la capacidad para explicarse la realidad, comunicar las diferentes relaciones que se establecen entre situaciones, comunicar nuevos descubrimientos, familiarizarse con su espacio más próximo y vital, para así adaptarse al mundo tridimensional y comprender las distintas formas y expresiones espaciales que presenta su entorno más cercano.

El conocimiento sobre la enseñanza y aprendizaje de la Matemática incluye el conocimiento de los procesos cognitivos que los niños ponen en juego en una situación de aprendizaje y las decisiones personales que los maestros toman a la hora de ejecutar la enseñanza a través de métodos, formas de participación, diseño de actividades de evaluación y uso de recursos, entre otros aspectos.

Como hemos mostrado, las Matemáticas enseñadas en los primeros niveles sientan unas bases firmes no sólo para el desarrollo del conocimiento matemático de los escolares, sino también para el desarrollo de capacidades cognitivas y actitudes que les permitirán desenvolverse adecuadamente en situaciones cotidianas, de ahí su impor-

tancia. Con estos antecedentes, las preguntas que orientaron la investigación fueron ¿qué contenidos de Matemáticas conocen las maestras de preescolar?, ¿qué estrategias ponen en marcha a la hora de enseñar Matemáticas a sus alumnos?, ¿tiene alguna implicancia el tipo de centro educativo al que pertenecen?, ¿bajo qué modelo de formación manifiestan mejores competencias para la enseñanza de las Matemáticas? Estas cuestiones se concretan en los siguientes objetivos de investigación:

- Describir los conocimientos teóricos que manifiestan las maestras de educación infantil en torno a la disciplina Matemática.
- Identificar las habilidades y destrezas que muestran las maestras de educación infantil para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.
- Describir las percepciones de las maestras de educación infantil hacia los lineamientos curriculares prescritos (BCEP).
- Analizar si los años de experiencia profesional, el tipo de centro educativo o la capacitación realizada introducen diferencias en los conocimientos o percepciones manifiestas de las maestras.

MÉTODO

Enfoque y diseño de la investigación

La investigación tiene un carácter exploratorio y se adscribe a un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, descriptivo, específicamente de tipo encuesta (Gay y Airasian, 2000) con el propósito de aproximarnos a las concepciones de las maestras de educación infantil sobre qué enseñar y cómo enseñar en un contexto de implementación de la reforma curricular para este nivel educativo.

Participantes y contexto

Se realizó un muestreo no probabilístico de tipo disponible, el cual incluye en la muestra

a los sujetos seleccionados por su disponibilidad (Cardona, 2002). Participaron en el estudio un total de 89 maestras de educación infantil ($N=89$) de la provincia de Ñuble en Chile. Este grupo es representativo de las maestras de educación infantil de esa localidad. Las edades oscilan entre 23 y 56 años, siendo la media de edad de 36 años. El 46.1 por ciento de las participantes desempeña su función docente en colegios municipales (públicos) y el 53.9 por ciento restante en colegios particulares (privados), que fue uno de los criterios establecidos para la definición del grupo, así como la participación en alguno de los programas de formación continua del profesorado.

Instrumento

Los datos del estudio fueron recogidos a través de una encuesta diseñada *ad hoc* que denominamos “conocimiento de las maestras de educación infantil en la enseñanza de las Matemáticas” (tipo Likert). La estructura del instrumento se compone de dos partes: en la primera parte se solicitó información sobre variables demográficas como género, edad de las maestras de educación infantil, años de experiencia docente, dependencia del establecimiento educacional (público o privado), años de antigüedad en el establecimiento educacional y modalidad de capacitación recibida en las BCEP. La segunda parte presentó 27 ítems donde las maestras debían responder desde 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo) según su grado de acuerdo con cada enunciado. Se consideró la opción “no conoce” que permitió no inducir una respuesta forzada en las participantes. Para la elaboración de la encuesta se realizó un análisis teórico sobre:

- Las formas en que los niños estructuran el pensamiento lógico matemático;
- propuestas didácticas para los diferentes dominios de las Matemáticas: número y operaciones, forma y espacio, temporalidad y resolución de problemas;

- revisión del marco normativo vigente (BCEP) integrando contenidos curriculares y orientaciones pedagógicas necesarias para enseñar Matemáticas;
- literatura especializada referida a la didáctica de la Matemática.

Posteriormente el instrumento se sometió a valoración de expertos, quienes evaluaron cada uno de los ítems emitiendo comentarios y observaciones referidas al contenido consultado, formulación y lenguaje, entre otros. En esta etapa se eliminaron aquellos ítems que desde la perspectiva de los expertos no proporcionaban información relevante para el propósito del estudio. Las aportaciones valoradas indican un índice de validez de contenido (IVC) de 0.86, lo que se considera muy bueno considerando que este valor debe ser lo más cercano a 1.0 (Cardona, 2002). Tras un primer análisis para estimar la fiabilidad del instrumento se obtuvo un coeficiente Alpha de Cronbach, para el total de la escala, de 0.89, lo cual indica que el instrumento posee una buena consistencia interna (grado en que los ítems de la escala miden el constructo que se desea medir).

En síntesis, el instrumento consta de 13 ítems que consultan el conocimiento sobre las Matemáticas (disciplina). Seis de ellos son de lógica elemental y constituyen el sistema cognitivo de todo sujeto (Chamorro, 2006). Consideramos de relevancia conocer si las maestras conocen estos aspectos ya que éstos establecen las bases del razonamiento, así como la construcción no sólo de los conocimientos matemáticos sino de cualquier otro conocimiento. Además se presentaron siete ítems de juicio y razonamiento referidos a habilidades cognitivas superiores como el pensamiento simbólico, formación de conceptos y resolución de problemas. Algunos ejemplos de los ítems consultados son:

- Ítem 1. Las actividades de razonamiento lógico son más fáciles de realizar con lenguaje icónico.
- Ítem 2. Los niños pasan por diversas etapas antes de llegar a una clasificación real.
- Ítem 3. Para desarrollar el razonamiento lógico matemático se debe trabajar la actividad de representación.
- Ítem 4. La transitividad favorece la seriación.
- Ítem 13. En los niños más pequeños el procedimiento resolutivo está más vinculado con lo perceptivo.

También se incorporaron 14 ítems referidos al conocimiento sobre las formas de enseñar Matemáticas desde una dimensión curricular, didáctica y evaluativa. Algunos ejemplos de los ítems consultados:

- Ítem 17. Las actividades matemáticas deben considerar los conocimientos previos de los niños.
- Ítem 19. La propuesta metodológica de trabajo en rincones o áreas de aprendizaje facilita el aprendizaje de contenidos matemáticos.
- Ítem 25. Las actividades con el apoyo de herramientas informáticas facilitan los aprendizajes matemáticos.
- Ítem 26. Los instrumentos de evaluación propuestos en las BCEP permiten conocer los aprendizajes de los niños en el ámbito lógico matemático.

Los aspectos consultados forman parte del currículo de formación inicial de maestros de educación infantil, están presentes en el currículo oficial (BCEP), y fueron abordados en los cursos de perfeccionamiento de formación continua; por lo cual suponemos que son aspectos que conocen (o debieran conocer) las maestras de educación infantil para poder transferirlos al aula.

Análisis de los datos

Se realizaron análisis de fiabilidad, factoriales y discriminantes para el total de elementos. Además se calcularon descriptivos de tendencia central (media) y dispersión (desviación típica), frecuencias y porcentajes de respuestas. Para la comparación de medias se utilizó la prueba t para muestras independientes y ANOVA simple, y por último estadísticos de relación entre variables. El análisis de los datos se realizó a través del programa estadístico SPSS 14.0.

RESULTADOS

Los valores medios y la desviación estándar de las variables dependientes, agrupadas por objetivos de investigación para el total de la muestra ($N=89$), así como los porcentajes de respuestas por ítems, figuran en la Tabla 1. Todos esos elementos sirven de base para el análisis descriptivo que presentamos a continuación.

Conocimiento sobre la Matemática

La puntuación promedio ($M = 3.66$; $DS = .91$) de las respuestas de las participantes ($N = 89$), relacionada con las nociones teóricas propias de la disciplina Matemática, se ubica en el rango “no conoce”. Lo cual indica que las participantes, en términos generales, señalan no conocer acerca de los aspectos consultados.

El análisis específico de las respuestas indica que, en alto porcentaje (90 por ciento), las participantes consideran que en los niños el desarrollo del pensamiento crítico y divergente actúa como facilitador del aprendizaje matemático, lo que se encuentra ampliamente documentado desde la psicología cognitiva. Además, la mayoría de las encuestadas (69.7 por ciento) considera que en la edad preescolar comienza el desarrollo de las nociones matemáticas básicas, no obstante, un porcentaje importante (24.7 por ciento) opinó lo contrario. La gran mayoría de

las maestras de educación infantil (92.2 por ciento) estuvo de acuerdo en que los niños atraviesan distintas etapas antes de afianzar las nociones pre-numéricas y que para el progreso cognitivo es crucial el desarrollo adecuado de la etapa de formación simbólica (94.4 por ciento). Al respecto podemos decir que la función simbólica consiste en la capacidad de representar algo, un significado cualquiera, sin que el objeto esté presente. Por otra parte, alrededor de la mitad de las participantes (51.7 por ciento) considera que la noción de seriación se ve favorecida por la transitividad, mientras un porcentaje importante (38.2 por ciento) indicó no conocer acerca del tema.

Podemos señalar que la mayoría de las participantes (56.2 por ciento) desconoce las particularidades pedagógicas de trabajar la clasificación de objetos; basándose en el Diagrama de Venn, sólo un porcentaje menor (34.8 por ciento) indicó que esta estrategia facilita el desarrollo de la noción de clasificación. En cuanto a las relaciones temporales, la gran mayoría de las encuestadas (82 por ciento) opinó que se refieren a una secuencia de hechos o situaciones, mientras un 12.3 por ciento señaló no conocer del tema. La gran mayoría de participantes (89.9 por ciento) comparte la idea de que, en los niños preescolares, el procedimiento resolutivo está directamente vinculado con lo perceptivo, sin embargo, al ser consultadas acerca de la forma en que los niños perciben el espacio, la mayoría (64 por ciento), señaló no conocer el tema. También la mayoría de las participantes (67.4 por ciento) consideró que el uso de signos representativos (no arbitrarios) favorece el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los niños y las actividades de transformación (79.7 por ciento). Por último, al ser consultadas acerca de en qué dominio pensaban ellas que se presentaban mayores dificultades en Matemáticas, un alto porcentaje (63 por ciento) considera que en el ámbito de comprensión numérica.

Conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática

Al igual que en el punto anterior, el análisis global de las respuestas ($N=89$) relativas al trabajo de aula, indica una puntuación promedio que se ubica en el rango “no conoce” ($M=3.84$; $DS=.91$). De este modo, las maestras de educación infantil, en general, señalan no conocer sobre los aspectos consultados.

El análisis detallado de las respuestas señala que la gran mayoría de las participantes (93.3 por ciento) considera que debe cumplir una función de mediación entre el niño y el aprendizaje que éste va desarrollando. Por otra parte, también la gran mayoría de las participantes (94.5 por ciento) considera que el juego simbólico es una actividad imprescindible para el desarrollo del razonamiento matemático y que el material de tipo concreto es el recurso material más adecuado para facilitar el desarrollo lógico-matemático en los niños (78 por ciento). En concordancia con lo anterior, la mayoría de las participantes (65.2 por ciento) considera que el uso de material didáctico, como por ejemplo las regletas de Cuisenaire y los tangramas, favorecen el desarrollo del lenguaje simbólico, sin embargo, un porcentaje importante de maestras de educación infantil (20.2 por ciento) señalaron no conocer del tema. Con respecto al uso de mapas mentales como estrategia didáctica, la gran mayoría de participantes (90 por ciento) considera que facilitan el aprendizaje de procesos y habilidades matemáticas. En relación con el uso de herramientas informáticas, 46 por ciento de las participantes considera que no es un recurso eficiente para el aprendizaje matemático y 39.3 por ciento declaró no conocer del tema. Por último, la mayoría de las encuestadas (59.6 por ciento) considera apropiado el uso de las TICs para el aprendizaje matemático, mientras un porcentaje importante (37 por ciento) señaló no conocer del tema.

Percepciones en torno al currículo matemático en educación infantil

El análisis global de las respuestas ($N=89$) relacionadas con las percepciones hacia las BCEP propuesta por el Ministerio de Educación de Chile (2001), repite los resultados obtenidos en los dos puntos anteriormente analizados. La puntuación promedio ($M=3.61$; $DS=1.00$), se ubica en el rango “no conoce”, lo que indica que, en general, las participantes manifiestan desconocimiento sobre los aspectos consultados.

El análisis específico de los ítems indica que la gran mayoría de participantes (87.7 por ciento) está de acuerdo en vincular el núcleo de relaciones lógico matemáticas y cuantificación con el ámbito de relaciones con el medio natural y cultural, lo que es coherente con la estructura de las BCEP. Además señala que en su mayoría las maestras de educación infantil (62.9 por ciento) considera insuficientes las orientaciones pedagógicas propuestas en las BCEP que son sugerencias de actividades a realizar con los niños para alcanzar los aprendizajes esperados en Matemáticas, así como también, consideran insuficientes los contenidos de aprendizaje propuestos (55 por ciento). La ausencia de algunos contenidos matemáticos ya ha sido documentada previamente (Chamorro, 2005), especialmente los referidos al dominio de la geometría. Por otra parte, un alto porcentaje de maestras (98.9 por ciento) estuvo de acuerdo en que la planificación del proceso de aprendizaje debe considerar los aprendizajes previos del niño y basarse en el aprendizaje experiencial de éstos (95.6 por ciento). La mayoría de las encuestadas (77.5 por ciento) está de acuerdo en que la propuesta metodológica de “rincones de aprendizaje” favorece el aprendizaje matemático en los niños. Por último, en cuanto a la evaluación del proceso de aprendizaje, la mayoría de las participantes (52.9 por ciento) está de acuerdo en que los instrumentos de evaluación propuestos son adecuados para valorar los aprendizajes que desarrolla y/o adquiere el niño, sin embargo, un porcentaje significativo

(46 por ciento) opinó lo contrario. Al ser consultadas acerca de los instrumentos de evaluación de tipo cualitativo, la mayoría de las educadoras (60.7 por ciento) estuvo de acuerdo en

señalar que son un medio inadecuado de evaluación, seguramente porque asocian este tipo de instrumentos con un carácter subjetivo de la información.

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables en estudio agrupadas por objetivos de investigación (Medias, desviaciones estándar y porcentajes de respuestas)

	M	DS	D %	N/C %	A %
Conocimiento sobre la Matemática					
18. Pensamiento crítico	4.37	0.87	4.4	5.6	90.0
09. Nociones básicas	3.64	1.15	24.7	5.6	69.7
02. Etapas del desarrollo	4.30	0.76	3.3	4.5	92.2
08. Formación simbólica	4.44	0.89	5.6	-	94.4
04. Seriación	3.46	0.90	10.1	38.2	51.7
06. Clasificación	3.25	0.78	9.0	56.2	34.8
12. Relación temporal	4.12	0.83	5.6	12.4	82.0
13. Resolución de problemas	4.26	0.89	6.7	3.4	89.9
10. Relación espacial	3.18	0.73	11.2	64.0	24.8
01. Lenguaje icónico	3.87	0.85	5.6	27.0	67.4
03. Actividad de transformación	3.96	0.83	3.4	16.9	79.7
05. Concepto de número	3.39	1.23	34.8	2.2	63.0
Conocimiento sobre la E-A					
22. Rol	4.48	0.75	4.5	2.2	93.3
07. Actividad	4.53	0.75	3.3	2.2	94.5
23. Recursos	4.02	1.05	14.6	6.7	78.7
11. Didáctica	3.58	1.02	14.6	20.2	65.2
24. Mapas mentales	4.24	0.84	4.4	5.6	90.0
25. Herramientas informáticas	2.30	1.16	46.0	39.3	14.7
21. TICs	3.79	0.83	3.4	37.1	59.5
Percepción del currículo					
15. Organización	4.47	0.70	-	12.4	87.6
14. Orientaciones pedagógicas	2.72	1.19	62.9	1.1	36.0
16. Contenidos	2.88	1.12	55.0	-	45.0
20. Planificación	4.52	0.69	3.4	1.1	95.5
17. Actividades	4.78	0.55	1.1	-	98.9
19. Metodología	3.89	1.13	20.2	2.2	77.6
26. Instrumentos de evaluación	3.07	1.15	46.0	1.1	52.9
27. Evaluación cualitativa	2.57	1.47	60.7	11.2	28.1

Relación entre competencias profesionales y programas de capacitación, años de experiencia profesional y dependencia administrativa de los centros educativos

El análisis exploratorio entre variables, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, da cuenta de una asociación entre competencias profesionales y años de experiencia profesional. Dicha relación es positiva, moderada y altamente significativa ($\rho=0.43$, $p=0.000$). Las comparaciones *post hoc*, utilizando el test de Scheffé, indicaron que la media de los grupos 3 y 4 ($M=3.89$, $DS=0.14$; $M=3.76$, $DS=0.44$) que congregan a las maestras de educación infantil con más de 20 años de experiencia profesional, fue significativamente diferente del grupo 1 ($M=3.52$, $DS=0.23$) que reúne a las docentes con menos años de experiencia profesional (entre 1 y 10). El grupo 2 ($M=3.64$, $DS=0.16$), que congrega las docentes que presentan entre 11 y 20 de años de experiencia profesional, no difiere significativamente en competencias profesionales con los grupos 1, 3 y 4. De estos resultados se desprende que las docentes con más de 20 años de experien-

cia laboral manifiestan un mayor dominio en competencias profesionales para la enseñanza de las Matemáticas.

Los resultados, además, indican que no existe relación significativa entre competencias profesionales y tipo de centro educativo o programa de formación realizado por las participantes. En la Figura 1 se puede apreciar que las puntuaciones más elevadas en competencia profesional se presentan tanto en las maestras de educación infantil que pertenecen a centros educativos de dependencia municipal (públicos) como en las adscritas a centros particulares subvencionados (privados). Además, se puede observar que, en los centros subvencionados (concertados) se presenta un desempeño más homogéneo, en relación con el desempeño observado en los centros municipales. La Figura 2 muestra las competencias profesionales en función del programa de formación; en general se observa un desempeño homogéneo entre los grupos, siendo el programa de formación "Comité" el que muestra las puntuaciones más bajas en competencias docentes y el programa de formación TELEDUC, las más altas.

Figura 1. Competencia docente según tipo de establecimiento. 1=municipal; 2=privado

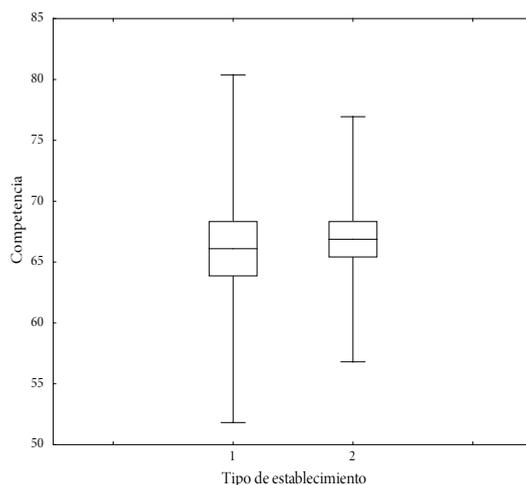
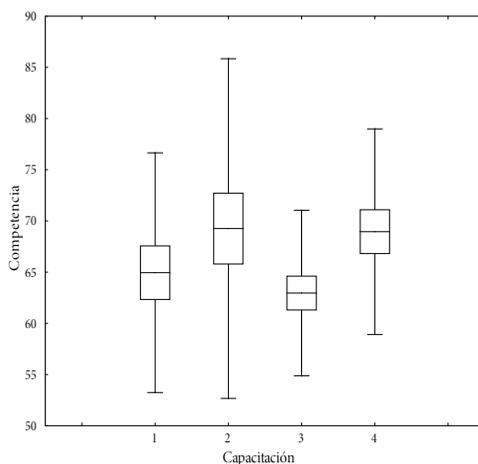


Figura 2. Competencia docente según tipo de capacitación
 1=TELEDUC; 2=Comité; 3=Universidad; 4=más de uno



CONCLUSIONES

En general, las maestras de educación infantil manifiestan un bajo nivel de competencias para la enseñanza de las Matemáticas, o al menos dubitativo, caracterizado por un desconocimiento de los aspectos matemáticos consultados. En cuanto a las nociones teóricas de la disciplina Matemática, manifiestan un conocimiento general básico que se muestra menos certero en la medida que se trata de un conocimiento más específico. Desde nuestra perspectiva, existe un distanciamiento entre el lenguaje matemático informal y el lenguaje matemático sistematizado, que queda en evidencia al incorporar conceptos como transitividad, o diagrama de Venn, en que las respuestas bajan considerablemente. Esta situación nos lleva a concluir que hay una brecha importante entre las Matemáticas que se explican en la escuela y las que las personas utilizan en su vida cotidiana. Para Font (2007) la existencia de esta brecha es uno de los motivos que explican las actitudes negativas que muchos niños desarrollan hacia las Matemáticas.

Otro aspecto necesario de revisar es el desconocimiento referido a la enseñanza de la geometría en los primeros años, porque si

bien las maestras señalan trabajar aspectos relacionados con la forma y el espacio, un alto porcentaje responde desconocer cómo es que el niño se aproxima a este tipo de conocimiento. En relación al estatus de la geometría como objeto matemático, Corrales *et al.* (2001) señalan que la geometría es una materia a la que se dedica poco tiempo, confirmando además que si se imparte se hace a finales del curso, de ahí que los estudiantes se encuentren escasamente relacionados con estos contenidos. Por su parte Gómez Chacón (2000) indica que muchas veces se hace hincapié en el carácter deductivo de la geometría centrado en conceptos, teoremas o fórmulas y que a edades muy tempranas se elimina la intuición como instrumento de acceso al conocimiento geométrico, lo que podría explicar estos resultados.

Particular interés tiene la opinión de las maestras de educación infantil que piensan que las principales dificultades que presentan los niños de preescolar en el aprendizaje de las Matemáticas se encuentran en la comprensión numérica, lo que resulta contradictorio con el alto porcentaje que obtiene el ítem referido al desarrollo de las nociones lógico matemáticas básicas, que en opinión de ellas

comienzan en forma posterior a la educación preescolar. Es decir, por una parte ellas piensan que los niños presentan dificultades para aprender nociones numéricas, pero al mismo tiempo creen que estos aprendizajes deben ser trabajados formalmente en los primeros cursos de educación primaria.

En relación con el conocimiento necesario para enseñar Matemáticas en el aula, las maestras de educación infantil reconocen la importancia de asumir un rol como mediadoras en el aprendizaje de las Matemáticas. Para ello utilizan importantes estrategias como los mapas conceptuales para activar los conocimientos previos de los niños y la planificación de recursos didácticos para apoyar el pensamiento concreto que poseen en estas edades. Una tarea pendiente es la implementación de experiencias pedagógicas con recursos tecnológicos. Las maestras aún muestran resistencia frente a estos recursos, no visualizando el enorme potencial educativo que tienen, especialmente en Matemáticas. Estos resultados ponen en discusión el predominio del conocimiento pedagógico general (en que las maestras evidencian gran experticia) sobre el conocimiento de la disciplina (donde muestran dificultades asociadas principalmente al lenguaje matemático formal); este resultado coincide con estudios previos que hemos desarrollado (Friz *et al.*, 2008).

En relación con la percepción que poseen las maestras de educación infantil hacia la inclusión de las Matemáticas en las B CEP, es posible concluir que manifiestan un mayor grado de aprobación con los aspectos generales, como son la organización del currículo, la metodología y la planificación del proceso de aprendizaje. Sin embargo, aquellos aspectos más específicos, como son las orientaciones

pedagógicas (que proporcionan sugerencias para la puesta en práctica) y la definición de los contenidos a trabajar, son considerados como insuficientes. Las maestras consideran que la evaluación de carácter cualitativo propuesta en las B CEP no ofrece la alternativa más apropiada para valorar el aprendizaje de los niños, lo que podría explicarse por la subjetividad de la información que proporcionan instrumentos de este tipo y por lo tanto la necesidad de emplearlos adecuadamente.

De las características demográficas contempladas en el estudio queremos destacar que en términos generales las maestras de educación infantil con más de 20 años de experiencia profesional (25.8 por ciento) son las que manifiestan un mayor grado de competencias profesionales relativas a la disciplina Matemática. Este hecho es de interés para las decisiones políticas que se toman en Chile, o al menos invita a la reflexión, ya que estas maestras de educación infantil NO fueron formadas con los actuales planteamientos de la reforma educativa (B CEP).

Para investigaciones futuras sería deseable abordar aspectos como el uso de las tecnologías educativas en el área de Matemáticas, así como establecer relaciones entre la formación inicial docente y la formación continua estableciendo perfiles profesionales. Una de las mayores limitaciones del estudio es no haber contado con una muestra representativa, así como adolecer de entrevistas y grupos de discusión para haber ahondado en los significados a las respuestas al cuestionario. Son limitaciones que recomendamos sean tenidas en cuenta en subsiguientes estudios que aborden esta temática de una manera más amplia y profunda. El presente es tan sólo un estudio preliminar de carácter exploratorio.

REFERENCIAS

- ALSINA, A., C. Aymerich y C. Barba (2008), "Una visión actualizada de la didáctica de la Matemática en la educación infantil", *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm. 47, pp. 10-19.
- BUITELAAR, J., A. Huizink, E. Mulder, P. Robles de Medina y G. Visser (2003), "Prenatal Stress and Cognitive Development and Temperament in Infants", *Neurobiology of Aging*, núm. 24, pp.53-60.
- CAMPISTROUS, L. y C. Rizo (2007), "Geometría dinámica en la escuela, ¿mito o realidad?", *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm. 45, pp. 61-79.
- CARDONA, C. (2002), *Introducción a los métodos de investigación*, Madrid, EOS.
- CONTRERAS, D., R. Herrera y G. Leyton (2007), *Impacto de la educación preescolar sobre el logro educacional. Evidencia para Chile*. En línea en: http://sechi.facea.uchile.cl/pdf/regulares%20%20sesiones/Herrera_rher.pdf (consulta: junio 23 de 2008).
- CORRALES, J., M. Sanduay, G. Rodríguez, C. Malik y A. Poblete (2001), "¿Es posible dotar de alguna dinámica a los conceptos de geometría y a las propiedades de las figuras en el aula?", *Revista Números*, núm. 48, pp.13-24.
- CHAMORRO, M. (2006), *Análisis de las competencias matemáticas en educación parvularia*, Ministerio de Educación de Chile. En línea en: www.mineduc.cl/biblio/documento/200609201554070.PonenciaChamorro.pdf (consulta: 4 de enero de 2008).
- FONT, V. (2007), "Comprensión y contexto: una mirada desde la didáctica de las Matemáticas", *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, vol. 10, núm. 2, pp. 419-434.
- FRIZ, M., S. Sanhueza y C. Carrera (2008), "Evaluación de las bases curriculares a partir de las innovaciones en las prácticas docentes", en *Investigando y educando: estudios para el análisis y la aplicación*, Santiago, LOM, pp. 43-56.
- GAY, L. R. y P. Airasian (2000), *Educational Research: Competencies for analysis and application*, Upper Saddle River, NJ, Prentice-Hall.
- GÓMEZ-CHACÓN, I.M. (2000), *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*, Madrid, Narcea.
- LLINARES, S. (1998), "Conocimiento profesional del profesor de Matemáticas y procesos de formación", *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm. 17, julio, pp. 51-63.
- Ministerio de Educación de Chile (2001), *Bases curriculares de la educación parvularia*, Santiago, Salesianos.
- SHAW, P., D. Greenstein, J. Lerch, L. Clasen, R. Lenroot, N. Gogtay, A. Evans, J. Rapoport y J. Giedd (2006), "Intellectual Ability and Cortical Development in Children and Adolescents", *Nature*, núm. 440, pp. 676-679.