

# Conocimientos para la enseñanza del número en educadoras de párvulos en formación docente inicial

**Tatiana Goldrine Godoy, Raimundo Olfos Ayarza, Soledad Estrella Romero**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

tatiana.goldrine@ucv.cl

Educación Matemática en Preescolar

## Resumen

La investigación en formación docente inicial ha evidenciado en los futuros profesores conocimientos insuficientes para la enseñanza. En este contexto, se investigó el efecto de un curso de didáctica de la matemática en el conocimiento de futuras educadoras de párvulos para la enseñanza del número. El curso se basó en un constructo sobre el conocimiento docente que incluye el conocimiento de la educadora sobre lógica, número, etapas del aprendizaje del niño y organización de la enseñanza. Se utilizaron metodologías que integran teoría-práctica en la formación inicial, como el análisis de videos, el estudio de caso y el estudio de clase. Se usó un enfoque mixto, un diseño cuasi experimental con un test de conocimientos antes y después del curso, mapas conceptuales y entrevistas; constatándose diferencias significativas a favor del curso. El estudio provee un marco conceptual y metodologías para la formación inicial docente de Educadoras de Párvulos en didáctica de la matemática.

## Introducción

¿Qué tienen que saber los futuros profesores

para enseñar? y ¿cómo transforman el conocimiento en prácticas de aula que benefician el aprendizaje de los niños?, son preguntas que motivan la investigación desde hace años (Hammerness et al. 2005). Estudios con docentes chilenas de Educación Parvularia en servicio, han evidenciado un distanciamiento entre el lenguaje matemático informal y el lenguaje disciplinar, y predominio del conocimiento cotidiano por sobre el didáctico (Friz, Sanhueza y Samuel, 2008; Friz et al. 2009). En Chile, los resultados de la Prueba Inicia muestran que las estudiantes de las carreras de Educación Parvularia al egreso de la formación dominan alrededor de un 50% de los conocimientos estimados para la enseñanza.

La distinción entre el conocimiento del profesor para enseñar un dominio específico y el conocimiento de ese dominio llevó a Shulman (1987) a identificar tres componentes del conocimiento requerido para la enseñanza: conocimiento del contenido (CC), conocimiento pedagógico (CP) y conocimiento pedagógico del contenido (CPC). Desarrollos posteriores sobre el CC y CPC, aportan sustento teórico para conceptualizar el conocimiento de la educadora de párvulos para la enseñanza de la matemática.

En relación al conocimiento docente de educadora de párvulos para la enseñanza de la matemática, Lee (2010) investigó el CPC para

la enseñanza de la matemática en docentes de Educación Infantil, encontrando que la noción de mayor preponderancia es el sentido del número, seguido de las nociones de patrones, seriación, formas, comparación y espacio. Platas (2008) midió el conocimiento docente sobre el desarrollo matemático de los niños, focalizando la indagación en el ámbito de números y operaciones por ser el más relevante en la educación matemática infantil. Al igual que Lee (op. cit.) encontró que las docentes con más años de experiencia, formación general y específica en desarrollo matemático infantil presentan mayor conocimiento para la enseñanza. De lo anterior se deriva que en la formación docente inicial es relevante que las futuras educadoras comprendan la matemática a enseñar y los procesos de construcción de conocimientos matemáticos en los niños, a fin de clarificar qué enseñar y cómo enseñar en este nivel educativo (McCray & Chen, 2012; McCray, 2008).

En base a los referentes anteriores, los autores del presente trabajo elaboraron un constructo sobre el conocimiento docente para la enseñanza del número compuesto por CC, CPC-Ens y CPC-CRAC (Goldrine et al. sometido). El CC abarca el conocimiento docente sobre los conceptos de lógica y número y las representaciones semióticas idóneas de tales nociones para su enseñanza en este nivel. El CPC contiene dos componentes, una acerca de la Enseñanza del número, CPC-Ens, que incluye el conocimiento docente sobre la secuencia de tareas matemáticas para la enseñanza de la lógica y del número, conocimiento del currículo oficial de este nivel educativo, conocimiento de materiales para la representación de nociones lógico matemáticas y creencias docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje. La otra componente considera el

Conocimiento docente sobre la Relación de los Alumnos con el Contenido, CPC-CRAC, que incluye el conocimiento docente sobre etapas en el aprendizaje de nociones de lógica y número, como por ejemplo, etapas de dominio de la serie oral, etapas en la simbolización de cantidades; además del conocimiento docente acerca de los errores frecuentes de los párvulos, por ejemplo, errores en el conteo.

Con respecto a metodologías innovadoras en formación del profesorado, la literatura muestra la incorporación del análisis de videos, el estudio de clases y el estudio de casos como metodologías pertinentes para la formación del profesorado. El uso de estas metodologías en la formación docente favorece la reflexión sobre la práctica, propiciando que el futuro profesor transite desde un rol pasivo de alumno hacia un rol activo en su propia formación. La reflexión sobre la práctica favorece la articulación de los conocimientos con los saberes de la experiencia, la innovación pedagógica y la profesionalización docente.

### **Curso de didáctica de la matemática**

Se diseñó un curso de didáctica de la matemática basado en el constructo conocimiento docente para la enseñanza del número y en las tres metodologías para la formación del profesorado expuestas anteriormente. El curso constó de 14 sesiones. Los contenidos abordaron el desarrollo del número en el niño, conceptos de didáctica de la matemática (como representaciones, análisis a priori, devolución, institucionalización y variables didácticas, entre otros) y enfoque de resolución de problemas. La metodología del curso incluyó el estudio de clases, estudio de casos, análisis de videos de futuras docentes

con párvulos en aulas reales, clases expositivas por parte de la profesora del curso, actividades de aplicación y lecturas complementarias. En el curso, las estudiantes diseñaron una experiencia de enseñanza para el aprendizaje del número, que implementaron con un grupo de párvulos en un aula real y videograbaron para su posterior análisis.

A partir de lo expuesto, el objetivo de la investigación fue estudiar el efecto del curso de didáctica de la matemática en los conocimientos para la enseñanza del número, en educadoras de párvulos en formación inicial docente<sup>7</sup>.

## Método

### Diseño

Se realizó una investigación con enfoque mixto y diseño cuasi-experimental con pre y pos test.

### Participantes

La muestra no probabilística estuvo compuesta por una cohorte de 39 estudiantes, de tercer año de la carrera de Educación Parvularia de una universidad chilena, que participaron en el año 2011 en el curso de didáctica de la matemática.

### Intervención

El curso de didáctica de la matemática se implementó durante el segundo semestre del año 2011 con 16 sesiones semanales de 90 minutos. Paralelo al curso, las estudiantes se

encontraban cursando una asignatura de práctica intermedia en un nivel de Transición II en el que implementaron y video grabaron una actividad de enseñanza del número.

## Instrumentos

i) Test de conocimiento para la enseñanza del número en estudiantes de Educación Parvularia. La fiabilidad del test es de 0,72, considerada aceptable (Nunally y Bernstein, 1995), con 0,61 para la componente CC, 0,50 para CPC-CRAC y 0,52 para CPC-Ens. El test fue validado en un estudio previo (Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres, 2014, en prensa).

ii) Mapas conceptuales. Se solicitó a las estudiantes elaborar un mapa conceptual sobre la enseñanza del número en Educación Parvularia, al inicio y al término del curso.

iii) Entrevista. Cada entrevista se inició observando el video de la experiencia de enseñanza-aprendizaje del número que la estudiante desarrolló con un grupo de párvulos.

## Resultados

Los análisis descriptivos de los resultados del Test de conocimiento para la enseñanza del número, muestran diferencias a favor del postest en las tres componentes. En la Figura 1, las curvas de densidad de núcleo ilustran la distribución de la variabilidad y las diferencias entre puntuaciones para las componentes.

<sup>7</sup>La investigación es parte del Proyecto FONDECYT 1111009 "Taller de didáctica de la matemática: una actividad curricular innovadora para la formación de profesores básicos y educadoras de párvulos. Validación de constructos y herramientas para la formación inicial docente"

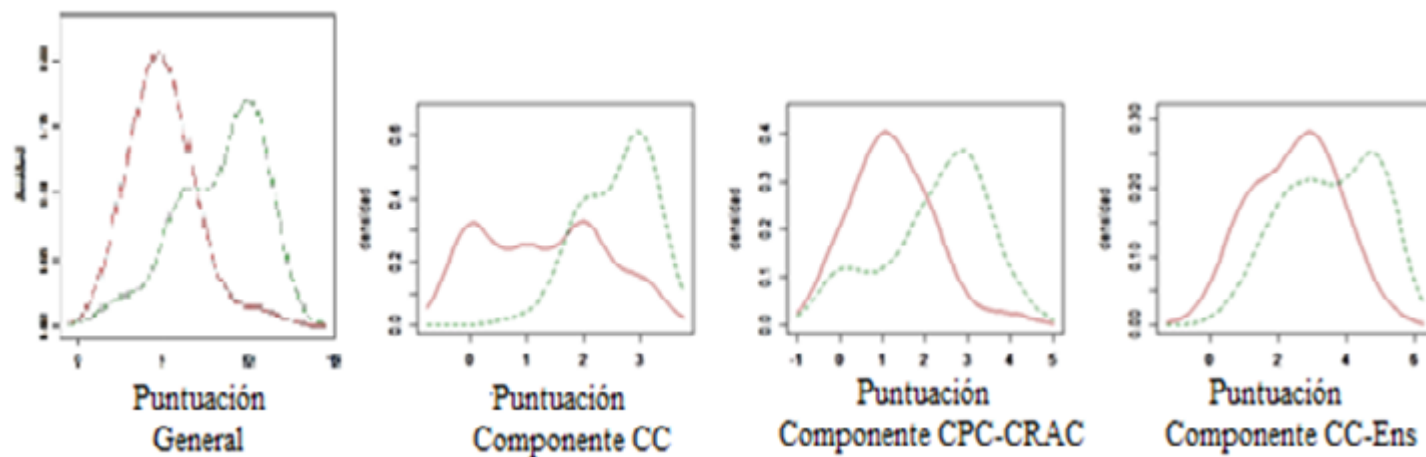


Figura 1. Resultados pre y post test por componente

El grafico 1 muestra que los puntajes de los mapas conceptuales tienden a ser más alto al término del curso.

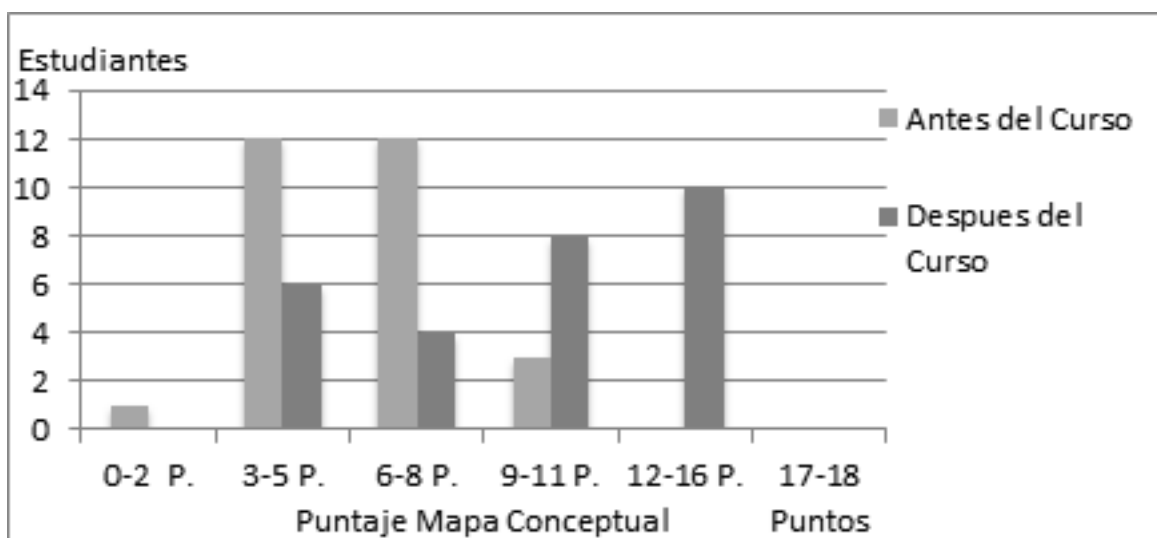


Grafico 1. Puntaje Mapa Conceptual antes y después del curso

En las entrevistas, las estudiantes utilizaron nociones matemáticas trabajadas en el curso como cardinalidad, ordinalidad, representación de cantidad, principios de conteo, serie numérica, operaciones matemáticas y resolución de problemas. Las estudiantes señalaron cambios en la enseñanza de la matemática atribuibles

al curso. Comentan que antes realizaban actividades expositivas que cambiaron para ser más desafiantes (13 estudiantes). Consideran que el curso les dio herramientas para la implementación de planificaciones con un enfoque de resolución de problema (15), y para mejorar su mediación docente hacia una

devolución que motiva al niño a buscar las estrategias y respuesta, evitando entregar a los niños las respuestas a la situación problema (6). Aprecian un aprendizaje personal llegando a sentirse más preparadas para enseñar matemáticas (6).

## Discusión

Tanto los resultados del test (evidencia cuantitativa), como las entrevistas y los mapas conceptuales (evidencias cualitativas), muestran indicios de un posible efecto del curso en los conocimientos, creencias y prácticas de la enseñanza del número de las futuras educadoras.

Las pruebas estadísticas mostraron diferencias significativas a favor del curso. Las diferencias de los resultados del test al inicio y al término del curso, estarían arrojando evidencia de la pertinencia del constructo y de las metodologías utilizadas en el curso.

Las diferencias pre y posttest revelarían que el curso tuvo mayor efecto en la componente CC, en comparación con las otras componentes. En la componente CC las estudiantes presentaron el más bajo puntaje al inicio del curso y obtuvieron el mayor avance. Estos resultados son provechosos en términos del conocimiento docente que las estudiantes lograron construir con el curso, ya que en opinión de algunos autores esta componente es base para el avance en las otras. Para Ma (1999) el docente requiere de un profundo conocimiento de la matemática a enseñar, este conocimiento es clave en la configuración de las otras componentes del conocimiento docente y estaría asociado a la efectividad de la enseñanza. Llevado al ámbito de la formación de educadoras de párvulos significa que las futuras docentes se verían favorecidas al desarrollar un conocimiento profundo de las

nociones matemáticas que se abordan en el nivel de Educación Parvularia. En este sentido, el curso podría constituirse en un recurso curricular para la formación inicial docente.

Los resultados de los mapas también constituyen evidencia del efecto del curso, ya que los puntajes tendieron a ser más alto al término del curso, debido a que las maestras incluyeron términos referidos a nociones matemáticas y enseñanza del número que no estuvieron presentes en los mapas elaborados al inicio.

Los resultados del análisis de las entrevistas también aportarían evidencias en favor del curso. Las entrevistas al término del curso permiten identificar la presencia de las componentes del constructo conocimiento docente para la enseñanza del número.

Varias estudiantes en las entrevistas señalaron que las metodologías del curso favorecieron la vinculación de la teoría con la práctica en aula, y que el curso les brindó herramientas para implementar el enfoque de resolución de problemas y mejorar la mediación en la enseñanza de la matemática.

## Conclusiones

La principal conclusión del estudio es de carácter inductiva: el nivel de éxito en el curso de didáctica de la matemática estaría asociado al nivel de conocimiento para la enseñanza del número alcanzado por las futuras educadoras de párvulo.

Los autores postulan que la efectividad del curso podría estar asociada a la relación dialéctica que se establece entre el constructo de conocimiento docente que fundamenta el curso y las tres metodologías de enseñanza que

integran teoría y práctica. Estas metodologías, como se desprende de la literatura revisada, estarían promoviendo la reflexión docente y a través de ésta, la construcción de conocimiento docente en la futura educadora de párvulos.

Un aspecto relevante de la investigación es que dio indicios de la efectividad de un curso centrado en un constructo sobre el saber que requiere el futuro profesor para aprender a enseñar. Lee, 2010; McCray, 2008; McCray & Chen 2012). El curso integra el conocimiento del contenido a enseñar, CC, con el conocimiento de la enseñanza del contenido, CPC-Ens, y el conocimiento de la relación del alumno con el saber, CPC- CRAC. El curso logró operacionalizar la propuesta de Shulman (1987) y desarrollos teóricos posteriores en el contexto de la formación inicial de educadoras para la enseñanza del número.

A partir de lo anterior, se sugieren futuras investigaciones que relacionen conocimientos docentes, creencias y prácticas de enseñanza de la matemática, así como metodologías formativas innovadoras en la formación docente inicial.

## Referencias

- Friz, M., Sanhueza, S., y Sámuel, M. (2008). *Conocimiento de las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de las matemáticas en Educación Preescolar. Ponencia presentada en el Segundo Encuentro de Educación Inicial, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.*
- Friz, M., Sanhueza, S., Sánchez, A., Sámuel, M. y Carrera, C. (2009). *Concepciones en la enseñanza de la Matemática en educación infantil. Perfiles Educativos*, vol. 31, n. 125, 62-76..
- Hammerness K., Darling-Hammond L., Bransford J., Berliner D., Cochran- Smith M., Mc Donald M. & Zeichner (2005). *How teachers learn and develop. En Hammerness, Darling-Hammond & Bransford J.(Ed). Preparing teachers for a changing world. San Francisco: Jossey-Bass*
- Lee, J. F. (2008). *A Hong Kong case of lesson study - benefits and concerns. Teaching and Teacher Education*, 24, n.5, 1115-1124.
- Lee, J. (2010). *Exploring kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of mathematics. International Journal of Early Childhood*, vol.42, n.1, 27-41.
- Ma, L.(1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics. Teachers' Understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States. Mahwah: Erlbaum.*
- McCray, J. (2008). *Pedagogical Content Knowledge for Preschool Mathematics: Relationships to Teaching Practices and Child Outcomes. Tesis doctoral no publicada. Loyola University Chicago, Erikson Institute.*
- McCray, J. & Chen J. (2012) *Pedagogical Content Knowledge for Preschool Mathematics: Construct Validity of a New Teacher Interview. Journal of Research in Childhood Education*, vol.26, 291-307.
- Nunally, J. y Bernstein, I. (1995). *Teoría psicométrica. México D. F.: McGraw-Hill*
- Platas (2008). *Measuring Teachers' Knowledge of Early Mathematical Development and Their Beliefs about Mathematics Teaching and Learning in the Preschool Classroom. Tesis Doctoral no publicada. University of California, Berkeley.*
- Shulman, L. (1987). *Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. Harvard Educational Review*, vol.57, n.1, 1-22.