

EL SENTIDO DEL NÚMERO EN LOS FUTUROS PROFESORES DE 1.^{ER} CICLO DOS ESTUDIOS DE CASO

THE NUMBER SENSE OF PRESERVICE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS, TWO CASE STUDIES

Menino, H., Tavares, D., Quaresma, A., Rodrigues, M.

NIDE – Instituto Politécnico de Leiria (Portugal)

Resumen. *Esta comunicación pretende presentar algunas evidencias del trabajo de investigación que se lleva a cabo en el proyecto SNUMERO, del Núcleo de investigación y Desarrollo en Educación (NIDE) del Instituto Politécnico de Leiria. Se pretende caracterizar el sentido del número en los futuros profesores de 1.^{er} ciclo de enseñanza básica, y percibir la forma en que planifican y llevan a cabo tareas en ese ámbito, en el contexto de la práctica pedagógica. En la construcción de casos se ha empleado una metodología cualitativa de naturaleza interpretativa. Se presentan los casos de dos futuras profesoras pertenecientes al mismo núcleo de práctica. Los resultados permiten apreciar que las futuras profesoras tienen diferentes niveles de desarrollo del sentido del número, aunque ambas planifican tareas muy pertinentes en ese ámbito. La exploración de esas tareas con los alumnos presenta, en los dos casos, características propias.*

Palabras clave: Sentido del número, práctica pedagógica.

Abstract. *This communication seeks to present a number of results from the research work being conducted in the SNUMERO project by the Centre for Research and Development in Education (NIDE) at the Leiria Polytechnic. The aim is to characterize the number sense of future primary school teachers and understand how they plan and carry out tasks in this area within a context of pedagogical practice. A qualitative-interpretative methodology was employed, with the construction of cases. The cases presented are of two future teachers belonging to the same centre. The results allow us to see that future teachers have different levels of number sense development, however, both plan very pertinent tasks in this field. The implementation of these tasks with the students presents its own characteristics in both cases.*

Key words: Number sense, pedagogical practice.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del sentido del número se acepta hoy como uno de los grandes objetivos de la educación matemática (NCTM, 2000; Brocardo, Serrazina y Rocha, 2008). Investigaciones recientes (Kaminski, 2002; Tsao, 2005; Perry, Dockett y Harley, 2007; Whitacre y Nickerson, 2006) destacan la importancia de un buen sentido del número en

los profesores de los primeros años de escolaridad, toda vez que consideran que, en su ausencia, los profesores tendrán dificultad para comprender y valorar las estrategias informales utilizadas por sus alumnos cuando resuelven problemas numéricos. En este sentido, es pertinente integrar en los currículos existentes oportunidades para elaborar, discutir y analizar aspectos relacionados con el desarrollo del sentido del número, contribuyendo a una reconstrucción de los conceptos y creencias de los futuros profesores, así como al desarrollo de su conocimiento matemático.

El presente estudio se desarrolló en el ámbito del proyecto SNUMERO, en desarrollo en el Núcleo de Investigación y Desarrollo en Educación (NIDE) del Instituto Politécnico de Leiria (IPL). El propósito del estudio fue caracterizar el sentido del número en los futuros profesores de los primeros años lectivos, en el contexto de la realización de tareas matemáticas en que ese sentido está presente. Igualmente, se trató de describir las ideas y los conceptos de los futuros profesores en relación con ese constructo en el aprendizaje de los alumnos y en los currículos, pretendiendo, de este modo, analizar la forma en que los futuros profesores planifican y actúan en este ámbito, en el contexto de su práctica pedagógica final. En esta comunicación pretendemos presentar de forma muy sucinta el caso de dos futuras profesoras.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Sentido del número

La terminología *number sense* ha sido empleada por diversos investigadores para significar un conjunto de competencias numéricas cuyo desarrollo en los alumnos se considera de gran relevancia en la actualidad (Greeno, 1991; McIntosh, Reys y Reys, 1992; NCTM, 2000; Treffers y Buys, 2001; Dolk y Fosnot, 2001; Tsao, 2005; Kraemer, 2008). Para nosotros, el significado adoptado por McIntosh, Reys y Reys (1992) incluye los aspectos fundamentales. Estos autores consideran que el sentido del número incluye: (a) conocimiento y destreza con los números; (b) conocimiento y destreza con las operaciones; (c) aplicación del conocimiento y la destreza con los números y las operaciones en situaciones de cálculo.

En términos conceptuales, el sentido del número incluye el reconocimiento de la magnitud relativa de los números, el efecto de las operaciones sobre los números y el desarrollo de puntos de referencia relativos a cantidades discretas y continuas. En términos operacionales, implica la capacidad de utilizar los números de modo flexible en cálculos y estimaciones, evaluar la razonabilidad de los resultados, la facilidad para lidiar con diferentes representaciones numéricas y para relacionar números, símbolos y operaciones. Todavía debe añadirse una tercera dimensión, que habla sobre los aspectos afectivos y que puede ser determinante en la actitud de los sujetos ante los números en particular y las matemáticas en general, y que se reflejará en los conceptos que se van formando relativos a esa ciencia.

Un estudio desarrollado por Kaminski (2002) implementó, en una clase de futuros profesores de matemáticas, un programa de formación integrado en una unidad curricular relacionada con Números y Operaciones, valorando el desarrollo del sentido del número. Este programa, utilizando una aproximación social-constructivista, proporcionó oportunidades de adquisición y desarrollo de estrategias y procedimientos matemáticos, facilitando el establecimiento de interrelaciones entre aspectos diversos del conocimiento matemático.

El sentido del número en los futuros profesores de 1.^{er} ciclo dos estudios de caso

Incumbe pues, en el contexto portugués, estudiar la naturaleza, la estructura y el contenido del sentido del número de los futuros profesores, así como la forma en que lo llevan a cabo cuando prevén su práctica profesional.

Sentido del número en los futuros profesores

Los pocos estudios que investigan el conocimiento matemático de los futuros profesores a nivel del sentido del número muestran que muchos de ellos presentan dificultades, utilizando erróneamente procedimientos matemáticos y no comprendiendo el verdadero significado de los conceptos. Los estudios de Ball (1990), Hungerford (1994) y Tsao (2005) evidencian que los futuros profesores de los primeros años lectivos tienden a generalizar las propiedades de los números enteros a los números decimales y las fracciones. Con frecuencia son buenos ejecutores de algoritmos de cálculo, pero tienen dificultades en abordar de forma comprensiva problemas no estandarizados en que esos números u operaciones elementales están presentes.

Los estudios sobre ideas y conceptos de los profesores que se han llevado a cabo en las últimas décadas destacan su influencia en la práctica profesional. Como destaca Tsao (2005), las instituciones de formación tienen aquí una responsabilidad particular, especialmente en lo que respecta al diagnóstico de estas ideas en los futuros profesores y en el desarrollo de estrategias de formación que les permitan mejorar su sentido del número.

2. METODOLOGÍA

Participantes

El proyecto SNUMERO incluyó a 15 participantes, futuros profesores de 1.^{er} ciclo de enseñanza básica, todos ellos cursando el 4.^o año de la Licenciatura, en el Instituto Politécnico donde los investigadores trabajan. Estos 15 participantes formaron un aula y durante todo el año practicaron distribuidos en grupos de 3 en escuelas de 1.^{er} ciclo. En esta comunicación vamos a presentar el caso de dos de esas participantes.

Procedimientos de recogida de datos

Al inicio del año lectivo 2009/2010, todos los participantes realizaron el Test Diagnóstico del Sentido del Número (TDSN). De ellos, 9 fueron seleccionados para realizar entrevistas en profundidad relativas a su sentido del número. El criterio empleado para la selección de estos 9 participantes fue la disponibilidad de todos los elementos del grupo de prácticas para participar a lo largo del año de investigación. Durante 2009/2010, los investigadores del equipo se reunieron con los grupos de futuros profesores, observando la planificación y la realización de dos tareas que implican el sentido del número.

Metodología del análisis de datos

Se categorizaron las respuestas con relación a los datos del cuestionario. Posteriormente, esa categorización se complementó con los datos obtenidos en las entrevistas, procurando clarificar las ideas y los procedimientos utilizados para responder a las preguntas del cuestionario. Los datos obtenidos por las grabaciones de las entrevistas fueron íntegramente transcritos en relación con cada participante. Lo

mismo ocurrió con los datos obtenidos a través de la grabación de las sesiones de planificación y de las clases. En función de los diferentes instrumentos y en relación con las diferentes dimensiones en estudio, todos los datos fueron categorizados y presentados en forma de estudio de caso.

3. RESULTADOS

3.1.El caso Névia

Névia aparenta tener cerca de 40 años de edad, y a lo largo de su recorrido vital ha aplazado los estudios superiores hasta este momento en función de necesidades de naturaleza económica y de opciones familiares. En ese sentido, Névia destaca por su madurez, capacidad de reflexión y de cuestionamiento.

Névia considera su relación con las matemáticas como una relación en desarrollo, donde todavía tiene mucho que aprender. Hace referencia de manera recurrente a la influencia que en su formación inicial ha tenido su forma de ver las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.

El sentido del número

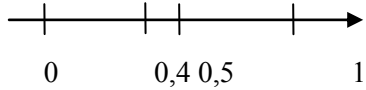
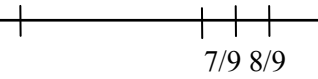
Névia manifiesta poseer un buen sentido del número, tanto a nivel de los números enteros como a nivel de los números racionales. En el cuestionario individual (cuadro 1) manifiesta un buen conocimiento de las propiedades de las operaciones y de su utilización en contexto, así como de la capacidad de realizar cálculos utilizando estrategias eficaces y adecuadas a diferentes situaciones.

Calcule, explicando los procedimientos utilizados, 26+32+9+24+18+41.	Calcule mentalmente 6x98.
$41+9+32+18+26+24 = 50+50+50 = 150$	600-12 <i>vía</i> 600-10-2 $6 \times 98 = 6 \times (100-2) = 600-12 = 588$

Cuadro 1. Evidencia del sentido del número entero

En la primera situación, Névia emplea las propiedades conmutativa y asociativa para facilitar el cálculo. En la segunda, utiliza la propiedad distributiva de la multiplicación y la estrategia de las aproximaciones de 10 en 10 para sustraer. En ambas situaciones, ojea globalmente los números, los analiza y establece relaciones antes de efectuar el cálculo. Consigue justificar su razonamiento con facilidad y claridad.

Esta realidad es similar en el ámbito de los números racionales (cuadro 2):

<p>De entre los números $\frac{2}{5}$ y $\frac{1}{2}$, ¿cuál es el mayor? ¿Por qué?</p>	<p>¿Cuántos números existen entre $\frac{7}{9}$ y $\frac{8}{9}$?</p>	<p>¿$750:0,98$ es mayor o menor que 750? Justifique su respuesta.</p>
<p>$\frac{2}{5}=0,4$; $\frac{1}{2}=0,5$ de donde $\frac{2}{5}<\frac{1}{2}$</p> <p>Porque $\frac{2}{5}=\frac{2:2}{5:2}=\frac{0,4}{1}$; $\frac{1}{2}=\frac{1:2}{2:2}=\frac{0,5}{1}$</p> <p>$0,5>0,4$</p> 	<p>Existen infinitos números entre $\frac{7}{9}$ y $\frac{8}{9}$.</p> 	<p>$750:0,98$ es mayor que 750, pues vamos a dividir por un valor inferior a la unidad. Ejemplo sencillo: $10:0,5=20$, 10 pasteles divididos en mitades, 20 mitades.</p>

Cuadro 2. Evidencia del sentido del número racional

En el primer caso, Névia opta por comparar números racionales en forma de fracción recurriendo a su representación decimal, y en el segundo contextualiza su razonamiento demostrando comprender bien el efecto de la operación división.

A pesar de tener el sentido del número bien desarrollado, Névia tiene dificultad para explicar con claridad lo que entiende por sentido del número. Sus ideas se asientan fundamentalmente en la valoración de los contextos de utilización de los números. Desde el punto de vista curricular, hace referencia a la importancia de establecer conexiones entre contenidos del ámbito de los números y las operaciones, con los restantes ámbitos del currículo. Destaca también la importancia de números de referencia, como el 5 y el 10, y su asociación a modelos concretos.

Esta futura profesora es consciente de que posee un buen sentido del número y siente que eso le ayuda a planificar su práctica pedagógica, previendo el desarrollo de ese sentido en sus alumnos. Para Névia, un profesor debe tener la capacidad de percibir cuáles son los contextos adecuados al desarrollo del sentido del número que hagan participar a los alumnos y al mismo tiempo les motiven al aprendizaje.

Planificación de tareas que implican sentido del número

Una de las tareas que Névia planificó fue elaborada a partir de un contexto relacionado con las experiencias de los alumnos, remitiéndoles a un recorrido por el río de la localidad. Cada alumno partiría de un punto diferente y llegaría, en un tiempo determinado, a un punto también diferente. El contexto se simplificó con el fin de que los alumnos imaginasen que el recorrido se realizaba en línea recta y, de esa forma, establecer una analogía con la recta numérica.

En términos de secuencia, cada alumno debía obtener aleatoriamente un número de partida y un número de llegada de su barco, y situarlos en la recta. Posteriormente, debía calcular la distancia entre un punto y otro, y presentar la estrategia utilizada.

Inicialmente esta futura profesora procuró dar voz a los alumnos, planteando cuestiones de exploración relativas a las estrategias empleadas para situar los números en la recta. A medida que la clase fue avanzando esas cuestiones fueron siendo cada vez menos evidentes y Névia acabó por conducir el trabajo de los alumnos de manera muy directiva.

Fue posible observar una gran preocupación por el tiempo de realización de las actividades, en la medida en que no permitió profundizar en la exploración de las estrategias utilizadas por los alumnos. Esto es particularmente visible cuando el alumno da rápidamente una respuesta correcta y Névia nunca plantea preguntas, limitándose a confirmar que la respuesta es correcta. Ante las dificultades de los alumnos, Névia tiende a responder, conduciendo el razonamiento del alumno y sin darle tiempo para razonar sobre el contexto y los números. En la última parte de la clase, en que los alumnos calculan la distancia recorrida por su barco, Névia opta por llamar a los alumnos con dificultad a la pizarra. Aun así, esta estrategia poco reflexiva se mostró desorganizada y difícil de dirigir. Una evidencia de este hecho es la estrategia utilizada, sin éxito, con el objetivo de ayudar a una de las alumnas.

3.2. El caso Carla

Carla, aparenta tener cerca de 30 años de edad, revela tener responsabilidades y preocupaciones añadidas respecto a la mayoría de los colegas que formaron parte del estudio. Se define como una persona aplicada y con interés, aunque considera que no lo era en su etapa de alumna de enseñanza básica y secundaria.

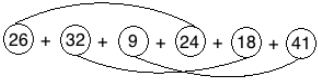
Afirma que factores como la oportunidad de haber contactado con los profesores adecuados a lo largo de su recorrido escolar, así como el incentivo y valor que su madre atribuyó siempre a las matemáticas, contribuyeron a que haya desarrollado una buena relación con esa materia. A pesar de ello, afirma que la destreza en el cálculo mental no la adquirió por sí misma, y que tan solo en la Institución de Enseñanza Superior entró en contacto con el término “sentido del número”.

El sentido del número

Para Carla, el término “sentido del número” está asociado a la capacidad de establecer una secuencia lógica en su mente, utilizando “los números como objetos mentales”.

Carla piensa únicamente en el sentido de número en términos operacionales, como en la capacidad para utilizar los números de modo flexible en cálculos operacionales y en estimaciones. Como situaciones concretas, describe únicamente aquellas asociadas a las compras, a la necesidad de realizar cálculos del precio a pagar.

Mediante el test diagnóstico es posible reconocer que Carla revela cierta facilidad para lidiar con diferentes representaciones numéricas, para relacionar números enteros, símbolos y operaciones, y consecuentemente seleccionar estrategias adecuadas para la resolución de las distintas situaciones.

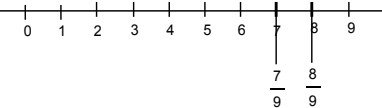
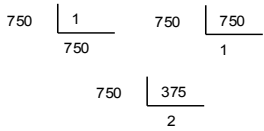
Calcule, explicando los procedimientos utilizados, 26+32+9+24+18+41.	Calcule mentalmente 6x98.
 <p>50+50+50 = 150</p> <p>Junté las unidades y las decenas de los números que darían 10, para calcular mejor.</p>	<p>6 x 100=600</p> <p>6 x 2=12</p> <p>600-12=588</p>

Cuadro 3. Evidencia del sentido del número entero

El sentido del número en los futuros profesores de 1.º ciclo dos estudios de caso

Observando globalmente los números, Carla los combina y establece relaciones numéricas entre ellos antes de efectuar el propio cálculo. Implícitamente, consigue manifestar la estrategia de cálculo con claridad, pero evidencia alguna dificultad en su explicación, mencionando, en la primera respuesta, que junta “las unidades y las decenas de los números que darían 10”.

El desarrollo del sentido del número de Carla comienza a revelar algunas lagunas cuando los contextos implican números racionales.

<p>De entre los números $\frac{2}{5}$ y $\frac{1}{2}$, ¿cuál es el mayor? ¿Por qué?</p>	<p>¿Cuántos números existen entre $\frac{7}{9}$ y $\frac{8}{9}$?</p>	<p>¿$750:0,98$ es mayor o menor que 750? Justifique su respuesta.</p>
<p>$\frac{1}{2}$ es mayor que $\frac{2}{5}$ porque $\frac{1}{2}$ es 1 parte de dos; o sea, la mitad. $\frac{2}{5}$ son 2 partes de 5, que es menos que la mitad.</p>	 <p>Todos los números entre 7 y 8.</p>	 <p>$750 : 0,98$ es menor que 750</p>

Cuadro 4. Evidencia del sentido del número racional

A pesar de que en la primera tarea Carla reconoce fácilmente las fracciones como partes de una unidad entera, la comprensión de la magnitud de los números racionales representados en forma de fracción se facilitó por el uso de fracciones de referencia, como es el caso de $\frac{1}{2}$. En el segundo caso, Carla intenta trasladar su intuición sobre el orden y la magnitud de los números enteros a los números quebrados, situándolos en la recta numérica, aunque su respuesta es totalmente inadecuada. Es evidente que no consigue percibir cuántos números están comprendidos entre $\frac{7}{9}$ y $\frac{8}{9}$, y esa dificultad persiste en la entrevista, toda vez que solo llega a comprenderlo con algunas pistas que le da la entrevistadora.

En su entrevista, Carla menciona la importancia de que los alumnos adquieran estrategias de cálculo que favorezcan la comprensión del número como un todo, permitiendo al alumno ser crítico en cuanto al resultado de las operaciones. Carla reconoce que el programa de matemáticas induce a que se proporcionen a los alumnos situaciones diversas que les permitan desarrollar el cálculo mental, afirmando que “el sentido del número apela al cálculo mental”. Menciona como ejemplos de estrategias que facilitan el cálculo mental la utilización de la recta numérica vacía y la aproximación de un número a la decena más próxima.

Carla reconoce que para conseguir desarrollar el sentido del número en sus alumnos tendrá que comenzar por profundizar en ese tema. Considera que es importante que un profesor tenga un buen sentido del número y que es fundamental que además demuestre firmeza y conocimiento científico y didáctico para que los alumnos sientan agrado y confianza en lo que aprenden y desarrollen así un buen sentido del número.

Planificación de tareas que implican el sentido del número

Una de las tareas planificadas por Carla fue en el ámbito del tema *números racionales no negativos*, titulada “Dividiendo Pizzas”, destinada a alumnos de 1.º y 2.º curso.

Después de organizar la clase en cinco grupos de 4 y un grupo de 3, cada grupo tenía que presentar a los compañeros la estrategia seguida por sus miembros para dividir un conjunto de 2 o de 3 pizzas en partes iguales. Esta tarea suponía una fase anterior de trabajo en grupo en la que sus integrantes, con recurso a representaciones de pizzas, debatieron entre ellos sus estrategias y elaboraron un esquema con ellas.

En la presentación de los resultados de cada grupo, se evidencian dos momentos distintos. Un primer momento, en que los alumnos presentan las estrategias empleadas para la división de las pizzas (presentación del esquema) y las argumentan con la ayuda de Carla, a través de preguntas dirigidas solo al grupo. Los restantes alumnos escuchan en silencio el diálogo entre profesora-grupo. Un segundo momento, en que Carla, con la ayuda del resto de la clase, realiza una síntesis de esas estrategias, debatiéndolas y registrándolas a través de la representación en forma de fracción, en una tabla resumen reproducida en la pizarra.

	Grupo 1 2 pizzas 4 niños	Grupo 2 2 pizzas 4 niños	Grupo 3 2 pizzas 4 niños	Grupo 4 3 pizzas 4 niños	Grupo 5 3 pizzas 4 niños	Grupo 6 2 pizzas 3 niños
¿Qué comió cada niño?	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ o $\frac{3}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$	$\frac{2}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{8}$	$\frac{2}{6} + \frac{2}{6}$

Cuadro 5. Tabla síntesis construida por Carla en el transcurso de la clase

En algunos momentos Carla fue bastante directiva, planteando a los alumnos preguntas directas que, de alguna forma, daban ya alguna pista sobre la respuesta pretendida. Es evidente la preocupación por formular preguntas que ayuden al alumno a explicar su razonamiento; aun así, algunas veces no les da tiempo para pensar y expresarse con sus propias palabras. En el transcurso de la clase, Carla consiguió en parte superar esa dificultad, pasando a dar algún tiempo para que los alumnos pensaran antes de responder y para formular preguntas de respuesta no directa, estimulando a los alumnos a que profundizaran en las exploraciones de sus estrategias.

Con la intervención del primer grupo Carla tuvo un papel fundamental en la introducción contextualizada de la representación, a través de una fracción, de la parte que comió cada niño, en este caso de la fracción $\frac{1}{2}$, que explica que se lee “una parte de dos”. Siguiendo ese razonamiento, Carla pretendía que tras cada presentación, cada grupo interpretara la parte de las pizzas que correspondía a cada elemento a través de una fracción. No obstante, en el transcurso de la clase, esa exploración se mostró insuficiente por el hecho de no haberse reforzado debidamente lo que representa el denominador.

En el transcurso de la clase, Carla recurre fácilmente a la representación concreta de las pizzas en la pizarra, divididas en partes iguales, lo que facilita el desarrollo del razonamiento de los alumnos, permitiéndoles razonar de forma correcta.

Como es evidente en el cuadro anterior, las presentaciones orales de los grupos siguientes pusieron de manifiesto diferentes estrategias válidas para la resolución del problema propuesto, presentando esquemas que explicaban claramente el razonamiento desarrollado. En el ejemplo que se presenta en el lado derecho, es evidente la parte que comió cada niño del grupo.

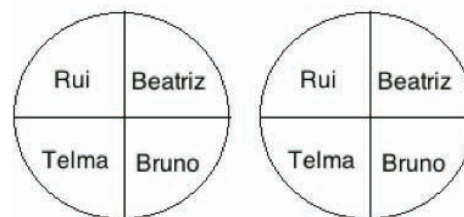


Fig. 1 – Esbozo del esquema del grupo 2

Aunque las estrategias de resolución empleadas por los grupos fuesen diferentes, al final de cada exploración Carla estimula a los alumnos a comparar y a obtener conclusiones sobre las cantidades de pizza que corresponden a cada elemento del grupo.

Un ejemplo surge tras la presentación del segundo grupo, en que los alumnos concluyen que “cada uno comió una parte de cuatro” de cada pizza, comiendo “dos porciones iguales”, que son la “mitad de la pizza”: $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$. Y, comparando con la resolución del primer grupo, los alumnos llegan fácilmente a la conclusión de que el resultado es el mismo: “la mitad de una pizza”.

En las diversas presentaciones, Carla valoró en todo momento las estrategias de los alumnos, así como los materiales que elaboraron; por ejemplo: “En tu esquema, ¿qué parte de la pizza comió cada niño?”. “¿Fue la mitad? Leed los nombres que hay escritos en las pizzas”.

Cabe subrayar también la preocupación de Carla por registrar en la tabla resumen las expresiones asociadas a las estrategias empleadas por los alumnos. No obstante, a partir del segundo grupo, podría haber estimulado a los alumnos a ser ellos mismos quienes las registrarán, lo que ocurre una sola vez.

CONSIDERACIONES FINALES

En el caso de estas dos futuras profesoras, nos parece que la relación entre el sentido del número y la práctica pedagógica no está exenta de tensiones. Si por un lado Névia parece manifestar claramente un dominio de los aspectos a priorizar en términos del desarrollo del sentido del número, principalmente: (a) la importancia de los contextos y de los modelos (por ejemplo la recta vacía); (b) la importancia de números de referencia; (c) la importancia de estrategias de cálculo estructurado para la adición y la sustracción (principalmente, la aproximación a la decena más próxima y los avances de 10 en 10); por otro lado, presenta claras dificultades en promover adecuadamente ese desarrollo en la exploración de tareas con los alumnos. Carla, al contrario que Névia, y a pesar de situarse en un nivel intermedio en cuanto al desarrollo del sentido del número, consigue en su práctica estimular y motivar a los alumnos para el desarrollo del sentido del número a medida que explora las estrategias que han empleado.

Ambas muestran inquietud por la planificación de las tareas a través de la elección de un contexto conocido por los alumnos: en el caso de Névia, el recorrido por un río, y en el caso de Carla, el reparto equitativo de pizzas, fundamentales para motivar a los alumnos a definir estrategias adecuadas, a exponer sus ideas matemáticas y a establecer

relaciones. Sin embargo, en la implementación de las tareas, Névia evidencia dificultades a nivel de la secuenciación de la clase (presentación de la tarea, trabajo de los alumnos, discusión), y en su gestión, particularmente en las dimensiones relacionadas con el discurso en la lección de matemáticas. Contribuyen a esta realidad probablemente concepciones previas relativas al papel del profesor, que impiden a Névia dejar más espacio y voz a los alumnos.

El análisis de estos dos casos apoya una idea que surge y se manifiesta en las evidencias recogidas en el proyecto SNUMERO, que es la de que el dominio de ideas matemáticas relacionadas con el sentido del número por los futuros profesores es fundamental para que en la práctica pedagógica exista una planificación y actuación conducente al desarrollo de ese sentido en los alumnos. Con todo, esa condición, aunque necesaria, no es suficiente, lo cual se evidencia claramente en el caso de Névia aquí presentado. Los trabajos desarrollados en otros países apoyan también estas ideas (Tsao, 2005; Kraemer, 2008).

Referencias

- Ball, D. (1990). Breaking with experience in learning to teach mathematics: the role of a preservice method course. *International Journal of Mathematics Education*, 10 (2), 10-16.
- Brocardo, J., Serrazina, L. & Rocha, I. (Eds.). *O sentido do número: reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Coleção Educação. Lisboa: Escolar Editora.
- Dolk, M. e C. Fosnot (2001). *Young mathematicians at work: constructing multiplication and division*. Portsmouth, NH: Heineman.
- Greeno, J. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for research in mathematics education*, 22 (3), 170-218.
- Hungerford, T. (1994). Future elementary teachers: the neglected constituency. *The American Mathematical Monthly*, 101 (1), 15-21.
- Kaminski, E. (2002). Promoting Mathematical Understanding: Number Sense in Action. *Mathematics Education Research Journal*, 14 (2), 133-149.
- Kraemer, J. M. (2008). Desenvolvendo o sentido do número: cinco princípios para planificar. In J. Brocardo, L. Serrazina e I. Rocha (Eds.) *O sentido do número: reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Lisboa: Escolar Editora.
- Mcintosh, A.; Reys, B. J. e Reys, R. R. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8, 44.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- Perry B., Dockett, S., Harley, E. (2007). Preschool Educators' Sustained Professional Development in Young Children's Mathematics Learning. *Mathematics Teacher Education and Development*, 8, 117-134.
- Treffers, A. e Buys, K. (2001). Grade 2 (and 3) – calculation up to 100. In: M. Heuvel-Panhuizen (Ed.) *Children learn mathematics* Netherlands: Freudenthal Institute (FI) Utrecht University & National Institute for Curriculum Development (SLO). 61-88.

El sentido del número en los futuros profesores de 1.^{er} ciclo dos estudios de caso

Tsao, Y. (2005). The number sense of preservice elementary teachers. *College student journal*, 39 (4), 647-679.

Whitacre, I. and Nickerson, S. (2006). Pedagogy that makes (number) sense: A classroom teaching experiment around mental math. *PME-NA*, 2, 736-743.

