

Desde el año 1999, un grupo de maestras y formadores-investigadores del área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva venimos trabajando en un proyecto de investigación colaborativa (PIC), cuyo objetivo es promover el desarrollo profesional de las maestras e investigar sobre dicho desarrollo. En la dinámica de trabajo del PIC, la observación y análisis de la práctica de las maestras (usando el soporte vídeo) ha constituido una tarea fundamental. Para realizar dicho análisis, hemos diseñado un proceso y adaptado instrumentos de análisis provenientes de la investigación. Además, hemos plasmado los resultados de algunas de las sesiones analizadas en el grupo, de modo que puedan servir de material para la reflexión de otros maestros y profesores (mediante el análisis de la práctica de otros).

Consideramos que el proceso de análisis seguido puede ser útil como modelo a otros grupos de docentes que busquen implicarse en un trabajo continuado sobre su práctica en relación con la enseñanza de la matemática, con el propósito de mejorarla. Con ese convencimiento, en este artículo modelizamos dicho proceso de análisis y ejemplificamos con la descripción de una sesión de matemáticas y su correspondiente análisis (para que además de servir como ejemplo del instrumento de formación mencionado, pueda servir para la reflexión de otros profesores).

PALABRAS CLAVE: *Desarrollo profesional; Investigación colaborativa; Análisis de la práctica.*

El uso del vídeo para el análisis de la práctica en entornos colaborativos*

pp. 23-35

Nuria Climent
José Carrillo

Universidad de Huelva**

Introducción

La preocupación por la formación de profesores respecto de la enseñanza de la matemática y la búsqueda de nuestra propia mejora profesional nos llevó a un grupo de maestras de Primaria e investigadores de Didáctica

de la Matemática a iniciar un trabajo conjunto donde nos preocupábamos por profundizar en la enseñanza de la matemática en Primaria desde una perspectiva de resolución de problemas.

Desde los inicios de nuestra colaboración (Proyecto de investigación colaborativa

* Este estudio se desarrolla con el apoyo de las siguientes instituciones: Dirección General de Investigación del MEC (proyecto SEJ2004-02462/EDU), Universidad Autónoma de Barcelona (proyecto PRP2004-08), Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya (Grup de Recerca Consolidat: EMICS), Directorate-General For Education And Culture de la Comisión Europea (acción 6.1 Sócrates 2002-5048/001-001 (S02-610BGE)), Consejería de Educación y Ciencia (proyecto de investigación educativa 98 de 1999, y grupos de trabajo del CEP de Huelva-Isla Cristalina). Este grupo de trabajo está compuesto por Josefa Casatejada, Inmaculada Jiménez, Judit Martín y M^a Cinta Muñoz-Catalán, junto con los autores. Sin su colaboración este artículo no sería posible.

** Departamento de Didáctica de las Ciencias, Universidad de Huelva. Campus El Carmen, Avenida de las Fuerzas Armadas s/n, 21071 Huelva. climent@uhu.es, carrillo@uhu.es.

✉ Artículo recibido el 2 de octubre de 2006 y aceptado en diciembre de 2006

–PIC– *Resolución de problemas en primaria a través de una investigación colaborativa*, 1999) hemos continuado el trabajo conjunto, añadiéndose nuevas incorporaciones al grupo y nuevos focos de interés. En la actualidad el PIC está compuesto por tres maestras de Primaria, dos formadores de profesores-investigadores del área de Didáctica de la matemática, y dos investigadoras del área). A los focos iniciales de la enseñanza de la matemática desde una perspectiva de resolución de problemas (qué entendíamos por ésta y cómo la llevábamos al aula), la investigación colaborativa y el desarrollo profesional, hemos unido el de las tecnologías de la información y comunicación –TIC–, la caracterización de buena práctica y la gestión por parte del profesor de la participación de los alumnos (siempre respecto de la enseñanza de la matemática).

Nuestro trabajo común, organizado en torno a reuniones conjuntas y tareas individuales, ha comprendido principalmente la lectura y discusión de documentos teóricos, el diseño y puesta en práctica de actividades para el aula (incluyendo actividades TIC), el análisis de software para la enseñanza de la matemática en Primaria y el análisis conjunto de sesiones de clase de las maestras participantes. Todas estas actividades pueden entenderse inmersas en una actividad genérica, que es la que define nuestra labor en el PIC, el debate sobre la enseñanza de la matemática en Primaria, nuestro posicionamiento y necesidades al respecto.

En este artículo nos ocuparemos del análisis de la práctica de las maestras, como actividad con fuerte potencial formativo. Proporcionaremos las bases teóricas y describiremos el procedimiento seguido y los instrumentos utilizados. Aportaremos también fragmentos de una de las sesiones de las maestras del PIC, junto con nuestra valoración. Con ello, pretendemos dotar de instrumentos a otros profesores para el análisis de su práctica y la de otros, así como del caso de la maestra del PIC, para estudiarlo y reflexionar sobre él. Este análisis podría ser efectuado por profesores individuales, aunque defenderemos su mayor potencialidad cuando se realice en grupos de profesores.

Investigación en entornos colaborativos

Si entendemos el desarrollo profesional del profesor como su mejora continua en la comprensión del fenómeno educativo (Krainer, 1999; Climent, 2005), lo que implica su compromiso con el cuestionamiento de su práctica (Jaworski, 1998), dicho desarrollo sería muy difícil y limitado si éste no se realiza con el apoyo de un grupo de profesionales.

Dicho grupo sirve, por ejemplo, para compartir ideas, contrastar las propias y examinarlas de un modo más crítico, considerar otras ideas y perspectivas, y como apoyo afectivo e intelectual y abordar tareas que, de manera individual, serían inmanejables.

En nuestro caso, además, hemos constatado las ventajas de la heterogeneidad en los miembros del grupo en cuanto a experiencias y conocimientos (background), y en lo que se refiere a perspectivas e intereses. Se trata de sacar partido a las diferencias de modo que puedan potenciar el enriquecimiento y el análisis crítico de nuestras ideas.

El trabajo colaborativo, en el que los distintos componentes del grupo mantienen roles e intereses diferenciados pero consensúan un plan de trabajo común (en el que todos participan de manera equitativa) que busca la colaboración mutua para alcanzar tanto los intereses particulares como los intereses compartidos, retrata la estructura de nuestro grupo. Se trata de una tarea equitativa (Feldman, 1993) en cuanto al establecimiento del plan de acción, diferenciándose los papeles y las características de las aportaciones de los distintos componentes (por ejemplo, las maestras con mayor protagonismo acercando discusiones teóricas a experiencias reales concretas, los investigadores proponiendo instrumentos teóricos provenientes de la investigación, como el que se presenta en este artículo).

Entendemos el entorno colaborativo como un entorno de investigación, en el que se pueden diferenciar distintos tipos de investigación, que interactúan entre sí. Junto a la indagación de las maestras sobre su propia práctica (Jaworski, 1998) (compartida en parte en el se-

no del grupo), como experiencia de aprendizaje cuyo propósito es la mejora de su enseñanza y el aprendizaje de sus alumnos, se desarrollan pequeñas investigaciones conjuntas sobre distintos aspectos de la enseñanza de la matemática, así como una investigación más formal por parte de los investigadores, que se nutre de y aporta elementos a las anteriores.

Defendemos el entorno colaborativo de profesores e investigadores como núcleo de reflexión, desarrollo e investigación. En suma, un entorno de co-aprendizaje, donde trabajamos y aprendemos juntos en una relación recíproca de naturaleza reflexiva (Jaworski, 2001).

El análisis de la práctica como herramienta formativa

El análisis de situaciones de aula favorece la explicitación y toma de conciencia de las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la materia y permite enfocar en aspectos específicos de dichos procesos de enseñanza y aprendizaje, posibilitándonos indagar sobre ellos.

Si se trata de tu propia actuación, permite ese análisis detenido y en cierta forma algo externo que durante el transcurso de la acción se hace difícil. Si además, es compartido con otros, la imagen que esos otros se hacen de ti, sus interpretaciones de las acciones y sus cuestionamientos pueden ser una vía de conocer o reconocer aspectos tácitos de nuestro pensamiento y quehacer.

El análisis de la práctica de otros funciona a veces como espejo en el que el profesor se siente más cómodo y, al valorar lo que observa lo compara con lo que él hace o piensa que haría.

En cualquiera de los dos casos anteriores, compartir en un grupo de profesores y otros profesionales de la educación el análisis de una sesión de aula potencia, ante la diversidad de interpretaciones, la ampliación de nuestra visión de la misma, descubriendo nuevos aspectos que observar y perspectivas desde las que enfocarla, y haciéndose palpable la naturaleza

compleja de dichos fenómenos, el carácter no absoluto del conocimiento asociado a ellos y su dependencia del contexto (Sullivan y Mousley, 2001).

Dicho análisis, además, pone en evidencia la necesidad de recurrir a instrumentos y elementos teóricos para comprender mejor lo que ocurre y progresar en nuestro conocimiento al respecto. En sentido inverso, sirve también como referencia concreta para discutir sobre elementos teóricos y profundizar en los mismos.

Usar el análisis compartido de situaciones de aula como detonantes de la discusión y profundización sobre la enseñanza de la matemática favorece un aprendizaje ligado a dichas situaciones, un conocimiento de casos (Shulman, 1986) e imágenes (Clandinin y Conelly, 1988) sobre la enseñanza, que nos dota de modelos sobre cómo actuar y cómo pueden funcionar determinados elementos en situaciones concretas, así como una ampliación de nuestros ejemplos al respecto.

Por último, estamos convencidos de que el aprendizaje que esta actividad genera mejora nuestra capacidad de interpretación de dichos fenómenos, puesto que nos sensibiliza sobre aspectos importantes, nos hace desarrollar la habilidad para fijarnos en lo relevante, hace más accesible nuestro conocimiento para interpretar e intervenir en la acción y mejora nuestra fundamentación de la misma.

A pesar de los beneficios antes mencionados, la propia actividad de análisis de situaciones de aula no es en sí misma generadora de dichos beneficios. Adquiere poder educativo (Lampert y Ball, 1998; Goffree y Oonk, 2001) en entornos como los que aquí describimos, donde sirve para adentrarse en discusiones profundas sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, con interacciones con lecturas y reflexiones teóricas, y con la implicación de un grupo de profesionales y de la práctica individual de cada uno de ellos.

El análisis de cualquier situación real de enseñanza puede ser formativa desde los planteamientos antes referidos. Ahora bien, puede tener especial valor la identificación y el análisis

sis de ejemplos de buena práctica. Con éstos nos referimos a ejemplos de actuación que dentro de un grupo de profesores se consideran de buen hacer, teniendo en cuenta, especialmente, el contexto de las situaciones de aula. La identificación y el consenso de rasgos de situaciones de buena práctica, supone el desarrollo de un conocimiento compartido en el grupo sobre la enseñanza de la materia. De cara a otros profesores o grupos de profesores, se compartan o no como ejemplos de buena práctica, pueden ser útiles para movilizar las ideas de éstos y hacerlas explícitas. En ese sentido, Goffree, Oliveira, Serrazina y Szendrei (1999) hablan de *paradigmas de buena práctica*, como ejemplos, casos u observaciones que muestren un alto nivel de saber pedagógico y didáctico, práctico y teórico. Para éstos, pueden servir de motivación para aprender lo esencial de la profesión.

El uso de las grabaciones de aula

La asistencia de todos los miembros del PIC a la sesión que luego será discutida permite disponer de un conjunto bastante completo de notas de campo, así como percibir la atmósfera del aula. No obstante, la grabación en vídeo es el instrumento que mejor muestra las interacciones (Rochelle, 2000), incluyendo conversaciones, gestos, etc. y, además, posibilita observaciones reiteradas de la misma sesión. La grabación en vídeo se complementa con un micrófono, que porta la maestra, al objeto de captar los sonidos imperceptibles con el vídeo y, en cualquier caso, mejorar la calidad del sonido.

Krainer (1998) considera cuatro dimensiones para describir la práctica profesional del profesor: acción, reflexión (sobre la acción), autonomía y comunicación (con otros profesionales) y comenta que la formación de profesores potencia fundamentalmente la acción y la autonomía. Pues bien, el uso del vídeo promueve principalmente las otras dos dimensiones: reflexión y comunicación, ya que favorece el afloramiento de múltiples perspectivas contextualizadas en dicha clase, al tiempo que eli-

mina el oscuro velo que suele cubrir la práctica en el aula de los profesores, fomentando la asistencia a las clases de otros compañeros y la posterior discusión crítica y constructiva. De este modo, compartir su hacer con otros y ser objeto de escrutinio crítico por ellos es asumido como parte de la profesión, así como del propio progreso.

Naturalmente, para entender la sesión grabada es preciso disponer de algunos elementos. Uno de ellos es la programación de la sesión, inmersa a su vez en la programación de una unidad didáctica. En ella consideramos los objetivos, contenidos, criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación, y las actividades. En el caso del PIC, el diseño de las sesiones grabadas, es conjunto, siguiendo un proceso consistente en discusión de propuestas iniciales de objetivos, contenidos y actividades, posteriores modificaciones y discusiones respectivas, hasta alcanzar un acuerdo sobre todos los elementos del diseño. En este proceso se hace especialmente relevante el conocimiento de la maestra sobre sus alumnos, siendo éste un elemento determinante en el diseño final.

Pero la maestra está en un centro determinado, por lo que se hace necesario conocer las características del centro. Todo esto se completa con las características de la maestra, y con un listado de los objetivos de área y su ubicación en el curso concreto.

Obviamente, el conocimiento de estos elementos es previo a la observación de la sesión. Tras dicha observación, en una reunión lo más cercana posible (el mismo día por la tarde o la misma semana), procedemos a analizarla.

El proceso de análisis

Al analizar una sesión, todos podemos dar nuestra opinión sobre lo más destacable de la misma, ya sea por parecernos una buena práctica o por creer que podría haberse desarrollado de otro modo al objeto de promover mejor el aprendizaje de los alumnos. Ahora bien, para profundizar en este análisis y favorecer una discusión con cierto nivel de profundidad,

conviene hacer uso de algún instrumento de análisis. En el PIC, nos decidimos por emplear el procedimiento y los instrumentos desarrollados en el proyecto METE – Mathematics education traditions of Europe: a five way comparative study (Andrews, Carrillo y Climent, 2005; Andrews et al, 2005; Climent y Carrillo, 2005; Carrillo y Climent, 2005) con ligeras modificaciones.

En primer lugar, procedemos a dividir la sesión en partes, llamadas episodios. “Entendemos por episodio un fragmento de la lección en el que la intención didáctica o relativa a la gestión del profesor es constante (por ejemplo, un período de trabajo en las mesas)” (Andrews, Carrillo y Climent, 2005, p. 133). Estos episodios podían etiquetarse como: trabajo en las

mesas (individual, por parejas o en grupo), plenaria (o puesta en común), cierre o introducción. Son partes de la lección que tienen cierto significado conjunto, como para poder ser consideradas en sí mismas (separadas del resto de la lección) para el microanálisis.

A continuación, usando la tabla 1, registramos la existencia (1) o ausencia (0) de los descriptores que figuran en cada una de las cuatro categorías del Instrumento de análisis de las sesiones.

Como puede apreciarse, el instrumento de análisis consta de las siguientes categorías:

a) *Foco matemático*. Se refiere a los objetivos, respecto del aprendizaje de la materia, subyacentes en las acciones y en la toma de decisiones del profesor. Puede haber más de un

Colegio	Maestro/a	Fecha	Hora	Tema
Clase		Episodio		
Foco matemático	Conceptual			
	Derivativo			
	Estructural			
	Mecánico			
	Eficiente			
	Resolución de problemas			
	Razonamiento			
Contexto matemático	Realista			
	Casi realista			
	Matemático			
Actividades que inducen	Aprendizaje profundo			
	Aprendizaje superficial			
Foco didáctico	Revisitar el conocimiento previo			
	Explicación			
	Compartir			
	Exploración			
	Entrenamiento			
	Valoración / Evaluación			
	Motivación			

Tabla 1: Instrumento de registro del análisis de la sesiones (adaptado del proyecto METE).

foco en cada episodio en una lección o, incluso, puede no existir foco para un episodio en particular. Sin embargo, consideramos que la totalidad de tales características es un indicador del modo o el estilo de enseñanza.

b) El *contexto matemático* se refiere a la localización de los problemas propuestos en la clase de matemáticas.

c) Diferentes tipos de actividades inducen probablemente diferentes *tipos de aprendizaje*.

d) *Foco didáctico*. Los profesores utilizan diferentes estrategias didácticas o pedagógicas en función de las diferentes condiciones y contextos. A excepción de la actividad didáctica de compartir las propias ideas, la cual consiste en un acto público explícito, todas las estrategias podrían ser vistas en sus dos contextos, tanto público (el grupo clase), como privado (trabajo individual).

Según lo que el profesor enfatice o promueva, así consideramos uno u otro descriptor del foco matemático. Dicho énfasis puede colocarse en el desarrollo conceptual de sus alumnos (*conceptual*), en el desarrollo de nuevos entes matemáticos a partir del conocimiento existente (*derivativo*), en los nexos o conexiones entre diferentes entes matemáticos, como conceptos y propiedades (*estructural*), en la adquisición de destrezas, procedimientos, técnicas o algoritmos (*mecánico*), en la comprensión o adquisición de procesos o técnicas que desarrollan la flexibilidad, la elegancia o la comparación crítica del trabajo (*eficiente*), en la implicación de los aprendices en la solución de tareas no triviales o no rutinarias (*resolución de problemas*), y en el desarrollo y la articulación de justificaciones y argumentaciones (*razonamiento*).

En cuanto al contexto matemático, un problema es *realista* si es un problema del mundo real con datos genuinos o procedentes de un enunciado real imaginativo. Es *casí realista* si es un problema elaborado que se presenta como si fuera realista. El contexto puede ser plausible pero los datos, las condiciones o las cuestiones propuestas no. Consideramos problema *matemático* el que se halla inmerso en la propia matemática.

Las actividades que inducen *aprendizaje profundo* normalmente hacen que los alumnos se impliquen en la construcción de significado. Las actividades que inducen *aprendizaje superficial* fracasan en el objetivo anterior.

Decimos que el foco didáctico de un episodio es *revisitar el conocimiento previo* cuando el profesor implica a los alumnos en una actividad que pretende focalizar la atención en el contenido matemático ya adquirido por el alumno. Normalmente, podría considerarse como un periodo de revisión o preparación para las actividades que se van a realizar. El foco didáctico es la *explicación* cuando el profesor explica una idea o solución. Puede incluir demostraciones, explicaciones concretas o que pretenden ser un modelo pedagógico de pensamiento de un nivel superior. En estos casos, el maestro es el que interviene sin apenas respuesta del alumno. Decimos que el foco didáctico es *compartir* si el profesor anima a los alumnos a compartir públicamente sus ideas, soluciones o respuestas con sus compañeros. Puede incluir discusiones del grupo clase, así como el modelo socrático de formulación de preguntas en el cual el maestro se convierte en un gestor de las actividades, más que un mero informador. Cuando el profesor implica a los alumnos en una actividad en la que se pretende que emerja una nueva idea matemática, consideramos que el foco es la *exploración*. Podría ser una investigación o una secuencia de problemas estructurados, pero en todos los casos se espera que sean los alumnos quienes articulen sus descubrimientos. Si el profesor ofrece indicios, sugiere u ofrece retroalimentación para facilitar su comprensión o desarrollar habilidades para poder llevar a cabo las tareas, asignamos *entrenamiento* (coaching) como foco didáctico. Consideramos la *valoración/evaluación* como foco didáctico si el profesor valora o evalúa las respuestas de los alumnos para determinar la dirección de su próxima actuación. Un foco didáctico es la *motivación* cuando el profesor, a través de sus acciones, ofrece estímulos o dirige las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas.

Tras la asignación individual de indicadores a cada categoría (habiendo acordado previamente entre todos la consideración de episodios de la sesión), ponemos en común nuestras valoraciones. Llegar a consensuar nuestras apreciaciones supone un rico proceso que nos capacita para obtener una descripción detallada de la sesión.

Con todos los elementos anteriores fundamentamos la selección de episodios de buena práctica, es decir, explicamos en qué sentido entendemos que un determinado episodio es considerado de buena práctica.

La consideración de una práctica como buena es algo interno de los grupos colaborativos. Para nosotros, una buena práctica se caracteriza, en función de los instrumentos empleados, por la diversidad de focos matemáticos, donde, en particular, el razonamiento y la resolución de problemas sean relevantes, el uso frecuente de contextos realistas en las actividades matemáticas, las cuales deben inducir un aprendizaje profundo, significativo, y no quedarse en lo mecánico, superficial o rutinario, y unas estrategias didácticas que conjuguen la exploración y la consideración de los conocimientos previos, tengan en cuenta la necesidad de motivar a los alumnos y la importancia del tipo de ayudas que pueden darse a los alumnos para apoyarles en su aprendizaje sin restar su responsabilidad al respecto. No obstante, insistimos en que es cada grupo el que debe definir lo que para ellos es una buena práctica. En ocasiones conviene, además, acotar el análisis de la práctica a algún aspecto o contexto, como puede ser la metodología o las actividades TIC, con lo que, en tal caso, habrá que adaptar la caracterización de buena práctica para hacerla operativa.

Un ejemplo

La sesión que presentamos corresponde a la introducción de los números decimales. Se trata de un grupo de 5 alumnos de 1º ESO en una sesión de apoyo dedicada al área de matemáticas. El grupo lo componen 2 alumnos con deficiencias auditivas y 3 con dificultades de

aprendizaje consecuencia de condiciones sociales desfavorables. Uno de estos últimos es inmigrante, con especiales dificultades respecto del lenguaje escrito. En muchos de los casos, el nivel de competencia matemática corresponde al de alumnos de Primaria.

La maestra, Pilar, tiene formación como maestra de audición y lenguaje y es licenciada en psicopedagogía. Tiene una experiencia de 12 años como maestra de apoyo con alumnos sordos y con otras dificultades de aprendizaje, en Primaria y Secundaria.

De entre los objetivos que se persiguen con la unidad destacamos, por parte de la maestra, detectar las ideas previas de los alumnos sobre los números decimales, y, por parte de los alumnos, que distingan distintos tipos de números y los agrupen, y reflexionen sobre las cantidades que se refieren al precio, la medida y el peso en situaciones cotidianas. De entre los objetivos generales destacamos que los niños aprendan a expresarse y comprendan la lengua castellana y el lenguaje de signos, y que desarrollen estrategias para enfrentarse a la resolución de problemas, desplegando procesos intuitivos y razonamiento lógico.

El centro en el que discurre la sesión es un I.E.S. de una barriada de Huelva capital. Es considerado centro de Atención Educativa preferente por estar situado en una zona de privación sociocultural, siendo además centro preferente de atención a alumnos sordos. A las dificultades que se derivan de algunas de las características sociofamiliares de los alumnos, hay que añadir la gran diversidad de alumnado (el grupo de alumnos observados es una muestra de ello).

Descripción de la sesión

Los contenidos que previamente se plantea la maestra están relacionados con los números decimales (su reconocimiento, lectura y escritura), con el trabajo con los compañeros (colaboración y respeto por sus opiniones, valoración de distintas soluciones y formas de expresarlas), y con estrategias generales de búsqueda de información y desarrollo del lenguaje.

La sesión puede dividirse en tres episodios, en función de la organización del trabajo en el aula. Antes de los episodios diferenciados, la maestra dedica unos minutos a explicar a grandes rasgos lo que van a hacer hoy. En un primer episodio de trabajo en las mesas, la maestra entrega unas tarjetas con una serie de números y pide a los alumnos que los agrupen (trabajando en grupos de 2 y 3 alumnos). El segundo episodio corresponde a la puesta en común de esta actividad. En el tercer episodio, la maestra va haciendo preguntas rápidas a los alumnos (planteándoles situaciones realistas en relación con distintos tipos de números) y les pide que individualmente escriban en sus cuadernos las respuestas. Pasemos a detallarlos más:

Episodio 1 (aproximadamente 8 minutos):

La maestra escribe en la pizarra la orden "Agrupa los números" y la lee. Entrega a los alumnos tarjetas con los números que tienen que agrupar (-136, -34, -12, -1, 0, 0'42, 14'63, 269, 820, 1.436, 2.366, 10.142, , $9/2$, $\frac{9}{2}$). Pregunta por el significado del verbo "agrupar". Recalca lo que tienen que hacer ("hacer grupos") y dice que no va a dar criterios. Mientras que los alumnos trabajan en sus grupos, observa lo que hacen, a veces en silencio. Otras veces se acerca a los grupos para responder a sus preguntas o cuestionarles lo que están haciendo. Intenta de este modo asegurarse de que todos están participando en la actividad y de que exponen sus ideas y son escuchados. Pese a la insistencia de los alumnos intenta que sean ellos los que los agrupen como mejor lo consideren (dando respuestas como "como tú quieras", "no sé, pensadlo entre vosotros", "yo no digo nada"). Les sugiere que separen bien (físicamente) los distintos grupos de tarjetas.

Les avisa de que sólo dejará cinco minutos.

Un grupo de alumnos hace un solo grupo de tarjetas, ordenando los números en lugar de agruparlos. Les cuestiona si están agrupando y con qué criterios:

¿Hay sólo un grupo de números? Yo he dicho que hay que formar grupos. Entonces es como yo los he dado. A lo mejor se pueden separar por algo. ¿Todos los números son iguales o son diferen-

tes? [Uno de los niños del grupo señala que son diferentes]. *Bueno, pues separad los diferentes.*

Les indica que ellos han ordenado ("1º, 2º, 3º...") y que les había dicho que agruparan, no que ordenaran. Deben poner juntos los que piensen que se parecen (*aquí hay números diferentes, vosotros los miráis... y ponéis juntos los que pensáis que son iguales, que se parecen en algo*).

Mientras tanto, el otro grupo de alumnos dice haber terminado y muestra sus grupos de tarjetas. Le pregunta si está bien y ella contesta que no lo sabe.

Episodio 2 (aproximadamente 15 minutos):

Para la puesta en común, Pilar escribe en la pizarra los agrupamientos que el último grupo de alumnos, antes mencionado, le va dictando. De este modo, se forman los grupos de números:

G1: 1.436, 2.366; G2: 10.142; G3: 0'42, 0; G4: -136, -34, -12, -1; G5: $\frac{1}{4}$, $9/2$, $\frac{9}{2}$; G6: 269, 820; G7: 14'63.

Pilar pregunta cómo se lee $\frac{1}{4}$ y responden entre todos.

El otro grupo de alumnos propone los grupos: Ga: 0, Gb: 269, 820; Gc: $\frac{1}{4}$, $\frac{9}{2}$; Gd: 0'42, 14'63; Ge: 1.436, 2.366, 10.142. No dicen nada sobre los números que faltan (los negativos y $9/2$).

Pilar pide a los niños que piensen en nombres para los grupos, "nombres de números", pueden ser nombres que ya conozcan. Recuerda que ella escribió en la pizarra el título de la sesión "números decimales" y pregunta si podrá ponerse esa etiqueta a alguno de los grupos. Aunque algún niño lo asocia correctamente, otros lo asocian a las fracciones y al grupo 2 anterior. Les pide que busquen información en sus cuadernos sobre lo que ya han trabajado. Los niños se sienten libres para compartir sus propuestas. Algunos piensan en ponerles nombres como: "ordenar", "primo" o "denominador". Se observa una gran confusión y precipitación en los alumnos. Pilar va cuestionando estos nombres, aprovechando para ver si recuerdan su significado. Finalmente un alumno dice que el G6 corresponde a "números normales", porque "no tienen coma ni nada". Pilar llama

la atención sobre esa idea, preguntando a los demás si están de acuerdo, a lo que responden afirmativamente.

Episodio 3 (aproximadamente 30 minutos):

Les indica que les hará preguntas, pero que sólo deben anotar sus respuestas, para ir más rápido. Las situaciones que plantea son:

1. Escribe el precio de tres cosas que cuesten menos de 1 euro.
2. Escribe el precio del billete de autobús.
3. Escribe las medidas del archivador que has hecho en la clase de tecnología.
4. Escribe el precio de unos zapatos.
5. Escribe lo que pesas.
6. Escribe el nombre de 5 artículos que puedas comprar en la cafetería.
7. Escribe el precio de 5 prendas de vestir (de ropa).
8. Escribe las clases de números que conoces.

Con cada una de las cuestiones anteriores se procede del mismo modo: Pilar la escribe en la pizarra, pide a un alumno que la lea y se aclara su significado (dando, por ejemplo, términos equivalentes a los que aparecen), y espera que cada alumno lo conteste, revisando que lo están haciendo correctamente (que son viables las respuestas). Los niños van anotando sus respuestas y comentándolas en alto. Van, de este modo, discutiéndolas a la vez.

En la primera les pide que escriban el nombre de cada artículo y al lado su precio. Cuestiona algunas de las respuestas (un alumno dice que, por ejemplo, una mesa o unos pendientes cuesta menos de un euro). Revisa que cada alumno haya escrito tres artículos, sean viables para menos de un euro y se concrete el artículo y su precio (aproximadamente, específica). Se llegan a dar como ejemplos un paquete de patatas (30 céntimos) o de un lápiz. En la segunda cuestión muestra un billete de autobús, pero no deja que los alumnos se fijen en el precio que se indica en él hasta que no piensen ellos mismos cuánto cuesta. Un alumno indica que ha subido hace poco (comentan que ha subido 5 céntimos, pasando de 75 a 80).

Insiste en la necesidad de acompañar los números con sus unidades correspondientes,

haciendo preguntas como “¿20 qué? ¿lápices?” (respecto de la medida de un archivador, que una alumna dice que mide 20, de ancho). Les plantea preguntas constantemente y promueve que todos participen. En general, les hace pensar en la plausibilidad de sus respuestas (el precio de los productos, el peso de una alumna, mayor según la alumna que el de la propia maestra) y les exhorta a que tomen conciencia de la cosas que les rodean sobre las que se les pregunta (un alumno dice que no sabe el precio de unos zapatos porque siempre paga su madre, ante lo que le insiste en que piense que precio le parece razonable y cuál le parecería excesivo). En la cuestión del archivador, les recuerda que tenía el tamaño de un folio; ellos hablan de m y cm y les facilita una regla para que puedan medir. Una alumna dice que ella pesa 75 céntimos. La maestra le cuestiona si se le puede comprar, y la niña acaba asociándolo a kgs. Les plantea si saben lo que es una báscula y les pide que lo expliquen a sus compañeros. Hay problemas para reconocerlo, pero tras explicar Pilar la forma que suele tener la que se encuentra en las farmacias, la reconocen, diferencian las que se sirven para pesar a los bebés y a los adultos. Les hace a partir de esto que evoquen cuando se han pesado en una farmacia. Todas las respuestas que dan corresponden a números enteros (en céntimos, milímetros, centímetros...) que podrían llevar a expresiones decimales si se usan otras unidades convencionales, como euros. No se hace explícita esta equivalencia.

En el caso de las clases de números que conocen les pide que piensen en los tipos de números que han trabajado desde principios de curso. Les hace referencia a los grupos de números que han diferenciado en la actividad anterior. Hacen referencia a los términos “decimal” y “fracciones”.

Análisis de la sesión

Pilar, conocedora de sus alumnos y las dificultades que éstos presentan, da prioridad a la clase de matemáticas como espacio formativo, trabajando capacidades no limitadas a este

área, como las habilidades sociales y el desarrollo de confianza en uno mismo. Su actitud en el aula fomenta el desarrollo de esas capacidades, creando un clima de confianza en el que el alumno se siente partícipe de lo que ocurre y digno de valoración. Intenta relacionar lo que trabajan con la vida cotidiana del alumno, para que, además de que tenga más sentido para el alumno, éste se cuestione sobre el conocimiento cotidiano (e.g. “cuánto vale el billete del autobús”). Sopesa lo que pueden aprender sus alumnos y lo que para éstos es más rentable aprender, teniendo muy en cuenta sus necesidades futuras. En ese sentido, da más importancia a los contenidos actitudinales y procedimentales que a los conceptuales. Así, en la sesión que nos ocupa, prima el procedimiento de clasificar a los nombres de las clases de números.

Se esfuerza en respetar el ritmo de sus alumnos, aprovechando sus aportaciones. Valora mucho sus logros (por pequeños que pudieran parecer). De este modo, se observa como en los dos primeros episodios respeta los grupos hechos por los alumnos, y sus interpretaciones, sin opinar sobre ellos. Estos grupos responden a criterios más básicos de los que cabría esperar en alumnos de estas edades, pero no sanciona en ningún momento. Les anima a buscar más grupos. Su intención es retomar en el futuro lo que se ha movilizado en esta sesión, discutiendo los nombres de las distintas clases de números.

Por razones de espacio, centraremos el análisis detallado en los dos primeros episodios.

Episodio 1:

Identificamos los siguientes indicadores:

Foco matemático: el foco fundamental de la sesión es *conceptual* (la existencia de distintos tipos de números). Aunque en este episodio no tienen que poner nombre a esos grupos, deben tomar conciencia de esa diversidad e ir construyendo ese concepto. Al pretender que los alumnos relacionen distintos tipos de números, se adentra a éstos en una parte de la estructura o esqueleto de la materia (*foco estructural*). Se trata de una actividad para la que los

alumnos no tienen respuesta inmediata (*foco de resolución de problemas*) y se les pide que reflexionen sobre la situación, estableciendo criterios para agrupar los números. No tienen aún que argumentar ni justificar sus criterios (por lo que no apreciamos el foco de razonamiento, que observaremos en el siguiente episodio).

Consideramos que la *actividad* propuesta *potencia un aprendizaje profundo*, puesto que se trata de la resolución de una situación problemática a través de la cual se pretende que los alumnos se impliquen en la construcción de significados. El foco estructural refuerza dicho aprendizaje. Otra cuestión es que las características de los alumnos dificulten su consecución.

Foco didáctico: se revisa el conocimiento previo de los alumnos, movilizándolo y haciéndolo accesible. Pilar, principalmente mediante la formulación de preguntas, ofrece indicios que facilitan la comprensión del alumno y los *motiva* hacia la matemática y su aprendizaje. Las preguntas orientan de modo heurístico, aportando información sin dar las respuestas. Las sugerencias ayudan a organizar mejor el trabajo, instan a interactuar con los compañeros de grupo y a justificar y acordar sus acciones. Reflejan lo que denominamos *entrenamiento*. La motivación e implicación del alumno se favorece de diversos modos: por el material entregado (tarjetas), por el hecho de trabajar en pequeños grupos, por el modo en que se trata a éste y el clima que se crea en el aula, y por el respeto de sus ideas.

Episodio 2:

Foco matemático: se continúan observando los focos *conceptual* y *estructural*, a los que añadimos ahora el de *razonamiento*, en la línea antes señalada. Destacamos cómo les sugiere que pueden buscar los nombres de los grupos en sus cuadernos. El énfasis no está puesto de este modo en un tratamiento mecánico de los conceptos. Se aprovecha la situación para reforzar contenidos problemáticos para los alumnos, como la lectura de las fracciones (diferenciando los dos modos de escribirlas).

Desde el punto de vista del contenido matemático, queremos comentar el uso por parte de la maestra del punto para señalar los millares y de la coma decimal. En ocasiones coloca la coma decimal arriba y en otras en el mismo lugar que el punto (abajo). Este último aspecto puede provocar la confusión de los alumnos. Además, será una cuestión sobre la que estar alerta, y contrastar con la notación que usan las calculadoras.

Tipo de aprendizaje que promueven las actividades: Se sigue promoviendo un aprendizaje profundo de los alumnos.

Foco didáctico: Como en el episodio anterior, se *revisa el conocimiento previo* de los alumnos, y la maestra, a través de la formulación de preguntas, da pistas que favorecen la comprensión del alumno. En este caso, además, los alumnos *comparten* en gran grupo sus ideas. Se sigue *motivando* a los alumnos, ya no por elementos externos (como las tarjetas) sino por las propias características de la maestra y su acción en el aula. Los alumnos se expresan sin mostrar temor a equivocarse.

Consideramos que el análisis expuesto justifica nuestra consideración de estos episodios como ejemplo de buena práctica. Se refleja en ellos una concepción de la matemática como conocimiento a construir, no a adquirir mecánicamente de otros. Los alumnos participan en términos de igualdad; sus opiniones son consideradas y valoradas. Se parte de su conocimiento previo y de sus errores, en particular para iniciar el proceso de construcción del conocimiento. Las ayudas que presta la maestra dejan el protagonismo al alumno en la resolución del problema: pide razones y no da reglas para aplicar. La sesión, por otra parte, da la impresión de quedar inconclusa, en el sentido de que se movilizan contenidos que quedan en el aire, y no se sabe hasta qué punto los alumnos se hacen conscientes de dicha movilización. No se llega a asociar el término de decimales a ningún tipo de números y, por otro lado, la actividad final no se relaciona con los

decimales, ni siquiera con la existencia de distintos tipos de números, puesto que los alumnos expresan todas las respuestas usando números naturales (los más habituales en relación con lo que se les pregunta). Habría que ver cómo se continúa trabajando en una sesión posterior sobre este contenido y cómo se aprovecha lo que aquí ha surgido.

Comentarios finales

Discutir con otros profesionales de la educación sobre sesiones de matemáticas concretas se ha mostrado por nuestra experiencia como una actividad potente para expresar qué consideramos como buena práctica, comprender qué entienden los otros, detallar rasgos de ésta y agudizar nuestra interpretación de la misma. Es en ese contexto en el que esperamos que sea de utilidad para otros colectivos la descripción de la sesión que aportamos y su análisis.

Desde nuestra perspectiva, además, creemos que la buena práctica es algo alcanzable, y que no se trata de describir al profesor fuera de lo común. Es más rico, por el contrario, fijarnos en profesores corrientes, en contextos naturales, e identificar en su actuación rasgos que puedan ser características de buena práctica (junto con otros mejorables).

La comunicación entre investigadores y profesores se ha mostrado fructífera en dos sentidos. Por un lado, los profesores se benefician del conocimiento de técnicas y perspectivas propias de la investigación. Por otra parte, los investigadores, a través del uso de sus instrumentos por parte de los profesores, dan una utilidad práctica y formativa a dichos instrumentos. En ese sentido, se hace necesaria la implicación de los profesores, aportándoles, por ejemplo, un nivel de detalle que los haga potentes para analizar la práctica y enriquecer el conocimiento profesional del profesor y, al mismo tiempo, que los haga operativos y comprensibles a éstos (tras la familiarización conveniente).

REFERENCIAS

- ANDREWS, P.; CARRILLO, J. y CLIMENT, N. (2005). Proyecto "METE" (Mathematics Education Traditions of Europe): el foco matemático. En A. Maz, B. Gómez y M. Torralbo (eds) *Investigación en Educación Matemática*. IX Simposio de la SEIEM. Córdoba: Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 131-137.
- ANDREWS, P. et al. (2005). The Mathematics Education Traditions of Europe (METE) project: principles and outcomes. Simposio coordinado por P. Andrews en la 11ª Conferencia de la EARLI (European Association for Research on Learning and Instruction). Chipre, agosto. En C.P. Constantinou et al (eds) 11th European Conference for Research on Learning and Instruction. Multiple Perspectives on Effective Learning Environments. Nicosia, Chipre: University of Cyprus, 43-47.
- CARRILLO, J. y CLIMENT (2005). The Mathematics Education Traditions of Europe (METE) project: The Teaching of Polygons in Primary School. Comunicación aceptada en la 11ª Conferencia de la EARLI (European Association for Research on Learning and Instruction) dentro del simposio organizado por Andrews et al. bajo el título The mathematics education traditions of Europe (METE) Project: principles and outcomes. Chipre, agosto. En C.P. Constantinou et al (eds) 11th European Conference for Research on Learning and Instruction. Multiple Perspectives on Effective Learning Environments. Nicosia, Chipre: University of Cyprus, 46.
- CLANDININ, D.J. y CONNELLY, F.M. (1988). Conocimiento práctico personal de los profesores: imagen y unidad narrativa. En Villar, L.M. (Ed.) *Conocimiento, creencias y teorías de los profesores*. Alcoy: Marfil.
- CLIMENT, N. (2005). El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso. Michigan: Proquest Michigan University (www.proquest.co.uk).
- CLIMENT, N. y CARRILLO, J. (2005). Proyecto "METE" (Mathematics Education Traditions of Europe): polígonos en primaria. En A. Maz, B. Gómez y M. Torralbo (eds) *Investigación en Educación Matemática*. IX Simposio de la SEIEM. Córdoba: Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 139-144).
- FELDMAN, A. (1993). Promoting equitable collaboration between university researchers and school teachers. *Qualitative Studies in Education*, 6(4), 341-357.
- GOFFREE, F.; OLIVEIRA, H.; SERRAZINA, M. L. & SZENDREI, J. (1999). Good practice. En Krainer, K.; Goffree, F. y Berger, P. (eds) *European Research in Mathematics Education I.III. On Research in Mathematics Teacher Education*. Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik. Osnabrück, Alemania. 149-170.
- GOFFREE, F. y OONK, W. (2001). Digitizing real teaching practice for teacher education programmes: The MILE approach. En F.L. Lin y T.J. Cooney. (eds) *Making sense of Mathematics Teacher Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 111-145.
- JAWORSKI, B. (1998). Mathematics teacher research: Process, practice and the development of teaching *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 3-31.
- JAWORSKI, B. (2001). Developing mathematics teaching: teachers, teachers educators, and researchers as co-learners. En F.L. Lin y T.J. Cooney. (eds) *Making sense of Mathematics Teacher Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 295-320.
- KRAINER, K. (1998). Some considerations on problems and perspectives of in-service mathematics teacher education. En C. Alsina et al (eds) *8th International Congress on Mathematics Education: Selected lectures*. Sevilla: SAEM Thales, 303-321.
- KRAINER, K. (1999). Teacher education and investigations into teacher education: A conference as a learning environment. En Krainer, K.; Goffree, F. y Berger, P. (eds) *European Research in Mathematics Education I.III. On Research in Mathematics*

- Teacher Education. Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik. Osnabrück, Alemania, 13-39.
- LAMPERT, M. y BALL, D. (1998). *Teaching. Multimedida and Mathematics. Investigations of real practice*. New York: Teachers College Press.
- ROCHELLE, J. (2000). Choosing and Using Video Equipment for Data Collection. En A. Kelly y R. Lesh (eds). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- SHULMAN, L.S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- SULLIVAN, P. y MOUSLEY, J. (2001). Thinking teaching: seeing mathematics teachers as active decision makers. En F.L. Lin y T.J. Cooney. (eds) *Making sense of Mathematics Teacher Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 147-163.

ABSTRACT

Since 1999, a group composed of primary teachers and trainer-researchers on Mathematics Education of the University of Huelva are working together within a collaborative research project (PIC), whose objective is to promote primary teachers' professional development and research into such development. In the IC the observation and analysis of teachers practice (using video records) has emerged as a fundamental task. In order to carry out this analysis, we have designed a process and we have adapted some analysis instruments which come from the research in the domain. Moreover, we have shown the results of some sessions which have been analysed in the group, for their use as material for other teachers' reflection (by means of others' practice analysis).

We think that the process of analysis that has been carried out can be useful as a model for other teachers groups trying to be involved in an analysis of their practice concerning the improvement of mathematics teaching. Having this in mind, in this paper we modelise the above mentioned process of analysis and support an example with the description of a mathematical class and its corresponding analysis (with the purpose of serving as an example of the mentioned training instrument, as well as serving for other teachers' reflection).

KEY WORDS: *Professional development; Collaborative research; Analysis of the practice.*

RÉSUMÉ

Depuis 1999, un groupe de formateurs de maîtres et de professeurs chercheurs du département de la didactique des Mathématiques à l'Université de Huelva travaillent sur un projet d'investigation en collaboration avec les maîtres (PIC) dont l'objectif est de promouvoir leur développement professionnel et d'en étudier ce développement. Dans la dynamique de travail du PIC, l'observation et l'analyse de l'exercice des maîtres (par l'utilisation du support vidéo) constituèrent une tâche fondamentale. Afin de réaliser cette analyse, nous avons défini un processus d'analyse et adapté des instruments propres à cette recherche. De plus, nous avons concrétisé les résultats de certaines des sessions étudiées dans le groupe, de façon à ce qu'ils puissent servir de base pour la réflexion des autres maîtres et professeurs (au moyen de l'analyse de la pratique des autres).

Nous considérons que le processus d'analyse suivi peut être utile comme modèle à d'autres groupes d'enseignants qui recherchent à s'impliquer dans un travail continu sur sa pratique en relation avec l'enseignement des mathématiques avec l'intention de l'améliorer. Avec cette conviction, nous modélisons dans cet article ce processus d'analyse que nous accompagnons de la description d'une session de mathématiques et des analyses qui y correspondent (afin qu'en plus de servir d'exemple des instruments de formations mentionnés elle serve également à la réflexion d'autres professeurs).

MOTS CLÉ: *Développement professionnel; Colaborative recherche; L'analyse de la pratique.*