



JUEGOS EDUCATIVOS PARA ORDENADORES EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA. CURSO DE PROFESORES

Giacomo Cannone
María Mercedes Palarea Medina
Martín M. Socas Robayna
Universidad de La Laguna

Resumen

El uso del ordenador ha conferido una nueva dimensión en el desarrollo de la instrucción en el aula, eliminando distancias, despertando una mejor y mayor motivación en el profesorado y en los alumnos, abriendo nuevas perspectivas de enseñanza/aprendizaje que contribuyen a formar personas capaces de enfrentarse y resolver situaciones nuevas y de acercarse, de manera natural, a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el contexto escolar.

En este sentido, proponer y analizar herramientas que motiven y preparen al profesorado para la utilización de nuevas estrategias en el aula y relacionarlas con las TIC, constituye un área de interés en Didáctica de la Matemática.

Este artículo se centra en el primer propósito, motivar y preparar al profesorado para la utilización de nuevas estrategias en el aula mediante el diseño, desarrollo y evaluación de un curso realizado con profesores.

Abstract

The use of the computer has conferred a new dimension in the development of instruction in the classroom, eliminating distances, creating a better and greater motivation in teachers and students, new teaching/learning perspectives that contribute to form people able to face and to solve new situations opening up and of coming closer, in a natural way, to the Technologies of Information and Communication (TIC) in the school context.

In this sense, to propose and to analyze tools that motivate and prepare the teachers for the use of new strategies in the classroom and to relate them with the TIC, constitute an area of interest in the Didactics of Mathematics.

This article is focused on the first purpose, that is to say, to motivate and to prepare teachers for the use of new strategies in the classroom through the design, development and assessment of a course with teachers.

Introducción

En la actualidad no sólo los libros guardan los conocimientos de la humanidad, se puede tener acceso a la información de muchas otras formas. Ferrés y Bartolomé (1997) indican que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) lo han cambiado todo, la forma de vivir, de trabajar, de producir, de comunicarnos, de comprar, de vender, de enseñar, de aprender. Todo el entorno es distinto. El gran imperativo es prepararnos y aprender a vivir en ese nuevo entorno. Expresan que se ha producido un cambio de actitud social de acceso a la información, fomentado por la evolución tecnológica que nos lleva a la cultura del espectáculo como medio de distribución del conocimiento y de la información, de un modo divertido.

En esta cultura visual, el ordenador es un elemento nuevo y su evolución ha permitido integrar sonido, imagen y comunicación en un único equipo. Para los niños el ordenador se está transformando en un nuevo instrumento lúdico, que permite una cantidad diversificada de actividades. Entre las diferentes utilidades de los ordenadores, la que más aceptación ha tenido es la de los juegos, que empezaron como copia de los juegos de mesa, evolucionaron, y se transformaron en lo que hoy son los juegos para ordenadores en 3D (3 dimensiones).

Esta rápida evolución está transformando el ordenador en un instrumento de apoyo a la enseñanza, a través de software educativo y de Internet.

En este artículo analizaremos el ordenador dentro del contexto de las posibilidades de utilización de las nuevas tecnologías, en su perspectiva “educativa”, resaltando el desequilibrio que existe en la escuela en relación con la utilización de los ordenadores.

Para el trabajo fueron seleccionados cuatro programas educativos, con

formato de juego: dos de Coktel Educative – Madrid/España, ADI y ADIBÚ, uno de Edicinco Software Educativo y aplicaciones Multimedia - Valencia/España, DROOD EN EL PLANETA 7, y uno de Anaya Interactiva/Educación – España, Mates Blaster-EL SECRETO DE LA CIUDAD PERDIDA, sobre los cuales se ha realizado un análisis del contenido matemático y la posibilidad de su utilización como elemento de apoyo para la enseñanza de las Matemáticas.

Pretendemos en este trabajo aportar información sobre la posibilidad de utilizar los juegos educativos como apoyo a la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas. Para ello se analizan opiniones del profesorado de Educación Primaria, en el marco de un Curso de formación de profesores en las Tecnologías de Información y Comunicación con profesores, que están dispuestos a aplicar en sus aulas algunas de las ideas que en él se les proporcionan.

En concreto, el trabajo tiene como objetivo verificar la situación de varios profesores de Primaria de Escuelas Públicas, en relación con la utilización de los ordenadores como apoyo a la enseñanza/aprendizaje a través de la utilización de juegos educativos, y, analizar con ellos las posibilidades didácticas de los citados juegos educativos para ordenadores.

En este marco de referencia se realiza la investigación para obtener datos relacionados con los juegos educativos, su papel en la educación matemática, sus implicaciones en el desarrollo curricular de Matemáticas, la formación del profesorado y las nuevas tecnologías.

Juegos educativos, nuevas tecnologías y enseñanza de las Matemáticas

En relación con el estudio de los juegos podemos encontrar diversas

referencias teóricas, como apoyo al proceso de enseñanza/aprendizaje, a los llamados "juegos de mesa", que en su momento representaron también un gran avance en las didácticas de varias disciplinas, incluyendo las Matemáticas. Entre ellos, los juegos de estrategias constituyen una verdadera actividad matemática y mantienen una correspondencia directa, en lo general, con el modo de pensar matemático y, en lo particular, con la resolución de problemas.

Winter y Ziegler (1977) manifiestan que los juegos de reglas están en correspondencia directa con el modo de pensar matemático y establecen esta correspondencia en términos de: las reglas del juego, con reglas de construcciones, reglas lógicas, instrucciones y operaciones en Matemáticas; las situaciones iniciales del juego, con los axiomas, definiciones y lo "dado" en Matemáticas; las jugadas en el juego, con las construcciones y deducciones en Matemáticas; las figuras de juego, con los medios, expresiones y términos de las Matemáticas; la estrategia de juego, con la utilización hábil de las reglas y la reducción de expresiones conocidos a fórmulas, y, por último, las situaciones resultantes, las relaciones con los nuevos teoremas y los nuevos conocimientos.

Así, igual que el juego tiene sus piezas y sus reglas, las Matemáticas tienen sus elementos y sus propiedades y así concebidas son un verdadero juego, donde uno aprende las reglas, estudia las jugadas fundamentales, observa las partidas de los grandes jugadores y sus mejores teoremas, para estudiar los procedimientos que han utilizado y usarlos en condiciones parecidas, tratando de buscar la estrategia adecuada para conducir el alumno a la feliz resolución del problema.

El sistema educativo no ha tenido tiempo de incorporar los avances tecnológicos y se observa este desajuste tanto en la estructura educacional como en los programas (currículos), como en la falta de preparación tecnológica del

cuerpo docente, provocado por la falta de presupuestos que impide tanto el reciclaje de los profesores como la introducción de las “tecnologías punta” en los colegios.

El Diseño Curricular Base (DCB) de la Reforma Educativa en España (1989) enfoca la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas en los niveles de la Educación Obligatoria en torno al proceso de construcción del conocimiento matemático y las aportaciones de las Matemáticas a las otras áreas. En este sentido señala: *"la resolución de problemas dentro del currículo de Matemáticas es un contenido prioritario, porque es un medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos, da sentido aplicativo al área y permite la interrelación entre los distintos bloques y las restantes áreas"* (ap. 44, p. 421).

Ahora bien, todo esto debe ser transmitido en la educación dándole en algún momento un carácter lúdico, que contribuya al desarrollo en el niño del gusto por las Matemáticas, del interés por aprenderlas y, en gran medida, del éxito en ellas. En esta dirección continúa indicando el DCB (1989): *"se utilizará el carácter lúdico que ofrecen los juegos, los problemas creativos o los de desarrollo lógico como un factor motivante y atrayente en la enseñanza de las Matemáticas"* (ap. 9, p. 411).

En igual sentido se manifiesta el Informe Cockroft (1985):*"sea cual fuere su nivel de conocimientos, el empleo cuidadosamente planificado de rompecabezas y "juegos" matemáticos puede contribuir a clarificar las ideas del programa y a desarrollar el pensamiento lógico"* (ap. 227, p. 82).

Se desprende que una de las actividades básicas en clase de Matemáticas es la de resolver problemas y que esto no es sólo un objetivo general del área, sino también un instrumento metodológico importante. De igual manera, el aspecto lúdico que ofrecen los juegos constituye un factor motivante y atrayente

en la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas.

Sobre este contexto, verificamos que los juegos de los niños se han ido transformando con el paso del tiempo, con la aportación de las nuevas tecnologías, y así del simple juego con un coche hecho de madera o cartón, tirado por un hilo, hoy se hace el coche con mando a distancia; hasta los cuentos de "hadas" que eran recitados por los padres o abuelos, que ahora son reproducidas por cintas de audio o de vídeo, y los ordenadores personales multimedia, con los cuentos en CD, que presentan más colores, sonidos y movimiento.

De esta forma, en los ordenadores los niños encuentran un nuevo mundo de juegos que los aparta de las calles, permite su "participación" en carreras de coches y motos, en partidos de baloncesto, de fútbol y otros deportes, así como volar y combatir en guerras, luchar en combates marciales, matar monstruos y liberar a sus amigos, es decir, ellos pueden ser los héroes en este nuevo mundo digital. Para esto tienen que desarrollar habilidades, vencer al oponente, superar obstáculos insertados por el ordenador, en los que si pierden o mueren, pueden empezar de nuevo, hasta la victoria.

Las empresas cada día lanzan nuevos juegos más interactivos, más realistas, donde el usuario, el niño o el adulto, tengan sensaciones casi reales en la pequeña pantalla.

Mientras ocurre esto en el mundo real, el sistema educativo, en su generalidad, tiene un carácter estrictamente informativo, en el que el alumno recibe informaciones e ideas, que para él no tienen significado, ni conexión con sus expectativas y generalmente no están sintonizadas con su realidad social, lo que provoca una falta de interés cada día mayor por parte de los estudiantes, que miran la asistencia a la escuela como una tarea desagradable y sin objetivo; los

profesores sufren un cansancio mayor y se frustran, y los padres, preocupados, no saben qué hacer.

Insertar el ordenador en este contexto provocará una alteración en la realidad escolar en la que surgirán de entrada problemas básicos como la falta de recursos, la falta de preparación de los profesores para su utilización y la casi ausencia de programas (software) con objetivos didácticos.

Además se añade una cuestión ideológica, el predominio del autoritarismo aún vigente en la escuela, pues la enseñanza con ordenadores sólo obtiene resultados significativos cuando se presenta integrada en un proceso de enseñanza/aprendizaje, en el que el profesor y alumno practiquen una comunicación abierta, participativa, y la actitud del profesor pase de ser informador central, a ser colaborador y orientador, y el alumno salga de su pasividad para aprender a participar, pues el ordenador actúa sólo cuando es estimulado por un elemento externo, en nuestro caso el profesor y los alumnos.

De esta forma, si el sistema educacional es autoritario, el ordenador por sí solo, no podrá modificar el sistema, y será solo un instrumento más de este autoritarismo.

Formación de profesores

Se sabe que la mayoría de los problemas de aprendizaje, aparece como consecuencia de las concepciones, creencias y de la propia formación que tienen los profesores que llevan a cabo su enseñanza.

Los profesores de Matemáticas, como los de otras áreas, pueden ser transmisores de conocimientos, poniendo el énfasis de su trabajo en enseñar lo mejor posible los contenidos del programa, u optar por actuar como educadores a través de las Matemáticas. En el continuo que va desde una posición a otra, de

enseñar a educar, es donde nos movemos como docentes. Siendo evidente la inexistencia de neutralidad en nuestra profesión, podemos dejar en un nivel implícito las creencias y supuestos que nos mueven a actuar como lo hacemos, o, por el contrario, hacerlas explícitas reflexionando y analizando aspectos de la docencia como son los relativos a los materiales e instrumentos que empleamos, el uso que hacemos de ellos, la forma en que estructuramos nuestras clases o el tipo de interacciones que potenciamos en el aula. En esta última perspectiva se sitúa esta investigación.

Las investigaciones sobre el pensamiento y toma de decisiones de los profesores han sido tratadas de manera creciente en estos últimos años. Su interés está justificado porque permitirán crear un fundamento sólido para la formación de los profesores y para llevar a cabo innovaciones educativas. Así este trabajo está situado en lo que Howson, Keitel y Kilpatrick (1982) consideran "proyectos individuales de una determinada escuela o pequeño grupo de profesores". La corriente de investigación que se ocupa del pensamiento del profesor trata de describir las representaciones cognitivas que los profesores hacen de sus tareas y la repercusión en sus decisiones respecto al alumnado.

Diseño de la Investigación

El proceso que se sigue en esta investigación es elegir una escuela pública; seleccionar en esta escuela un grupo de profesores; analizar la situación de éstos, en relación con sus conocimientos y respecto de la utilización de ordenadores como apoyo a la enseñanza/aprendizaje a través de la utilización de los juegos educativos; impartir un curso a los profesores con juegos educativos de Matemática preseleccionados, verificar la posibilidad de su utilización con los alumnos, como apoyo a la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas;

seleccionar alumnos de estos profesores para que utilizaran estos juegos; y finalmente, relatar los resultados de la experiencia desarrollada.

La investigación trata, en consecuencia, del diseño, el uso, implementación y evaluación de un curso para profesores de Primaria en la utilización de los materiales descritos anteriormente. Para ello utilizamos el método de investigación cualitativa utilizando la base metodológica ofrecida por Wolcott (1992) que representa las distintas estrategias cualitativas en la investigación educativa como un árbol que hunde sus raíces en la vida cotidiana, y parte de tres actividades básicas: experimentar, preguntar y examinar.

La investigación cualitativa que tomamos como referencia es la Investigación Acción del Profesor, basada en las teorías de Elliot (1990) y en los modelos propuestos por Kemmis y McTaggart (1988), que definen el proceso de investigación-acción como la investigación explícita de las relaciones entre la acción individual y la cultura del grupo, en la que la comunicación alienta el desarrollo cooperador de la razón de ser de la práctica que se investiga, y, en la que la indagación es considerada como un «proyecto» colaborador antes que como un proceso personal e introspectivo, que ayuda a clarificar consecuencias y ramificaciones imprevistas facilitando la definición de los problemas, y permitiendo y ayudando a la reflexión, al proporcionar diversas perspectivas críticas acerca de los efectos de la acción y de las limitaciones experimentadas.

Esta investigación se sitúa en el campo numérico, parte fundamental del currículo de Matemáticas en Educación Primaria.

Juegos educativos de Matemáticas para ordenador

Después de una búsqueda exhaustiva de software educativo para Matemáticas en forma de juego, se realiza un análisis del contenido matemático

y la posibilidad de su utilización como elemento de apoyo para la enseñanza de las Matemáticas de varios programas educativos, con formato de juego, y se seleccionan cuatro: “Adi” y “Adibú” (Coktel Educative), “Drood en el planeta 7” (Edicinco) y “Mates Blaster-El secreto de la ciudad perdida” (Anaya), que se implementaron en la primera fase, objeto de este informe. Se presentó al profesorado en este orden: primero el juego “Adi”, más sencillo y de versión más antigua, luego se siguió con el juego, Adibú, sencillo también pero de versión más moderna, para pasar a continuación a “El secreto de la ciudad perdida” y concluir la experiencia con el “Drood en el planeta 7”.

De éstos, describimos a continuación, a modo de ejemplo y de forma muy resumida, los dos primeros juegos seleccionados para el trabajo en la primera fase: “Adi” y “Adibú”. El primero será descartado y el segundo implementado a los alumnos de Educación Primaria que participan en la segunda fase.

- El Juego “Adi”. Primer juego seleccionado: Asistente Didáctico Inteligente (Adi), para Matemáticas en nivel de 4º EGB; fue comercializado en 1991, en disquetes de 3,5", para PC. Acompañan al juego dos manuales, dos disquetes, además de una tabla de números y colores, para impedir las copias ilegales.

Después de la instalación, la pantalla se queda dividida en varias partes, de modo que a la izquierda, ocupando 25%, en la vertical, tenemos un dibujo con animación de ADI; abajo el día de la semana, fecha, mes y año, más un reloj y el récord de los puntos conseguidos. A la derecha el espacio se queda dividido en tres zonas: arriba con un 20% está el espacio de las charlas y comentarios de ADI, abajo con un 15% los iconos, y en el espacio central se queda el acceso a los diferentes temas y para la proposición de ejercicios y su contestación.

El acceso se hace por una pantalla que representa un Circo. Al fondo a la izquierda está la carroza-jaula del león, al centro la lona del circo y a la derecha otra carroza de atracción. En primer plano a la izquierda hay un globo, al centro un payaso y a la derecha un elefante. Al pasar el cursor del ratón por esta pantalla encontraremos el acceso a las cuatro actividades presentadas; en la carroza de la derecha las numeraciones; el payaso la geometría; el elefante las medidas y la jaula del león conduce a las cuatro operaciones básicas.

En cada una de estas cuatro actividades hay accesos a otros escenarios del circo.

En las numeraciones tenemos una pantalla que enseña la carroza principal en la cual se trabaja con los números de 0 a 2000; el malabarista los de 0 a 100; la jirafa de 5000 a 10000 y la carroza-jaula de 0 a 5000.

El juego sobre aspectos geométricos nos lleva al picadero en el que la trapecista es el acceso a las rectas perpendiculares; el mono, a las localizaciones; el payaso con globos, a los sólidos, y, el otro payaso, a los ejes de simetría.

Para las medidas vemos el desfile parcial del circo, al fondo a la derecha la taquilla que accede al estudio de las monedas; el payaso con el cartel del circo, al calendario; el maestro de ceremonias con un reloj, a la lectura de las horas y el elefante, a las medidas de longitud.

Las operaciones también nos llevan al picadero, el león accede a las operaciones de suma, el caballo a la resta, el trapecista a la multiplicación y el domador a la división.

Los ejercicios están diseñados de manera que al realizarlos, cuando se da la respuesta, aparece una pequeña animación que puede ser, por ejemplo, un caballo que va a saltar un obstáculo; en el caso de la respuesta este equivocada

el caballo no consigue saltar y se romperá y si fuera correcta, el caballo vencerá el obstáculo.

- El juego Adibú, (1995) funciona a través de Windows, y viene acompañado por un manual de uso; el sumario describe los 15 accesos, la clase de ejercicios, las actividades pedagógicas y los criterios.

Después de la instalación, se entra en la pantalla principal, en la que hay una casa con apariencia de una cabeza, en la que la boca es una puerta, los ojos dos ventanas, la nariz un reloj, el tejado una gorra con una chimenea y una antena de TV, además de los auriculares.

Al hacer clic en la puerta de la casa se entra en la sala donde se pueden escoger las actividades educativas que se quiera. Al elegir “Yo calculo” se nos presenta una nueva pantalla en la que se accede a las 15 actividades matemáticas del juego, divididas a su vez en tres niveles de dificultad.

Entre las actividades tenemos: De numeración, Con las operaciones, Para la ordenación y Para la comparación.

Al completar cada actividad aparece el muñeco Adibú que felicita al niño cuando el ejercicio ha sido bien hecho o lo anima a realizarlo de nuevo si se equivoca. El alumno, al completar una serie de ejercicios correctos tiene como premio un caramelo virtual que aparecerá en el árbol de la pantalla principal en sustitución de una fruta.

Curso de profesores

El curso sobre **“La utilización de los Juegos Educativos con Ordenador como apoyo a la enseñanza de las Matemáticas”**, se dirigió, como hemos indicado, a profesores de Educación Primaria y fue promovido por

el área de Didáctica de las Matemáticas del Departamento de Análisis Matemático de la Universidad de La Laguna (España).

Fue impartido por el propio investigador y coordinado y dirigido por dos profesores del Área de Didáctica de la Matemática que actúan de observadores no participantes.

El curso tuvo una duración de 90 horas y constó de dos fases.

La primera tuvo una duración de 45 horas y fue desarrollado en tres etapas que comprendieron: discusión preliminar sobre el tema (10 horas), funcionamiento de los juegos elegidos (20 horas) y análisis final sobre la adecuación de los contenidos matemáticos a la realidad de la escuela (15 horas).

La segunda fase, tuvo también una duración de 45 horas, que fueron destinadas a la realización de prácticas de alumnos y profesores, con juegos educativos mediante ordenadores.

La realización de la primera y segunda fase del curso se llevó a cabo en la sala de informática del propio colegio.

Nos ocupamos en este informe de la primera fase del Curso.

Diseño y desarrollo del curso

Según Pérez Juste, el diseño, en su acepción amplia, es la "*planificación de las actividades que deben llevarse a cabo para solucionar los problemas o contestar a las preguntas planteadas*" (Pérez Juste, 1985: 71), siendo el diseño un puente entre el tema de investigación y su solución.

De todos es sabido que uno de los aspectos de mayor interés en el proceso de investigación didáctica es la elaboración de un diseño apropiado que sirva para situar al investigador y elaborar y organizar las actividades que debemos realizar para alcanzar el objetivo propuesto.

El carácter continuo del trabajo empezó con la fase preparatoria del proyecto, seguido del trabajo de campo, el análisis de los datos y la fase informativa. En cada una de las fases se diferenciaron distintas etapas, y al final de cada fase se produjeron resultados para la siguiente fase.

La fase preparatoria del curso comprendió dos etapas, la reflexiva y el diseño propiamente dicho. En la etapa reflexiva se determinó el objeto de estudio. En la etapa de diseño, se planificaron las actividades que se ejecutarían en las otras fases, que serían: la definición del ámbito o campo de actuación (Santa Cruz de Tenerife), la población con la cual se trabajaría (profesores de Primaria), así como las técnicas e instrumentos de recogida de datos que se iban utilizar (observación participante, entrevistas individuales estructuradas con protocolo cerrado y en grupo con protocolo abierto, diario de observaciones de las clases, grabaciones en audio, prácticas “dirigidas” con ordenadores y juegos educativos).

En esta etapa, se definió en cada momento la estrategia apropiada para obtener mayor profundidad en la investigación, según las informaciones que se querían recoger, conforme a los objetivos propuestos.

Se comenzó por la selección del colegio. Se hizo en función de la disponibilidad de ordenadores para utilización de los alumnos y el interés del director, y de los profesores.

La localización también se tuvo en cuenta y se decidió impartirlo en Santa Cruz de Tenerife, lo más céntrico posible y de accesibilidad fácil para los profesores que iban a participar.

Como hemos indicado se dividió el trabajo de la primera fase en tres partes. En la primera se discutió con los profesores la situación actual del sistema educativo en relación con los ordenadores y juegos educativos; en la

segunda, se desarrolló el curso por “inmersión” en el que aprendieron a manipular los cuatro juegos; y en la tercera se analizaron el valor didáctico de los juegos, así como las posibilidades de utilización en las clases de Matemáticas.

Para el trabajo concreto fueron seleccionadas cuatro profesoras del Colegio Público Rodríguez Galván, ubicado en un barrio de clase media baja, que ya había participado hace algunos años en un proyecto de informatización de Centros Públicos y tenía una sala de informática con 10 ordenadores de los cuales había 9 ordenadores con microprocesador 386, y uno con 486.

De las cuatro profesoras, dos ya habían tenido contacto con ordenadores en temas educativos y a dos de ellas no les gustaba.

Se puso como requisito que las profesoras que quisiesen intervenir tuviesen más de diez años de práctica docente en este nivel de enseñanza, pues se pretendía que el profesor conociese bien las actividades y los contenidos de este nivel educativo y hubiera tenido también tiempo de reflexionar respecto de sus prácticas.

Las profesoras seleccionadas anteriormente fueron informadas de que el investigador tendría una posición de observador y colaborador, que no pretendía juzgar sus formas de trabajar. Les fue comunicado que en el trabajo escrito, sus nombres no serían citados como forma de respetar la privacidad y el anonimato, por ello se hizo la identificación de las profesoras que componen la muestra, estableciéndose, (1), (2), (3) y (4), respectivamente, para cada una de ellas.

A partir de una discusión preliminar en la que se hizo un diagnóstico del estado de opinión de las profesoras elegidas sobre los ordenadores y la utilización de Juegos Educativos por Ordenadores para la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas, se procedió a la presentación y desarrollo de un curso

individual, en el que las profesoras conocieron y aprendieron el manejo de diferentes juegos, y analizaron la posibilidad de su utilización en su práctica docente, además de una valoración didáctica.

Las primeras clases prácticas empezaron con el Juego Educativo ADI con el que después de instalarlo y explicar su utilización, las profesoras realizaron las actividades en tres sesiones de dos horas.

En el inicio de las actividades las profesoras necesitaron apoyo, ya que surgieron dificultades, sobre todo para la utilización de los ordenadores y, a medida que adquirieron más familiaridad con el juego, no sólo realizaron las actividades propuestas sino que manifestaron sus opiniones sobre las diferentes cuestiones tratadas.

Instrumentos

Para recoger datos sobre los estados de opinión iniciales de las profesoras, así como para documentar sus reacciones ante la experiencia, se utilizaron diferentes instrumentos: entrevistas estructuradas, grabación en audio y el diario de observaciones del investigador.

Las entrevistas fueron dos. La primera se estructura en dos partes, una tiene carácter individual, con protocolo cerrado, y tiene como objetivos: determinar y caracterizar a cada una de las profesoras participantes, conocer los instrumentos utilizados por las profesoras en su práctica de enseñanza y conocer sus opiniones y creencias respecto de la utilización de los ordenadores en la educación. La segunda parte es una entrevista en grupo en forma de discusión abierta, con el objetivo de propiciar una discusión respecto de la actual situación de la educación, especialmente en el campo de las Matemáticas y el uso de las nuevas tecnologías, para intentar diagnosticar los principales problemas detectados en el

centro y la postura de las profesoras ante ellos.

Por ejemplo, el protocolo que se siguió en la primera entrevista para el grupo tenía como objetivo analizar los principales elementos del microsistema educativo: contexto, currículo, alumnos, profesores y mediadores tecnológicos. Para ello se propusieron los objetivos siguientes:

- Analizar los cambios en el tiempo que se dan en las directrices educativas MEC, Consejería de Educación del Gobierno de Canarias y su relación con los aspectos sociales y culturales.
- Abordar las dificultades que los alumnos tienen al estudiar las Matemáticas.
- Analizar y comparar diferentes mediadores tecnológicos: fotocopiadoras, retroproyectors, calculadoras, TV, vídeos y ordenadores.
- Analizar y valorar los ordenadores como mediadores del currículo.
- Analizar y valorar los juegos didácticos por ordenadores como mediadores del currículo de Matemáticas.

La segunda entrevista tiene lugar después de haber realizado el curso sobre los juegos, y en ella se pide una valoración didáctica de los mismos, conforme a un protocolo estructurado en los siguientes apartados: objetivos, contenidos, estructura, dimensión didáctica, intencionalidad, aspectos formales, valoración técnica y guías didácticas.

Por último se utilizó como instrumento de recogida de información el diario de observaciones de las clases, que es utilizado para documentar la evolución del proceso del curso y analizar las prácticas con los juegos, desde que las profesoras conocieron su funcionamiento hasta cuando comentaron sus posibilidades como instrumento de apoyo en sus prácticas de enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas.

Análisis y discusión de datos

A modo de resumen de la primera entrevista (primera parte) destacamos los siguientes aspectos relativos a las profesoras participantes que denominamos (1), (2), (3) y (4), respectivamente. La profesora (1) tiene una formación general y no tiene una formación específica en Matemáticas; además, según su propia afirmación, ésta no es su asignatura preferida. Las otras tres profesoras tienen formación específica en Matemáticas.

En relación con los recursos didácticos utilizados en las clases, las cuatro profesoras utilizan, de manera general, pizarra, cuaderno, libros, y fotocopias; la TV; el vídeo son utilizados por (1) y (2); los juegos en clase por (1), (2) y (4); los murales y material de manipulación los utilizan (2) y (4); calculadoras, proyector de diapositiva y fotografías son medios utilizados por (1).

Los instrumentos de evaluación que utilizan son los exámenes escritos, y ejercicios hechos en clase, que son utilizadas por las cuatro; cuestionarios por (1), (2) y (3); los exámenes orales por (1), (2) y (4); pruebas objetivas solamente por (1).

Los recursos que les gustaría utilizar son el ordenador y el retroproyector a (1) y (3); juegos lúdicos y de razonamiento a (2); vídeo a (4), y (3) no tiene interés específico por estos recursos.

En relación con la utilización de ordenadores, todas tienen acceso a los ordenadores del colegio, pero nadie los está utilizando, porque están desfasados en términos de equipo (hardware) y programas (software); se da la circunstancia de que en sus domicilios todas tienen ordenadores. Tres de las profesoras manifiestan que tienen dificultades en la utilización de los ordenadores; (1) dice que le cuesta entenderlos, siente rechazo y casi los desconoce; (2) tiene poca experiencia y (3) se pone nerviosa cuando tienen que interactuar con ellos. La

profesora (4) manifiesta que si le gustan los ordenadores, pero el suyo es antiguo.

En resumen, (1) lo utiliza pocas veces, sólo para escribir textos y a veces, para navegar por Internet en su hogar; (2) pocas veces, sólo para jugar o trabajar con Matemáticas y nunca para escribir textos; (3) no suele usarlo; (4) suele usarlo a veces para escribir textos y pocas veces para jugar o trabajar con Matemáticas.

Las profesoras (2) y (4) conocen y usaron software matemático y software educativo con los alumnos, para refuerzo de contenidos de Matemáticas; (1) y (3) no conocen y no usaron ningún software de este tipo.

Podemos señalar, finalmente, que a pesar de no utilizar los ordenadores de manera explícita como apoyo didáctico para la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas, todas las profesoras muestran interés en conocer mejor los ordenadores y aprender a usar los juegos educativos para Matemáticas. De hecho, las cuatro profesoras opinan que la utilización de ordenadores en clase enriquecería la enseñanza y ayudaría a los niños a entender mejor los contenidos matemáticos; (2), (3) y (4) opinan que harían las clases más entretenidas y (1) que les permitirían ganar tiempo en el desarrollo del currículo de Matemáticas.

La segunda parte de esta primera entrevista está destinada a analizar y valorar los diferentes elementos del microsistema educativo.

Aspectos institucionales y socioculturales

A nivel institucional manifiestan la poca relación que se da entre la realidad escolar y la Reforma educativa, señalando, por ejemplo, *"que la escuela tendría que tener una visión de la reforma..., ¿que pasa con los niños de sexto?"*

(2) (se refiere al final de la Primaria cuando ocurre el cambio de los niños a la enseñanza Secundaria Obligatoria y tienen que cambiar de centro), *"pasan a estar en otros centros, cambiados de un medio social donde ellos viven,... Vemos que los mismos padres se niegan a que sus niños vayan a otros colegios"* (2) y señala que *"la Consejería (de Educación) debe tener muy en cuenta el ambiente social donde esté el niño, para no ir contra él y lo que va a haber es un choque más fuerte todavía."*(algo que no hacen) (2). Otra profesora manifiesta su desacuerdo con el plan actual y se manifiesta en el sentido que *"no habrá otro plan mejor que el que tuvimos para EGB"* (1970).

En relación con la escuela y la sociedad aparece, desde el principio, la preocupación de las profesoras por la heterogeneidad de los alumnos en las clases que condiciona su desarrollo normal; en este sentido argumentan la posición de algunas madres, que discuten sobre la idoneidad de mezclar niños de clases sociales diferentes en los colegios, y que manifiestan, por ejemplo: *"Mi hijo está en un colegio de nivel alto y los que vengan de fuera con nivel bajo, no deben ser un problema para él"*, señala como comentario la profesora (2).

Esta heterogeneidad condiciona el nivel de los alumnos. Las profesoras manifiestan que: *"Hay niños que pueden tener nivel más alto y no lo estamos dando... que se dé ese nivel a los buenos niños, que se están aburriendo. Pienso que se debe dar más nivel"* (1), la profesora (3) está de acuerdo con la compañera y confirma: *"Yo pienso que se debe dar más nivel, pero no se da el contenido que se podría dar,.."* la explicación de otra profesora es que en la escuela pública *"...hay niños de todos los niveles.., tenemos una mezcla de niños, de distinto ambientes sociales"* (2), y, como consecuencia, *"...ahora estamos intentando nivelar, generalmente por lo bajo"* (2) y pregunta, *"¿a quién estamos nivelando con los problemas de esta sociedad?"* (2).

La heterogeneidad que se detecta en la Escuela es contraria al pensamiento de las profesoras: *"...a la hora de valorar el mismo programa para un ambiente bajo, que para un ambiente alto, no puede ser, estos niños no saben hablar y no saben expresarse"* (1).

Esta problemática queda perfectamente reflejada en las manifestaciones de la profesora (1) en términos de : *"Esta situación está fastidiando a los más inteligentes"* y *"Meter todos los niños en un mismo cajón sería una locura,no se está respetando la libertad de los niños que valen más. Juntar todos los niveles, nivelar es una utopía. Lo que estamos haciendo es bajar en la sociedad el nivel de inteligencia"* (1), y al final cuestionan *"¿a quién estamos formando, bajando el nivel así?"* (1).

Muchos son los problemas que se dan en la escuela que derivan del ambiente familiar, las cuatro profesoras culpan a las familias por la falta de disciplina de los alumnos y en este sentido se manifiesta la profesora (3) y dice *"...los alumnos no cumplen las normas, para ellos no hay normas. No sé si en su casa están acostumbrados a hacer lo que quieren, que en clase ellos piensan que pueden hacer lo que quieren. Se levantan cuando quieren. Se sientan cuando quieren"* y concluye *"Para los niños todo son derechos y pocos los deberes"*. La misma profesora describe algunas causas sociales que generan estas situaciones *"hijos de padres separados, padres con problemas, padres igual que los hijos, desmotivados sin querer llegar a ninguna parte"*.

El currículo

Las dificultades que tiene un desarrollo coherente de la propuesta curricular para la Educación Primaria se ponen de relieve en la entrevista, por ejemplo, al referirse a los objetivos, se manifiesta así: *"...a veces, no se*

consiguen los objetivos mínimos que son prioritarios para un colegio, y que hay que incidir mucho más en ello, y olvidarse de otros" (1).

El tiempo didáctico es igualmente una constante que dificulta el desarrollo del currículo, las profesoras contestan que *"Para que lo asimilen falta dedicarles más tiempo, ... A mi siempre me falta tiempo, ... con un tema se va muy bien, pero luego tenemos que pasar al tema siguiente, sin haber reforzado lo que necesitamos para que este tema quede fijado" (4);* la opinión de otra profesora es que *"Hace tiempo no costaba tanto, en el plan antiguo, se podía trabajar en ese aspecto mejor, disponíamos de más tiempo para los temas." (2)*

También se quejan de determinadas demandas en este modelo educativo: *"el niño tiene que saber, contenidos al margen de que los entienda o no, tienen que saber matemáticas, ... lo importante es que el niño sepa sumar, mecánicamente por ejemplo (1)".*

El profesorado

En relación con el profesorado manifiestan diferentes dificultades que consideran que tiene el profesorado en general, y ellas en particular y que entorpecen en gran medida el trabajo.

Por ejemplo, la profesora (3) se manifiesta: *"Muchos días en clase voy con el propósito de hacer una buena clase, voy a motivar a los alumnos, voy ilusionada. Entonces me encuentro con la realidad, no podemos hacer como hace 30 años".* La profesora (1) manifiesta: *"Es que a veces estamos muy obsesionados con los programas" (1)* y confirma (3) *"Conque tenemos que dar todo",* concreta (1), *"hay que enseñar los artículos, enseñar a hablar, enseñar a redactar, enseñar a calcular, resolver problemas...Con tantas cosas que trabajar, a veces olvidamos toda la realidad" (1).*

El desencanto o desilusión por la profesión de Maestra aparece especialmente marcada por tres cuestiones básicas: el estatus social del profesor, manifestando que hoy *"El profesor es un empleado más"* (3); las familias, que se implican poco en la educación de sus hijos: *"antes los padres estaban interesados en la educación de los hijos (2)";* y las interacciones con el alumnado: *"No se tiene el mismo control referente al niño" (2)* pues si *"...pasa algo, y el niño lo comenta a su padre,... lo que sucede es que, el padre y el niño vienen en contra del profesor (2)"*. Por ejemplo: *"Hoy no se le puede echar fuera" (4)* (al niño de la clase, y antes sí se podía). De manera que estos tres elementos se relacionan en detrimento del trabajo en la escuela: *"La permisividad que tenemos en nuestra sociedad viene de la familia, son los niños los que mandan en la casa" (2)* *"... y al paso que vamos, van a ser ellos los que van a determinar lo que nos toca a nosotros (4)"* y concluye que *"...la posible solución a estos problemas tiene que empezar en su casa, que es donde lo tienen que corregir" (4)*.

Conjeturan que la causa de esta permisividad de los padres surge como consecuencia de un desarrollo social equívoco: *"Los padres piensan algo como: pues yo lo pasé con dificultades, y quiero que mis niños sean felices, que no pasen ninguna necesidad, que al niño no le falte nada (2)"*.

El alumnado

Es en el ambiente descrito anteriormente en el que se puede entender la actitud del alumnado, manifestándose en los siguientes términos: *"Lo principal es la falta de atención, baja concentración. No le dice nada lo que le decimos, muchas veces no hay motivación. Puede ser que no sepamos llegar a ellos, pero es claro que utilizamos todos los medios que tenemos en nuestra clase, todo lo*

que somos capaces". Concluye: "Hay niños a los que da lo mismo aprobar incluso que suspender; les da lo mismo todo, no tienen motivación" (4).

Ante la situación anteriormente descrita la profesora (2) dice: *"Pienso que deberíamos de plantearnos otra manera de motivar el niño a nivel pedagógico. El niño tiene en casa, en la sociedad, todas las motivaciones..." "...tienen el ordenador en su casa, las películas, la televisión, una serie de cosas que nosotros en clase no tenemos, carecemos de medios para motivarlos. Hay que recordar la frase tan famosa, a favor de que lo que 'te entra por la vista' "*

Sobre la motivación, insiste la profesora (4) dice: *"A mi me motivaban para estudiar, las ganas de superarme, las ganas de sacar un título, las ganas de tener un día un puesto de trabajo...", pero "en cambio los niños de hoy, si apruebas, te compro tal cosa, o sea no tienen motivación intrínseca, no lo hacen porque tengan ellos interés, para superarse, ellos lo hacen porque a lo mejor, mi madre me va a comprar tal cosa, me va a comprar un ordenador, y yo creo que esto ya no motiva lo suficiente al chico. Y si no me compra el ordenador, bueno pues que no me lo compre. Creo que la cosa tendría que ser más profunda, más personal. Ahora los niños piensan que siempre van a tener a su madre y a su padre y a tener todo lo que necesite a su alrededor, lo van a tener a su servicio, y les parece que nunca se acabará, o sea que ¿para que estudiar?" (4).*

La profesora (1) concluye que *"No se motivan (en la escuela) porque no se les da lo que necesitan".*

Mediadores tecnológicos

Las nuevas tecnologías surgen como mediadores útiles y perversos a la vez para los procesos de enseñanza/aprendizaje. La Televisión. *"De hecho un*



niño que ve mucho televisión, que nos sabrá decir? Habla y habla y habla mal y no se entera de nada. Aquí en Canarias en la Tele no hay programas educativos" (4). La profesora (3) comenta "Hay programas que no son educativos. Los niños se acuestan tarde, ven TV y no ven los programas que deberían ver", en concreto: "Los niños de este colegio se suelen pasar la tarde entera viendo TV" (3), completa (4) " o pasan todo el día en la calle y aprenden lo malo de la calle", continúa (4): " No hay programas educativos por la televisión, ahora mismo lo único que hay son películas. No sé si tienen calidad educativa porque nosotros no las utilizamos".

En el mismo sentido anterior se manifiesta (3): *"Cuando hablábamos con los padres le comentábamos estas cuestiones y la necesidad de señalar una hora por las tardes para trabajar, para que el niño estudie, aunque no tengan tarea, que se dediquen a leer, o a hacer dibujos. Los padres se oponen a las tareas, porque los niños tienen que ir a las clases de gimnasia rítmica, baloncesto, fútbol..., y resulta que dejan de hacer las tareas; creo que con las actividades extraescolares, tampoco van los niños a progresar en el colegio, pues ellas van en contra del colegio."*

Sin embargo encontramos a la profesora (1) que tiene un punto de vista diferente comenta que: *"Veamos, la TV en sí no es mala, si enseñamos a organizar el conocimiento, y a sacarle partido a este conocimiento" (1).*

En este marco de análisis de la TV, surge una reflexión contundente: *"Es que a veces, la escuela va por una parte y la vida va por otra", "...puede que el niño te hable de la película que ha visto y tú puedes estar trabajando en el lenguaje y la expresión, y el niño puede estar expresándose de esta manera, haciendo referencia a la película, aprendiendo a expresarse con un tema, ¡qué bueno!,*

esto le vale en su vida real" (1). Que acaba con una frase igualmente contundente: *"Pero la escuela es la escuela al fin y al cabo"*, manifiesta (3).

El vídeo surge como un recurso más atractivo del que carece la información para el trabajo en Matemáticas: *"El año pasado hemos utilizado para trabajar mucho los vídeos relacionados con los temas buco-dentales... Tienen buenos vídeos los Centros de Profesores. Pero, es lo que pasa siempre, vas a lo fundamental, estamos esperando a que venga un gobierno, a que venga otro, y tampoco nos comprometemos..."* (2).

Continúa (2) *"La administración tiene en el Centro de Profesores, con el que ya hemos trabajado algunas veces, en algunas áreas, trabajos buenos, que se pueden sacar tanto para animar a los alumnos como para trabajar con ellos, en esto si se ha superado, la administración... Yo pienso que es importante que nos motiven, que nos digan lo hay que hacer, hay estas cosas en Matemáticas, que nos animen".*(2).

La calculadora es nuevamente un recurso controvertido, se manifiestan en el siguiente sentido: *"Yo no la quiero todavía. La calculadora me parece bien como complemento, cuando ya han dominado las operaciones básicas, cuando ya lo saben hacer. Si no es así, no a la calculadora"* (4). Señala (3): *"En los cursos superiores, ya es aceptable..."*. La profesora (2) dice: *"En tercero y cuarto tiene el niño que conocerla, porque pienso que es fundamental conocerla le sirve para la vida, y el alumno tiene que conocer la realidad"*, e insiste (4): *"Estamos hablando de que, cuando la utilicen en clase, deben saber las operaciones, pero utilizar la calculadora para dividir, sin saber dividir, yo creo que es un error."*

Los ordenadores e Internet aparecen para estas profesoras como algo muy lejano pero le asignan un alto valor educativo. Los comentario de (2) pueden

ilustrar esta situación: *"Creo que ayuda al crecimiento personal del niño, ... Pero yo imagino que para trabajar con ellos tendríamos que tener mucho más ordenadores y acceso a Internet en las clases y en todos los colegios, ¿no? De nuestra parte todo esto es fundamental".*

En esta entrevista en grupo observamos cómo las relaciones de las profesoras con su entorno son difíciles. Afirman tener problemas en sus relaciones con los órganos del gobierno, con los padres y con los alumnos y por esto se sienten aisladas, abandonadas a su suerte y así culpan a todos de los problemas que tienen: a la sociedad, a la familia, a los medios tecnológicos, especialmente a la televisión y el cine...

Muestran una gran falta de motivación y admiten muchas dificultades de tipo didáctico, que les dificulta el acceso a los alumnos.

Admiten su desconocimiento e inseguridad para desarrollar las clases con medios tecnológicos tan sencillos como el vídeo, así como las dificultades para sacar provecho de la televisión.

Las profesoras consideran que la sociedad está pasando por una fase de transición de un sistema autoritario a un sistema democrático con cambios que afectan a la educación. Están de acuerdo que el sistema escolar aún es conservador y que la dinámica de cambios que se está dando en la sociedad no afecta por igual a la escuela, que es por naturaleza conservadora y tarda en cambiar. Para ellas la democratización de la Educación ha traído la diversidad social, sin que los profesores estuviesen preparados.

Las profesoras son conscientes de que la raíz del problema es que la sociedad está cambiando pero ellas no saben cómo adaptarse a esta nueva realidad, tienen una formación inadecuada y rechazan lo que no entienden; manifestando con determinada frecuencia nostalgia de los viejos tiempos,

cuando se sentían más seguras, cuando "se valoraba más a los profesores y a la escuela", y cuando la Escuela junto con la Iglesia constituían los pilares básicos en la formación de las personas.

En lugar de actuar están a la espera de que alguien del gobierno les venga a animar o decir lo que tienen que hacer, sienten nostalgia de la herencia anterior, y echan en falta una cierta cultura política del paternalismo, en la cual se sentían más orientadas y protegidas en el sistema educativo.

Podemos decir que de esta entrevista la motivación del profesorado y el alumnado y el tratamiento a la diversidad del alumnado surgen como temas básicos que condicionan el proceso de enseñanza/ aprendizaje y la utilización futura de nuevas tecnologías. Comenta (2): *"Yo lo de la diversidad relacionada con las Matemáticas y el ordenador la veo bien... Pero ahí hay que tener muy en cuenta el trabajo de cada alumno, el refuerzo, para cada niño"*.

Sin embargo, en este marco de referencia, siguen planteándose muchos interrogantes ¿Que hacer, con los niños en una educación democrática, con el tratamiento a la diversidad o con el uso de las nuevas tecnologías? ¿Como enfrentarse al reto del ordenador, este gran desconocido? Ofrecerles la posibilidad de ayudarles a responder, desde la práctica misma, a estos interrogantes nos parece un reto adecuado.

Valoración didáctica de los juegos

La segunda entrevista está dirigida al análisis de los juegos desarrollados en el curso en términos de valoración didáctica. En esta ocasión comentamos los juegos ADI y ADIBÚ, agrupando las valoraciones, en tres grandes temas: objetivos y contenidos (matemáticos); estructura, aspectos formales, y

valoración técnica (del juego); y dimensión didáctica, intencionalidad y aportación de la guía didáctica.

En relación con los objetivos y contenidos matemáticos se observa que los *contenidos* son aceptables para las cuatro profesoras y globalmente no hay distinción entre la valoración del primer juego (ADI) y segundo (ADIBÚ), salvo en aspectos concretos como (Tema apropiado para ser tratado mediante juego, ítem 1) y (Transmite contenidos fundamentales de Matemáticas, ítem 5) en el que la valoración es ligeramente superior a favor del primer juego.

Los *objetivos*, sin embargo, no tienen la misma aceptación, dándose el nivel más bajo en los del primer juego. Para las profesoras, el segundo juego (Transmite mas información matemática, ítem 1), (Ayuda a memorizar aspectos de las Matemáticas, ítem 4) e (Innova métodos para hacer Matemáticas, ítem 8).

En relación con la estructura, aspectos formales y valoración técnica del juego, podemos señalar que los dos juegos son aceptados en mayor o menor grado en lo que se refiere a la estructura y los aspectos formales, no así en la valoración técnica, de manera especial lo relacionado con el sonido directo y su calidad así como la cantidad de música y las voces.

También en la *intencionalidad* las diferentes cualidades consideradas: informativa, persuasiva, recreativa, expresiva y explicativa, se consideran adecuadas encontrando que no hay grandes diferencias entre la valoración asignada a los dos juegos, aunque hay una ligera preferencia por el segundo juego.

En relación con la variable *dimensión didáctica* expresan que el nivel de aceptación es bueno; ninguna de las cuatro profesoras califica de deficiente o muy deficiente a ninguno de los ítemes que configuran esta variable, aportando el mismo porcentaje de valoración positiva para cada uno de los juegos; por

ejemplo, el profesorado considera aspectos positivos el que están adaptados a la edad de los niños, que tienen veracidad científica, que son útiles para el trabajo de Matemáticas y que aportan información positiva además de presentar cualidades artísticas.

Igualmente no hay diferencias significativas en la presentación de las *guías didácticas* que acompañan a los juegos. Sólo una profesora considera al juego ADI como deficiente y el resto muestra similitud en la valoración de los dos juegos. En ambas *guías didácticas* se valora positivamente la utilidad, claridad y su pertinencia como medio para cubrir lagunas conceptuales.

Hay que señalar, finalmente, que las profesoras evaluaron el primer juego, el ADI, que forma parte de una etapa más antigua en la confección de software educativo, sin conocer el segundo juego, el ADIBÚ, que representa una etapa posterior de desarrollo. Sus evaluaciones entonces están hechas confrontando, lo que aporta el juego en relación con los recursos que utilizan en su práctica habitual.

Comentarios finales

En el trabajo, nuestro primero objetivo era verificar cómo estaba la situación de los profesores en relación con las nuevas tecnologías existentes y las emergentes, en nuestro caso los ordenadores y los juegos educativos, y la utilización de éstas en su práctica escolar.

No hemos pensado y ni hemos tenido la intención, en un curso de corta duración, de hacer cambios en la forma de pensar o actuar de estas profesoras, sin embargo sí creemos que siempre es posible aportar información práctica de interés y generar inquietudes en sus prácticas educativas.

La intención fue analizar cual era la reacción de estas profesoras ante estos cambios y observar qué estaba ocurriendo en la escuela.

En este sentido encontramos dos consecuencias para el profesorado de Primaria: la necesidad de diseñar nuevas formas para su actualización permanente y la necesidad de utilizar nuevos modos de organizar y acceder a la información, situaciones que se extraen del análisis de las posiciones de los profesores, de la inseguridad ante el cambio continuo, de la no comprensión, de la cultura de participación, de la cultura visual, de la falta de conocimiento sobre la presencia de nuevas formas de almacenamiento del conocimiento, fuera de la memoria y de los libros, y de la dificultad para aceptar que el conocimiento hoy no es solamente acumulación de informaciones.

Pensamos que es necesario cambiar la forma de como profesores y educadores actúan en relación con la adquisición y organización del conocimiento en la actualidad. La escuela no está suficientemente preparada para afrontar el gran reto del nuevo milenio, o sea la transformación de una sociedad industrial por una sociedad global centrada en la comunicación y la información, que supone un nuevo modo de conocer y por lo tanto un nuevo modo de enseñanza/aprendizaje.

Observamos que para generar cambios significativos en el proceso de actuación de estas profesoras se precisa la realización de cursos de “inmersión” en los cuales se pueda producir desde la práctica misma cambios graduales de su visión actual de la enseñanza/aprendizaje y de las nuevas tecnologías.

De manera más concreta, analizando las reacciones del profesorado en esta primera parte de la investigación observamos que en el inicio parece haber bastante escepticismo y que después surge una adhesión un tanto desconfiada. Confiamos que al finalizar el proceso se dé una valoración positiva y útil del

nuevo conocimiento y el decidido propósito de enseñar a sus alumnos los conocimientos de antes con la ayuda de estos mediadores tecnológicos.

Referencias bibliográficas

- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan*. Servicio de publicaciones del MEC. Madrid.
- Elliot, J. (1990). *La investigación - acción en educación*. Madrid: Morata.
- Ferrés, J.; Bartolomé, A. (1997). *New Media Enhanced Education. More that to add new resources*. Paper presentado a EdMedia97, Calgary.
- Howson, G.; Keitel, C.; Kilpatrick, J. (1981). *Curriculum Development in Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kemmis, S.; McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- MEC (1989). *Diseño Curricular Base. Educación Primaria. Área de Matemáticas*. Madrid: MEC.
- Pérez Juste, R. (1985). *Diseño experimental*. En A. de la Orden (Dir.), *Investigación Educativa*. Madrid: Anaya.
- Winter, H.; Ziegler, Th. (1977). *Introducción al juego de los conjuntos*. Madrid: Interduc-Schröedel.
- Wolcott, H. F. (1992). *Writing up Qualitative Research*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

