



FORMACIÓN DE PROFESORES DE PRIMARIA EN EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Aurelia Noda Herrera

Universidad de La Laguna

Resumen

En el presente trabajo se expone el desarrollo de una experiencia de formación de profesores de Primaria sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Esta experiencia forma parte de un proyecto puesto en marcha por la Dirección de Ordenación e Innovación Educativa de la Comunidad Canaria - *La Enseñanza Activa de las Matemáticas en Educación Primaria*-, con el objetivo de permitir al profesorado de Educación Primaria, conocer, descubrir y trabajar estrategias metodológicas para la enseñanza activa de las Matemáticas, mediante el apoyo didáctico a su trabajo en el aula.

Abstract

In the present work we show the development of an experience of Primary School Teachers' Formation on the use of the Technologies of the Information and Communication (TIC) in the teaching and learning of the Mathematics. This experience forms part of a project put into practice by the Direction of Organization and Educational Innovation of the Canaryan Community - *The Education Activates of Mathematics in Primary Education*. The aim of the Project is to allow to the teaching staff of Primary Education, to know, to discover and to use methodological strategies for the active education of Mathematics, by means of the didactic support to his work in the classroom.

Introducción

Cuando hablamos de TIC nos referimos a un cúmulo impreciso de herramientas digitales, de recursos, de opciones, de programas, etc., que encuentran su vehículo de acceso o su entorno de trabajo en un ordenador. Con el término “recurso TIC” nos podemos referir, por ejemplo, a sitios Web, al correo electrónico, a navegadores y buscadores de información digital en Internet, a los diversos programas de ordenador que ayudan al docente y al alumno, a las Webquests, a los Weblogs, etc.

Numerosas investigaciones muestran que las TIC pueden contribuir a incrementar el interés y la formación de los alumnos, a romper el aislamiento del profesorado, y proporcionan recursos que facilitan el papel del profesorado como generador permanente de materiales didácticos, en un proceso creativo de renovación e innovación continuo. Además, las TIC permiten complementar y ampliar la variedad de recursos didácticos que maneja el profesorado, a la vez que facilita la interacción entre profesores y alumnos en situaciones de aprendizaje. Sin embargo, también se constata que la mera inclusión de las tecnologías no tiene, por sí misma, estos efectos sobre el sistema educativo. No da igual utilizar las tecnologías para "hacer lo mismo de siempre pero con otras herramientas", que coger el impulso del cambio para incorporar "nuevas formas de enseñar" más ajustadas al conocimiento actual sobre los procesos de aprendizaje. Tan infundado sería un rechazo absoluto de las nuevas herramientas informáticas como la actitud opuesta, consistente en creer que cualquier aparato tecnológico que utilicemos servirá para mejorar el aprendizaje, independientemente del contenido de que se trate, de cómo se utilice, del momento evolutivo del alumnado.

Es cierto que el profesorado no necesita ser experto en TIC, para incluirlas en los procesos de aprendizaje; pero sí necesita, adquirir nociones básicas e iniciarse en su manejo como usuario, así como ser consciente de esos recientes

fenómenos asociados a la utilización de las tecnologías que están irrumpiendo en el entorno social y cultural. Así, la necesidad de actualización tanto en el uso de las TIC como en la comprensión de las novedosas formas sociales asociadas a ellas, se ha convertido hoy en día en un requisito más que se añade a la gran carga de responsabilidades que ya tradicionalmente recaía sobre los docentes.

La parte más difícil del uso de TIC en la enseñanza es aprender a pensar, a planificar y a elaborar nuevos materiales docentes, que se aprovechen del estilo no lineal (hipertextual) que pueden tener muchos de estos recursos.

Objetivos y estructura del curso de formación

La propuesta de trabajo se diseñó con el propósito general de formar a los profesores en el uso de herramientas de TIC en la práctica docente y de contribuir a la reflexión sobre el uso del ordenador en el contexto escolar, haciendo notar la necesidad de analizar en cada momento qué puede o no aportar como recurso educativo.

Los objetivos que se pretenden alcanzar son los siguientes:

- Aprender a buscar información en Internet y a aprovechar recursos para el aula.
- Conocer simulaciones por ordenador y cómo incorporarlas en los programas de actividades de los alumnos.
- Replantear el trabajo en el aula desde un punto de vista innovador, aprovechando la interactividad y la comunicación asíncrona profesor - alumnos y de los alumnos entre sí.
- Reelaborar los materiales didácticos disponibles y adaptarlos al entorno virtual.
- Desarrollar materiales didácticos de trabajo diario, de evaluación continuada y de evaluación final.

El curso se estructuró en tres fases:

1) Recursos TIC.

- *Utilización de las TIC en el marco educativo. Modalidades de utilización.*
- *Materiales didácticos on-line y lenguajes de autor (Jclic).*
- *Aprendizaje colaborativo y cooperativo. WebQuest.*

2) Coordinar el trabajo realizado por los distintos grupos.

Planificación y elaboración de secuencias de aprendizaje concretas que demostraran la introducción de herramientas de TIC en la práctica docente.

3) Colaborar con el profesorado en las actividades realizadas en los Centros.

Colaborar con el profesorado en la puesta en práctica de las “sesiones de clase” planificadas. Exposición y debate de las experiencias realizadas con los alumnos en las aulas.

Desarrollo

La primera fase *Recursos TIC*, se desarrolló analizando las ventajas y limitaciones de cuatro de las formas más habituales en que se utilizan actualmente las tecnologías en las aulas de Educación Infantil y Primaria (Carolina S., 2004):

- Exposición del profesor apoyada en tecnologías.
- Iniciación a la Informática.
- Ejercitación mediante programas educativos.
- Aprendizaje por investigación, utilizando las tecnologías como recurso.

Para el desarrollo de esta fase, se dispuso de sesiones expositivas por parte del ponente y de un CD interactivo con: documentos informativos (formas de utilización de las tecnologías en las aulas; WebQuest y MiniQuest; trabajo colaborativo y cooperativo; etc.); listados de tipos de software comentados para

cada uno de los bloques de contenido; listado comentado de portales educativos y páginas de Internet; curso on-line sobre la elaboración de proyectos CLIC (entorno para la creación, realización y evaluación de actividades educativas multimedia).

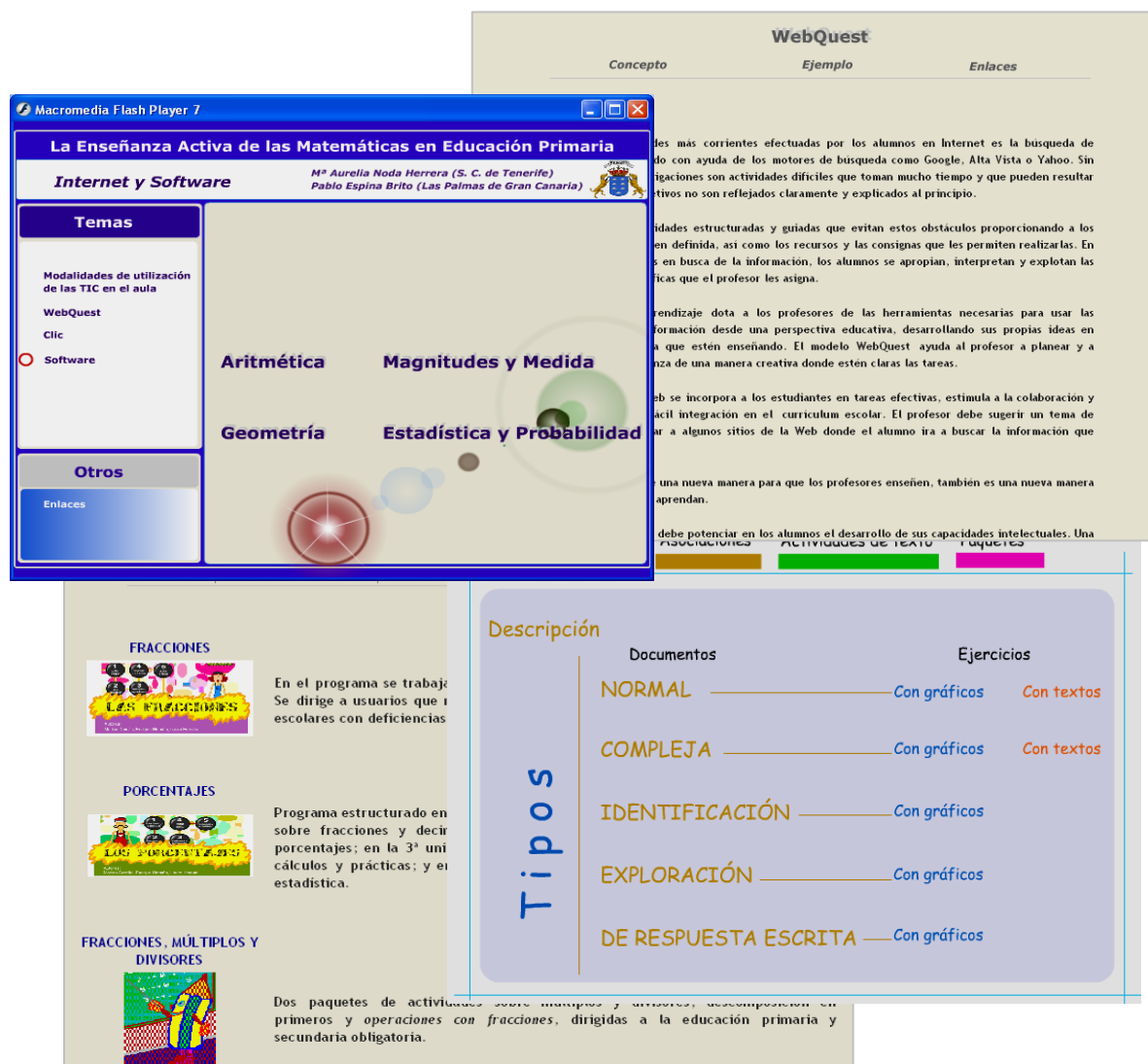


Figura 1

Los apartados a los que se les dedicó más tiempo fueron *Ejercitación mediante programas educativos* y *Aprendizaje por investigación, utilizando las tecnologías como recurso*.

Ejercitación mediante programas educativos.

Esta modalidad consiste en la utilización de programas, habitualmente elaborados por otros (editoriales, otros profesionales,...). Muy a menudo el profesorado recurre a la utilización de estos programas como una forma de iniciar a sus alumnos, y de iniciarse él mismo, en el uso de los ordenadores. A medida que se adquieren más habilidades y más seguridad, se va evolucionando hacia un uso más creativo y estratégico. A veces es el propio profesorado quien los construye, garantizando con ello una mayor cercanía a los objetivos curriculares que se estén trabajando, un ajuste más fino a las necesidades educativas del grupo y, especialmente, el uso de contenidos más cercanos a cada alumno y alumna.

En este apartado, el trabajo se centró en analizar diferentes tipos de programas educativos y en conocer una herramienta de autor como es el Jclíc (Francesc Busquets, 1999), que permitiese la elaboración y modificación de actividades educativas multimedia.

El término "programas educativos" se utiliza en un sentido muy amplio y no todos tienen las mismas características. Un tipo de programas educativos son los que proponen ejercicios pautados en los que se debe "encontrar la respuesta correcta". Usado de esta forma, el ordenador puede aportar un aspecto atractivo y puede resultar motivador por sí mismo, pero la tarea que se realiza no suele ser, en muchos de ellos, diferente de la que se pide en los ejercicios de papel y lápiz de respuesta cerrada. Por lo general, este tipo de ejercicios son muy parecidos a "cumplimentar una ficha", y tienen por tanto las mismas ventajas e inconvenientes: pueden servir para consolidar algunos conceptos ya adquiridos, pero su valor en este sentido dependerá de varios factores: criterios pedagógicos con que estén contruidos, adecuación al nivel de cada alumno o alumna, relación con la metodología de enseñanza que se esté utilizando en el aula... Por

lo demás, no son la herramienta más adecuada para favorecer la creatividad ni el uso estratégico de los recursos. A continuación se citan dos ejemplos de programas con ejercicios pautados:

<http://www.xtec.es/%7Elperez/castella/index.htm>



Figura 2

CUADERNO DE MATES intenta aprovechar la motivación que genera el uso de los ordenadores en el alumnado para ejercitar mecanismos de numeración y cálculo. Es, como dice su nombre, un cuaderno. No tiene más pretensiones.

<http://www.vandenoever.info/software/cubetest/>

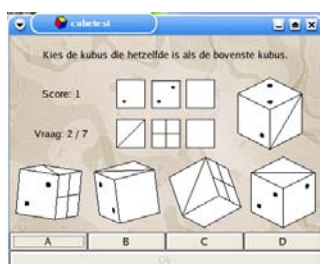


Figura 3

CUBETEST es un programa para practicar la visión espacial, dirigido a la escuela primaria. El usuario tiene que responder diez preguntas tipo test. En cada una de ellas, *CubeTest* muestra un cubo y cuatro posibles vistas diferentes del mismo cubo (sólo una de ellas es correcta).

Otros programas educativos permiten un grado considerable de interactividad y libertad creativa por parte del alumnado; en ese caso favorecen un uso con más posibilidades educativas. Con esta modalidad sí se puede trabajar la inclusión de las tecnologías como recurso educativo, siempre que se haga de forma planificada y organizada en torno al currículo. A continuación se citan algunos de estos programas:

<http://platea.pntic.mec.es/%7Ejmigue1/index.htm>

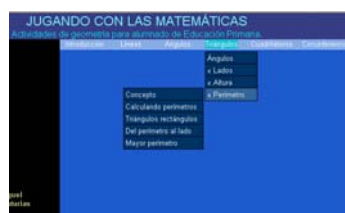


Figura 4

Actividades de Geometría para el alumnado de Primaria realizadas con Cabri-Java.

<http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/primaria/matematicas/porcentajes/menu.html>



Figura 5

Programa con explicaciones de contenidos, actividades interactivas, ejercicios para imprimir,... Además hay una “zona del profesor” con una guía en la que se detalla en qué consiste el programa y cómo se trabaja con él.

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap5/5.3/index.htm#applet>

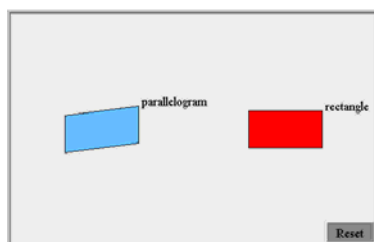


Figura 6

En esta página Web podemos encontrar un applet que permitirá al alumnado, mediante la interacción con el mismo, la formalización de los conceptos de rectángulo y paralelogramo, así como descubrir sus analogías y diferencias.

http://illuminations.nctm.org/tools/tool_detail.aspx?id=26

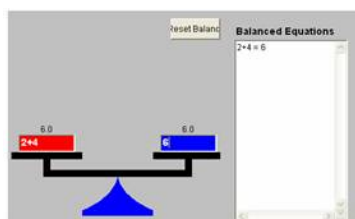


Figura 7

Applet que puede ser útil para trabajar igualdades y desigualdades de números, descomposiciones numéricas, y comprobar propiedades de las operaciones aritméticas básicas

<http://www.arcytech.org/java/b10blocks/b10blocks.html>

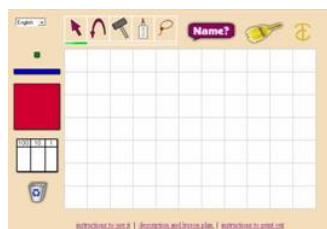


Figura 8

Applet que permite realizar representaciones para la suma, resta, multiplicación y la división con los bloques multibase virtuales.

Aprendizaje por investigación, utilizando las tecnologías como recurso

Por su propia esencia, se trata de fomentar el aprendizaje activo y lo más autónomo posible por parte del alumnado, que se ve confrontado a tomar decisiones en torno a cómo proceder en el aprendizaje, qué recursos utilizar, cómo seleccionar y elaborar la información encontrada, cómo organizar y repartir el trabajo entre los miembros del grupo, cómo presentar el producto resultante... El profesorado se sitúa así en el papel de orientador, guía, mediador...

Es precisamente la posibilidad de elegir entre distintas opciones, la que permite convertir "el proceso" de trabajo en "objeto de aprendizaje"; de esta forma se está enseñando a mejorar las estrategias de utilización de los recursos y a hacerlo de manera creativa, imaginativa y original. El componente colaborativo y cooperativo se considera fundamental en este modelo, en el que se contempla la comunicación y el debate entre posiciones diversas, como uno de los elementos más enriquecedores.

La colaboración en un contexto educativo es un modelo de aprendizaje interactivo que invita a los alumnos a caminar "codo a codo", a sumar esfuerzos, talentos y competencias mediante una serie de transacciones que les permitan llegar juntos al lugar señalado. Sin embargo, hablar de aprendizaje interactivo, no sólo es pensar en el modelo colaborativo, sino también en el modelo cooperativo. Las diferencias esenciales entre estos dos procesos de aprendizaje es que en el primero los alumnos son quienes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje. Mientras que en el segundo, es el profesor quien diseña y mantiene casi por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener (Panitz, 2001).

A diferencia del aprendizaje colaborativo, el aprendizaje cooperativo continua centrado en el profesor y la estructura propuesta para las actividades propuesta, la organización de las tareas y su desarrollo, sigue ligado más a la verticalidad de la supervisión y a un cierto control establecido antes que a la horizontalidad consensuada a través del colectivo o grupo.

Algunas actividades que pueden suponer una aproximación a esta forma de aprendizaje, en lo que se refiere a la utilización de las tecnologías son las siguientes: Uso de los ordenadores y/o de Internet como fuente de información: buscadores, enciclopedias, y otros materiales de consulta e investigación (como las denominadas WebQuests¹ (Bernie Dodge, 1999) o páginas Web en las que el profesor da algunas pautas para guiar el trabajo de búsqueda del alumnado, incluyendo la consulta, estudio crítico y elaboración de trabajos a partir de recursos variados entre los que se incluyen determinadas direcciones de Internet); elaboración de trabajos y todo tipo de producciones utilizando diversas herramientas informáticas y/o multimedia; presentaciones del alumnado a su grupo; uso de medios de comunicación (radio, correo electrónico...) como recurso educativo.

En el desarrollo de la experiencia que se comenta en este trabajo, se optó por un aprendizaje interactivo pensando en el modelo cooperativo, planificando secuencias de aprendizaje mediante WebQuest y MiniQuest.

El modelo WebQuest ayuda al profesor a planear y a estructurar la enseñanza de una manera creativa donde estén claras las tareas. Investigando en la Web se incorpora a los estudiantes en tareas efectivas, estimula a la discusión, y es de fácil integración en el currículum escolar. El profesor debe sugerir un tema de exploración y apuntar a algunos sitios de la Web donde el alumno irá a

¹ Las WebQuests son actividades de indagación/investigación enfocadas a que los estudiantes obtengan toda o la mayor parte de la información que van a utilizar de recursos existentes en Internet.

buscar la información que necesita. Esto es no solamente una nueva manera para que los profesores enseñen, también es una nueva manera para que los alumnos aprendan.

Una buena WebQuest debe potenciar en los alumnos el desarrollo de sus capacidades intelectuales. Una WebQuest mal diseñada no es no más que un manejo de las preguntas que conducen a los alumnos a una simple búsqueda de información. Una buena WebQuest debe estar diseñada o enfocada a que procesen esa información obtenida de la red.

El principal obstáculo para diseñar una WebQuest consiste en encontrar el tiempo necesario para realizarla. Como primera medida, requiere no sólo conocer diferentes programas educativos, páginas de Internet, descargas de películas flash, traductores Web..., sino además aprender a utilizar algunas nuevas herramientas y algunos docentes no disponen del suficiente tiempo libre para concluirarla. Por ello, nosotros optamos por utilizar el procesador de texto WORD, como herramienta para la elaboración de WebQuest y MiniQuest, ya que es una herramienta de uso común entre el profesorado.

La diferencia entre una WebQuest y una MiniQuest está en su estructura (ver figura 9). Las MiniQuest se reducen a solo tres pasos: *Escenario* (donde se establece el contexto de trabajo y se plantea la pregunta esencial explícitamente. Se debe proporcionar un "gancho" para motivar y despertar su interés); *Tarea* (debe incluir preguntas que ayuden a adquirir información. Estas preguntas deben dirigir a sitios específicos de la Red y deben ayudar a resolver la pregunta esencial); *Recursos* (consisten en una lista de sitios Web que el profesor ha localizado para ayudar al estudiante a responder las preguntas o realizar las actividades).



Figura 9. Estructura de una WebQuest

Consideraciones finales

De la observación directa durante el desarrollo del curso de formación, y de las distintas puestas en común con el profesorado participante, se exponen las siguientes consideraciones:

El uso de las TIC como recurso educativo, permitió al profesorado abrir un abanico amplio en el quehacer diario con sus alumnos: enseñanza de conceptos, procedimientos, búsqueda y discriminación de información, trabajo en grupo...

El solapamiento de la fase teórica de formación y la fase práctica en los centros de enseñanza, une en un mismo proyecto al ponente, al profesor y tutor, y al resto de profesores en formación en un proceso de trabajo colaborativo, en el que el uso de las TIC aparece como el nexo de unión y comunicación.

El establecimiento de un grupo de trabajo entre los distintos profesores que participaron en la formación comentada en este artículo, y la información suministrada por éstos en sus claustros correspondientes, dio lugar a la creación de nuevos grupos de trabajo.

Se generó una necesidad y demanda de ampliación de formación, sobre el uso de las TIC en las aulas.

Referencias bibliográficas

Carolina S. y otros (2004). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Infantil y Primer Ciclo de Educación Primaria.

URL: <http://www.educa.madrid.org/binary/282/libroTIC.pdf>

Dobge, B. (1999). La Transformación de la Educación y el Entrenamiento por Medio de Tecnologías Avanzadas.

URL: <http://www.eduteka.org/Visiones4.php>

Francesc Busquets, 1999. Adaptación de los documentos de ayuda de los programas Clic 3.0, Artih2, ClicDB i ClicPac.

URL: <http://clic.xtec.net/dist/clic/clic30es.pdf>

(ZonaClic. URL: <http://clic.xtec.net/es/index.htm>)

Panitz T.(2001) Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning.

URL:

<http://www.capecod.net/~tpanitz/tedspage/tedsarticles/coopdefinition.htm>