

Las Nuevas Tecnologías en los Procesos de Formación Permanente del Docente: Una Experiencia realizada en Trujillo¹.

Sarmiento Santana Mariela S²

RESUMEN

Los avances de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) presionan la educación y provocan transformaciones en el qué y cómo enseñar, entre otros aspectos. Su conversión en un soporte educativo efectivo requerirá de procesos de innovación de la mano de los educadores. Por ello, me propongo generar experiencias de formación que permitan a los docentes adquirir el conocimiento y las destrezas necesarias para que ellos mismos puedan diseñar y producir software educativos adaptados a sus audiencias y a los medios informáticos que poseen. En esta oportunidad expongo una experiencia con docentes de la II etapa de educación básica de una escuela trujillana realizado durante los años escolares 2000-2001 y 2001-2002, con quienes diseñé un curso de formación en el conocimiento y uso de la herramienta de autor Clic 3.0 y produjimos 9 paquetes didácticos. En el estudio seguí el enfoque de la investigación-acción y desarrollé un modelo donde integré metodologías cuantitativas y cualitativas. Los resultados parciales favorecieron la utilización de las TIC como herramientas al servicio de la formación, cambio de actitud del docente hacia el medio informático, se promovió el trabajo colaborativo entre docentes y se abrió camino hacia el uso del medio informático como elemento curricular.

Palabras Clave: *Formación permanente, multimedia, nuevas tecnologías, educación básica.*

¹ En este artículo se presentan resultados parciales de un proyecto de investigación financiado por el CDCHT bajo el código NURR-H-173-00-04-C.

² Profesora e investigadora del NURR-ULA, adscrita al Departamento de Física y Matemáticas y al CRIHES.
E-mail marielita@cantv.net

Recibido:08-04-05

Aprobado: 15-06-05

The New Technologies in the Processes of Permanent Educational Formation an Experience in Trujillo

Abstract

Advances on information and communication technology (TIC) impact the school system regarding what and how to teach in the classroom. To transform this technology into an effective educational support requires innovative processes coming into the educational system throughout the teachers. As one of my major research goals I am creating experiences to prepare teachers, in this type of technology, in their school site. These experiences will allow them to acquire the necessary knowledge and skill to design and produce educational software adapted to both their students needs and the computer resources available in their school. In this article I explain an experience I had with elementary teacher (second stage of this level) in a school in Trujillo State (Venezuela) during the school periods 2000-2001 and 2001-2002. In this experience, I designed a training course for these teachers regarding the knowledge and application of Author Clic 3.0 that resulted on the creation of nine (9) instructional software packages. A research-action approach was followed in this study, in which both the quantitative and qualitative models of research were combined. Results supported the application of TIC as a tool to prepare and achieve teachers' attitudinal changes towards computers, promoted teaming among teachers and opened the use of this technology in the curriculum.

Key words: Permanent formation, multimedia, new technologies, basic education.

Introducción

En el contexto de los cambios que la sociedad demanda a la escuela como organización (la escuela debe convertirse en una organización productiva, creadora de conocimientos y debe formar para la vida, en lugar de ser una entidad reproductora de información y de capacitar para otros niveles educativos, por ejemplo) se promueve que supere su aislamiento permitiendo el acceso a los diversos actores sociales que constituyen su entorno y que desarrolle en el alumno(a) sentimientos de autodisciplina, responsabilidad, compromiso personal y, como acota González (2000), que lo habilite para el trabajo en equipo y lo

prepare para el uso efectivo, consciente y crítico de las nuevas tecnologías (NNTT).

Pues bien, estos cambios conceptuales requeridos por la escuela, exigen redefinir los roles del docente y, por ende, establecer los conocimientos y caracterizar las nuevas habilidades que debe poseer. En cuanto al cambio de rol debido a las nuevas tecnologías, varios autores se remiten a una necesidad: la formación del docente (Bou Bouza, 1999; Salinas, 1999, Cabero 2001). A continuación destaco algunos aspectos que me permiten coincidir con ellos:

1. Con el auge de las telecomunicaciones y la digitalización de la información, es ingente la cantidad de información y conocimiento que se puede hallar e intercambiar a través de las redes, por ello el papel del docente ha de cambiar al de facilitador, guía y consejero en relación a fuentes apropiadas de información, así como también, al de ser creador de hábitos y destrezas en búsqueda, selección y tratamiento de la información (Bartolomé, 1996).
2. Son innumerables las posibilidades metodológicas y didácticas a desarrollar con el uso de Internet y de los multimedia. No se trata de condenar la metodología de enseñanza que usa nuestro docente sino, más bien, de ampliar el tipo de experiencias educativas que puedan ofrecer a sus estudiantes, al utilizar medios que se encuentran en su entorno y que forman parte de la cultura tecnológica que los rodea.

Nuestros docentes no escapan a estos cambios. Así, la apertura de los laboratorios de computación en nuestras escuelas requiere de un “nuevo” docente, con ello me refiero a un docente con actitudes positivas hacia los medios informáticos, que trabaje colaborativamente con los tutores encargados del laboratorio y el resto de docentes de la etapa educativa en la cual se desempeña y que esté dispuesto a capacitarse en el uso de las NNTT. Puesto que, por un lado la sociedad de hoy exige profesionales conocedores de las herramientas tecnológicas (son comunes las computadoras en los comercios y en la mayoría de las empresas) y por otro lado está el continuo desarrollo que éstas sufren día a día.

Es por ello que los docentes no deben esperar a que sus centros educativos cuenten con equipos de última generación o estén conectados a la Internet para

comenzar a prepararse, pues se encuentran en el mercado materiales multimedia que funcionan en equipos con requerimientos mínimos y, además, está la opción de diseñar materiales adaptados a las propias necesidades con la ayuda de herramientas de autor.

En la búsqueda por alcanzar sus objetivos, el docente trata de lograr que sus alumnos(as) construyan con libertad su propio conocimiento y de generar en ellos el deseo de aprender. Por otro lado, trata de fortalecerse a sí mismo en su contexto (partiendo de las necesidades grupales y del entorno) y de apropiarse de las herramientas de liderazgo y autonomía que le permitan generar y gerenciar cambios significativos que le devuelvan su rol protagónico en la escuela, en la comunidad y en la sociedad en general.

Esta actitud es cónsona con la de los docentes que la sociedad necesita y la impulsamos desde el núcleo universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes (NURR-ULA), a través de un programa de formación (Sarmiento, 2004) en el cual han participado los docentes de la segunda etapa del nivel de educación básica de una unidad educativa del Municipio Trujillo (Trujillo-Venezuela) luego de un diagnóstico realizado en un estudio anterior (Sarmiento, 2000). En este artículo hago referencia a estas investigaciones y doy a conocer algunos de sus resultados.

Conocimientos y Destrezas: Los Impostergable.

En esta sección quiero resaltar la importancia del saber, el hacer y el saber hacer del docente cuando planifica, selecciona o usa el medio informático como recurso educativo que contribuye a introducir, reforzar, ejercitar y evaluar los contenidos curriculares que imparte.

En estas dimensiones del saber, es importante el conocimiento de los docentes en relación con este recurso, su diseño y utilización pedagógica, pues los docentes “son imprescindibles a la hora de iniciar cualquier cambio. Sus conocimientos y destrezas son esenciales para el buen funcionamiento de un programa”, como indica Salinas (1997, p. 96). Para cultivar el conocimiento docente sobre el medio informático me propuse diseñar un curso de formación para docentes en servicio (Sarmiento, 2004), esperando con ello motivar al docente a ser un agente curricular activo (o por lo menos crearles la inquietud) y que en

un futuro cercano pasen a ser usuarios-creadores de medios y materiales en el proceso de desarrollo curricular (proceso de construcción y reconstrucción del currículo).

Hay docentes que tienen buena disposición hacia el uso de la computadora en el ambiente educativo, mientras que otros prefieren involucrarse lo menos posible y esto lo manifiestan ausentándose del laboratorio de computación en su horario asignado y/o no participando en la planificación de las actividades (Sarmiento, 2000), lo cual podemos atribuir, en parte, al tipo de conocimiento sobre los medios y al uso que se les dan en la enseñanza. Así, a estos docentes los podemos ubicar entre los perfiles 3 y 4 que nos refiere Gallego (1997, p. 238):

Perfil 1: “*Conocimiento y utilización del ordenador y de la informática*”:

Docentes que enseñan informática y otras áreas técnicas.

Perfil 2: “*Conocimiento y utilización de los medios audiovisuales*”. La formación y la organización de recursos son importantes. El docente valora positivamente el medio y se forma en esta dirección estimándola como “alta”.

Perfil 3: “*Conocimiento y utilización de los medios audiovisuales*”: Docente que usa habitualmente los medios, se preocupa por su formación y la valora como “media”.

Perfil 4: “*Desconocimiento-rechazo*”: Docentes que no utilizan los medios y no tienen algún interés por ellos.

Perfil 5: “*Rechazo e indiferencia*”.

El ascenso de nuestros docentes en esta escala de clasificación, al menos al nivel dos, dependerá de los planes de formación que les ofrezcamos, para ello, sugieren Yañes y Area (1998, p. 2) que los planes de formación deben combinar el “conocimiento tecnológico del medio (manejo del hardware y dominio del software) con un conocimiento didáctico de utilización del mismo (organización de actividades, integración del medio en el proceso de enseñanza, evaluación de los aprendizajes, ...)”, pues así el docente estará cualificado para aprovechar todo el potencial educativo que las nuevas tecnologías puedan aportar a los procesos de aprendizaje de sus alumnos. Se trata de superar la primera barrera a la que Grané, Bartolomé y Rubio (2000) nos refieren:

“Los maestros temen a las máquinas porque les son desconocidas. Pero si queremos que nuestros niños y niñas trabajen también con el ordenador y que utilicen estas tecnologías para su desarrollo aprovechando sus potencialidades sabiendo que es y, que cada vez más, será una herramienta habitual en su entorno, necesitamos aprender a conocer y acercarnos al medio” (p. 4).

Este enriquecimiento del saber docente le permitirá incluir al medio tecnológico en su planificación, lo cual redundará en la concretización práctica de este elemento didáctico. De acuerdo con Barroso (2003), le dará más importancia sobre otro medio didáctico dependiendo del papel que el docente desempeñe en su práctica y de las relaciones que establezca con dichos medios (hacer y saber hacer).

El manejo de los medios tecnológicos implica, para algunos docentes, la adquisición de conocimientos y destrezas mínimas que los impulsan a buscar qué aplicaciones existentes en el mercado son adecuadas a sus audiencias y a sus equipos, a otros los motivan a participar en programas de actualización en las nuevas formas de diseño y producción de software que permitan un ambiente mucho más interactivo y dinámico para el alumno(a), y otros preferirán tomar otro camino. Es el dominio del software al que hacíamos referencia, cabe señalar que se busca ante todo que el educador pueda elaborar sus diseños pensando en el software del siglo XXI, donde la voz, imagen, videos además del texto y del número, se encuentren dentro del sistema que desarrollará.

Cuando el docente posee un mínimo de conocimiento sobre el medio informático se siente cómodo al utilizarlo en el aula junto a sus alumnos(as) y puede detectar problemas en los materiales (su aplicación didáctica, adaptación al currículo o a los objetivos concretos, a las necesidades del alumnado, los valores intrínsecos que presentan, los niveles de interactividad, etc.). O, por otro lado, se siente menos temeroso a la hora de diseñar sus propios materiales, pues su experiencia con los de otros autores le permite tomar en cuenta los problemas detectados para no repetirlos en sus posteriores diseños.

Actitud del Docente ante el cambio

Al inicio del siglo XXI nadie duda de las aplicaciones educativas de las NNTT, lo cual nos hace reflexionar en la manera de ser y de hacer las cosas. En este sentido, se está produciendo un cambio importante en la actitud ante ellas y en la manera de aplicarlas didácticamente y de aprovechar su valor de comunicación.

La innovación tecnológica provoca un conjunto de transformaciones en las relaciones sociales y por ende en la institución educativa, sobre el particular, plantea Salinas (1998, p. 14) que surge un proceso de adaptación que supone “cambios en los modelos educativos, cambios en los usuarios de la formación y cambios en los escenarios donde ocurre el aprendizaje”.

A estos cambios en la institución educativa no escapan los docentes trujillanos. Por ejemplo, en dos unidades educativas trujillanas se observó que en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo en el aula regular de clases, por lo general, los niños(as) trabajan individualmente y el docente escribe en la pizarra o dicta una información y los niños(as) copian en sus respectivos cuadernos. En el laboratorio de computación, los niños(as) trabajan en pareja, uno dicta (una tarea asignada para la casa, por el docente regular), el otro copia con la ayuda del teclado (y/o el ratón) y ambos observan el resultado en la pantalla, luego cambian de rol; mientras el docente regular sólo cuida de la disciplina y el tutor del laboratorio se encarga de cuestiones técnicas y vela por el buen uso de los equipos (Sarmiento, 2000). Para un mejor aprovechamiento de estos laboratorios se exige un cambio en el quehacer diario del docente, en los roles, así como en la disposición para adquirir nuevos conocimientos que le faciliten su actuación.

En la investigación señalada, registré que algunos docentes sin conocimientos previos en el manejo de las computadoras tomaron, en forma voluntaria, algunos cursos básicos sobre Informática y el lenguaje Logo (son los llamados tutores escuela o tutores del laboratorio) y junto a un coordinador regional fueron multiplicadores de esa información al resto de sus colegas, en sus respectivos centros escolares (siete, en total). También asenté los resultados de una experiencia con el uso de un material multimedia propio (en el área de Mate-

máticas) en dos secciones de 4º grado en dos de esos centros educativos, lo cual me permitió ubicar las actitudes manifestadas por los docentes en dos extremos: la actitud de quienes sentían una amenaza a su rutina y en el otro una actitud positiva de quienes veían al medio informático como un agente motivador en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Es urgente que “el profesor ante la perspectiva tecnológica en general y ante el diseño y desarrollo de los medios en particular, se plantee un conjunto de reflexiones claves para configurar su actitud y conocimiento «en» y «de» los medios al llevar a cabo su tarea educativa” (Medina y Domínguez, 1989, p. 26). Porque dos extremos de un continuo no son las posiciones actitudinales que van a impulsar la configuración de las nuevas tecnologías como una componente fundamental del currículum, a mi entender, más bien se necesitaría la gama intermedia para enriquecer el debate sobre el análisis de las dimensiones de estas tecnologías y del papel curricular que desempeñan y pueden desempeñar.

Hay que llevar a la práctica la renovación de las concepciones educativas, ya que al contrastar las actitudes que alumnos y docentes tienen hacia la computadora, encuentro que las mostradas por los primeros son superiores porque perciben la computadora como un medio usual, cotidiano y de fácil manejo; por el contrario, los adultos sienten que necesitan invertir mucho esfuerzo, revisar sus hábitos y conocimientos y la ven como un ente novedoso ante el cual deben ser precavidos.

En Sarmiento (2000), señalé algunas de las causas que generaban actitudes negativas y positivas hacia las computadoras y su uso didáctico en los docentes de dos escuelas trujillanas. Entre las negativas, encontré las siguientes:

- a) Apatía; algunos docentes próximos a jubilarse se abstendrían de participar en estas innovaciones y a otros simplemente no les interesaba.
- b) Deficiencias en el conocimiento del hardware y falta de información sobre el software educativo actual.
- c) Las clases en el laboratorio eran monótonas. Los docentes regulares que asistían a las mismas se limitaban a cuidar de la disciplina durante la actividad.
- d) Poca diversidad de los materiales informáticos utilizados.

- e) Poca formación en el uso didáctico de la computadora del personal que laboraba en el laboratorio.
 - f) Falta de tiempo y de financiamiento, por parte de los docentes, para su formación básica.
 - g) Escasos proyectos del centro educativo para afrontar experiencias de formación.
 - h) Renuencia o temor a modificar la relación docente-alumno tradicional.
 - i) Falta de asesoría interna o externa para solventar problemas relacionados con el uso y manejo de las computadoras.
- Y entre las positivas se pueden destacar:
- a) Valoración alta del docente hacia la motivación que el uso de las computadoras causa en sus estudiantes.
 - b) Interés hacia la preparación de los alumnos en el conocimiento y uso de NNTT para su futuro personal.
 - c) El docente estuvo motivado a introducir cambios en las estrategias de enseñanza.

Las reflexiones propias sobre estas actitudes me conducen a organizar, junto a estos docentes, estrategias de capacitación en el diseño de materiales multimedia que contemplan la variable **cambio actitudinal**, dirección que guíe su preparación y así contribuir con la integración del medio informático en el currículo.

Una Estrategia de Formación del Profesorado

En esta sección, describo algunos aspectos de un programa de formación en centro, enfocado en la práctica, que implica la participación activa del docente, con un carácter contextualizado y que se realizó en la Unidad Educativa “Monseñor Estanislao Carrillo” del Municipio Trujillo (estado Trujillo), por poseer laboratorio de computación, por haber participado en una investigación previa (Sarmiento, 2000) y por su gran motivación a participar en este nuevo proyecto (Sarmiento, 2004). Esta investigación tuvo como finalidad: Diseñar y aplicar un programa de formación que, con base en el uso de las TIC, contribuya a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, las relaciones entre maestros de aula y tutores del laboratorio de computación y favorezca la inserción del medio informático en el currículo.

La modalidad de formación en centro es una buena alternativa, sobre todo, cuando se pretende atender necesidades de interés para el centro educativo y en menor medida las necesidades individuales (Medina y Villar, 1995). Además, en su escogencia consideré la opinión de los docentes involucrados respecto a la falta de tiempo de que disponen para actualizarse y su prevención en cuanto a no causar reacciones negativas en los padres por las interrupciones de las clases de sus hijos(as). Con la adopción de este sistema de formación evito este impedimento de entrada, el tiempo, pues de acuerdo con Del Moral (2000, p. 75), “uno de los handicaps manifestado de modo sistemático en la actualización del profesorado es la falta de tiempo para desplazarse a los centros donde se imparten determinados cursos o de medios para acceder a ellos”.

Una vez consensuados los detalles (objetivos, horarios, tipo de formación, etc.) con los interesados (7 docentes: 3 maestros regulares, 2 tutoras, 1 auxiliar de laboratorio y 1 docente de educación especial) y planificado los contenidos de la formación, se desarrolló con los docentes un curso de formación consistente en dos talleres, cuyas características muestro en el Cuadro 1.

He trabajado en estos talleres con el sistema multimedia Clic 3.0 por poseer las características adecuadas al tipo de equipo de que disponemos en el centro educativo (20 computadoras con procesador Intel 486, disco duro de 270 Mb., 25 MHz., 4 Mb. de RAM y monitor 14´ SVGA), a los usuarios (niños de 9 a 12 años), a los contenidos y ejercicios que pretendemos diseñar y al tipo de prácticas que queremos desarrollar con los materiales producidos por los docentes participantes y el investigador.

El programa Clic es un entorno para crear y ejecutar actividades educativas multimedia, fue desarrollado por Francesc Busquets y sus colaboradores en Cataluña-España y está disponible de manera gratuita desde Internet (<http://www.xtec.es/recursos/clic>), posee una interfaz que facilita la transmisión de información en forma llamativa, motivante y sencilla para el usuario, permite el uso de dispositivos periféricos como el scanner (para añadir imágenes) y el micrófono (para incorporar sonidos con nuestras voces, bien de introducción a un ejercicio o con frases de aliento y/o de felicitación que motiven

al usuario a seguir adelante) y la creación automática de ejercicios con las 4 operaciones básicas en Matemáticas (a través del módulo Arith2.dll).

TALLER	OBJETIVOS	TEMAS POR MODULO
TALLER 1	a. Conocer el entorno Clic y sus posibilidades didácticas. b. Realizar actividades en las diversas modalidades que ofrece el programa Clic. c. Organizar las actividades en paquetes didácticos. d. Conocer el sistema de informes.	1. Conociendo el Entorno Clic 3.0.
		2. Edición de los distintos tipos de Actividades (Asociaciones, Rompecabezas, Crucigramas, Sopas de letras y Actividades de texto).
		3. Creación de paquetes.
		4. Sistema de Informes.
TALLER 2	a. Desarrollar destrezas para añadir ventanas de ayuda, títulos e imágenes a las actividades diseñadas b. Incorporar otros recursos multimedia a las actividades, como: sonido, imágenes, animaciones, llamadas a Word, la calculadora, etc. c. Proponer una metodología de trabajo colaborativo entre tutores y docentes de aula.	1. Más sobre Actividades de Texto (Completar texto, Identificar letras y palabras, Ordenar palabras y párrafos).
		2. Generación de actividades de Cálculo mental.
		3. Vincular Recursos Multimedia (Gráficos, dibujos, sonido y programas).

Cuadro 1: Estructuración de los Talleres (Sarmiento, 2004, Anexo 10).

El curso de formación estuvo acompañado de tutorías hechas de forma presencial individual o en grupos de dos (de acuerdo a los intereses de los docentes) y se orientó al diseño de unidades instruccionales didácticas en el área de Matemáticas con el uso de recursos tecnológicos (la computadora y sus periféricos, el programa Clic 3.0, el programa de dibujo Paint y el procesador de palabras Word), pero también permitió a los docentes el diseño de actividades en otras áreas académicas, como Lengua y Literatura, a través de las actividades de texto (ordenar palabras, ordenar párrafos, completar texto, identificar letras e identificar palabras).

Para la realización de los talleres diseñé un material impreso, que al igual que muchos otros, se caracterizó por presentar la información mediante códigos textuales combinados con imágenes fijas y la secuencia organizativa de la información se desarrolló en forma lineal. Para solventar los detalles de visualización de cada una de las actividades, que el papel no permite mostrar, acompañé las guías de clase con un apoyo multimedia (en disquete, porque los equipos no cuentan con lectora de CD-ROM) que permitió ejemplificar y detallar las características propias de la edición de cada una de las actividades del Clic.

Por supuesto, para que estos materiales cumplan los propósitos para los cuales se han diseñado, es necesario contar con las opiniones, sugerencias y correcciones que de él hagan los docentes durante su manipulación en cada clase. Así el material queda evaluado por parte del usuario y, a la vez, encierra una cantidad de ideas que se ajustan a las situaciones vividas durante prácticas reales.

En cuanto a las actividades desarrolladas en los talleres, seguimos la estructuración dada por Joyce y Showers (1988) y Marcelo (1995):

- a) *Presentación de la teoría:* En la primera parte de cada clase se introduce la teoría involucrada en la misma y en la metodología utilizada el investigador cumple el rol de asesor, gestor de recursos, facilitador individual y global del curso; pues los sujetos involucrados son adultos y los materiales son autocontenidos y permiten autonomía en el desenvolvimiento de los docentes.
- b) *Demostración:* Es el inicio de una serie de fases prácticas. Los docentes tienen la oportunidad de observar como el facilitador modela la información que ha expuesto con un material propio.

- c) *Simulación*: Consiste en la práctica de los docentes en situaciones simuladas de clase, donde cada uno aplica a sus alumnos los paquetes didácticos que han creado, desarrollan estrategias de actuación en clase y a la vez reciben comentarios de los observadores (compañeros y/o el investigador).
- d) *Feedback*: En esta fase hay una retroalimentación de la experiencia ocurrida en la fase anterior. En ella los participantes nutren las discusiones y promueven la reflexión y el análisis como medios fundamentales de desarrollo profesional.
- e) *Seguimiento*: Es la última fase, no menos importante que las anteriores, se refiere al estudio del impacto que debe tener el proyecto de formación para que su concreción práctica sea un hecho o por lo menos no se quede sólo en las prácticas simuladas (la cual constituye la continuación de este proyecto).

En este estudio utilicé el medio «como» formación, refiriéndome al diseño y la producción del medio tecnológico como una estrategia de formación (Cabero, 1999), es decir, los docentes adquieren conocimiento del medio informático y las destrezas necesarias para el diseño y creación de materiales multimedia cuando producen sus propios materiales, los implementa con sus alumnos y recibe de ellos (a través de entrevistas cortas, siguiendo sus actuaciones en la práctica y al analizar los informes de usuario emitidos por el programa Clic) y de sus colegas la información que le permite introducir modificaciones en sus producciones.

Sobre la Metodología y Algunos Resultados

Las investigaciones que he reseñado en este artículo (Sarmiento, 2000, 2004) siguen el enfoque de la investigación-acción porque nos interesa (a los docentes y al investigador) resolver un problema práctico: la enseñanza de las Matemáticas con el uso de la computadora, profundizar en su comprensión y construir interpretaciones a partir de las actuaciones e interacciones entre docentes-materiales-alumnos durante las prácticas en el laboratorio de computación, desde la perspectiva no sólo del investigador sino de los participantes (a través de sus propias palabras). Así, en el último estudio señalado (Sarmiento, 2004), desarrollé un modelo de investigación donde integro metodologías cuantitativas y cualitativas y me baso en el estudio de caso, fuente de los resultados que ahora presento de acuerdo a cada fase de investigación.

La *fase de diagnóstico* me permitió conocer la situación de entrada en cuanto a estrategias de enseñanza de las Matemáticas desarrolladas por el docente en el aula y en el laboratorio de computación, dotación del aula y del laboratorio, conocimiento del medio informático, dinámica relacional, actitud ante el medio, interés por la renovación pedagógica, entre otras. Para ello utilicé la entrevista, cuestionarios, videos, las notas de campo y al investigador como observador-participante.

En esta fase recabé información sobre el conocimiento del medio informático por parte de los siete docentes que participaron en este estudio, el cual obtuvieron al adquirir cursos básicos en Informática cuando en 1995 abre el laboratorio de computación, en el marco de un proyecto de cooperación entre gobierno regional, IBM y escuela. Al finalizar este convenio, se ven desasistidos en cuanto a materiales, mantenimiento de los equipos, asesoría, cursos de actualización, etc., y manifiestan (71.4%) que manejan “poco-regular” la computadora. Con el fin de aprovechar el laboratorio para incorporan el medio a los procesos de enseñanza-aprendizaje siguen las estrategias usadas en el aula de clases (el docente asigna un ejercicio o pide una composición al estudiante quien lo resuelve en su cuaderno y luego lo transcribe en la interfaz del programa Logo, poco amigable como procesador de palabras).

Otro resultado importante, observado y obtenido en las entrevistas, es la falta de planificación de las actividades desarrolladas en el laboratorio, pues, sólo un día antes de cada práctica, los docentes involucrados y las tutoras del laboratorio acuerdan el tema a desarrollar y olvidaban los objetivos; los métodos, materiales o ejercicios de aprendizaje y la evaluación del desempeño de los alumnos(as), considerados por Gagné y Briggs (1999) como los puntos claves del planeamiento de la enseñanza. En su actuación, las tutoras no contemplan cuestiones relativas a compra o selección de software, dotación, mantenimiento de los equipos y otras actividades relativas al rol del gestor.

En la *fase de ejecución* se desarrolló el programa de formación, descrito en el apartado anterior, luego de planificarlo junto con los docentes. Se recabó la información en nuevos instrumentos diseñados para esta fase: entrevistas (para conocer cómo se sintieron los docentes durante los talleres que forman el programa

de formación, las dificultades que enfrentaron y los detalles de la implementación de sus paquetes didácticos), videos (en la simulación o práctica con sus alumnos y sus materiales), notas de campo (en el diario del investigador) e informes de usuario (para medir las dificultades de los alumnos en cada una de las actividades que forman cada paquete didáctico).

Al inicio de los talleres, los docentes tenían muchas expectativas, estaban muy motivados (TMI1, docente de educación especial, me comentó: “Bueno motivada, me gusto, me llamo la atención el material que usted nos proporcionó”) y lograron gran satisfacción al realizar las prácticas con sus paquetes didácticos en el laboratorio (TML1, tutora del laboratorio, me manifestó: “Me gusto mucho ya que uno aprende más haciendo personalmente sus cosas” y para TMI1, “La actividad fue positiva, el curso fue una invitación a innovar en la práctica del ejercicio pedagógico”).

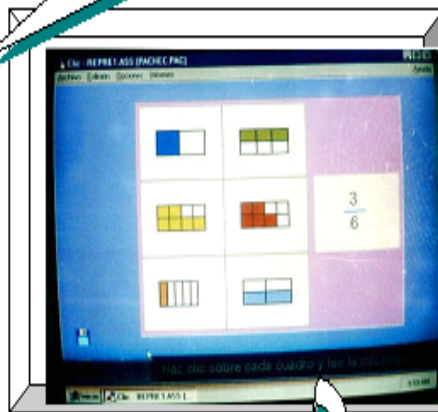
En el proceso de producción de sus materiales, los docentes definieron los objetivos, contenidos, reflexionaron sobre como plantear las actividades, cómo secuenciarlas y tomaron decisiones sobre los detalles estéticos de las actividades. Es decir, planificaron la actividad a desarrollar en el laboratorio; luego insertaron la práctica con estos materiales en su proyecto de aula; para lo cual desarrollaron una estrategia distinta donde su papel cambió de dador de información a tutor con lo cual pudieron atender individualmente las necesidades de cada niño(a); pero sobre todo se sintieron satisfechos con los logros alcanzados por ellos mismos y por sus alumnos al ejercitarse con sus materiales (TMA4, docente del 4º grado, señaló: “Las actividades realizadas en el salón de computación han sido maravillosas ya que los niños se motivaron con todas estas actividades y es de ayuda para ellos en el proceso de enseñanza-aprendizaje”). En la Figura 1, muestro algunos detalles de una práctica en el laboratorio con un paquete didáctico realizado por el docente de 6º grado.

TMA6 va de puesto en puesto, chequea la actividad de cada pareja y va anotando.

Para TML1, la actitud de TMA6 ha cambiado: pues antes se sentaba y no atendía a su curso. (ROL14. Anexo 4)

Algunos chicos (as) mantienen una actitud competitiva.

Algunas parejas trabajan en forma armónica y a través del lenguaje oral logran compartir el conocimiento. (ROL8. Anexo 4)



La pareja de la máquina 7 relaciona las fracciones equivalentes sin dificultad. (VC6. Anexo 5).

En la máquina 4, una de las niñas escribe 6 con c, el programa no acepta la respuesta y ella corrige. (VC6. Anexo 5)

Los alumnos (as) coordinan el cambio de turno frente a la computadora. (ROL8. Anexo 4)

El tipo de ejercicios y lo amigable del entorno, condiciona la fluidez del trabajo.

(ROL8. Anexo 4)

TMA6 (Sarmiento, 2004).

No se desarrolló una nueva modalidad de formación, porque no se cuenta con una plataforma de aprendizaje basada en las TIC para ello, por la disponibilidad del tiempo de los docentes, por sus miedos a las nuevas tecnologías y por los objetivos que pretendemos; pero se ha combinado el entrenamiento con el modelo indagativo (Imbernón, 1994; Marcelo, 1995), a lo que Valverde (2002) llama modelo reflexivo, que permitió a los participantes poner en práctica lo aprendido, ser capaces de reflexionar sobre su propia práctica, identificar y diagnosticar problemas en el aprendizaje de los tópicos desarrollados en cada material multimedia por los niños(as) e iniciar una indagación, con lo cual hemos cumplido los objetivos del curso.

Los docentes y el investigador produjeron y llevaron a la práctica, en este estudio, nueve (9) paquetes didácticos: siete en el área de Matemáticas, uno en Lengua y Literatura y uno dirigido a atender una necesidad particular en el área de Matemáticas de un niño con dificultades de aprendizaje. Cada material posee un promedio de 15 actividades adecuadas a los conocimientos previos de cada grupo de alumnos (TMA5, docente de 5° grado, me dijo en su entrevista: “Los niños se desarrollaron bien, porque ellos ya tenían el conocimiento previo, trataron de entender y preguntaron lo que no entendían”). Los docentes me expresaron gran satisfacción y orgullo por los resultados de aprendizaje obtenidos, por realizar un trabajo novedoso en su centro escolar y por iniciar una biblioteca multimedia en su laboratorio adaptada a sus necesidades (Al ser entrevistados, TMA6, docente del 6° grado, comentó: “Estoy satisfecho por el trabajo que hicimos” y TML1, tutora del laboratorio: “Estoy orgullosa de realizar un trabajo novedoso en mi escuela”).

En la última fase, *fase de evaluación*, apliqué cuestionarios a los docentes y obtuve sus valoraciones sobre el curso, los materiales y la implementación de los paquetes creados durante el mismo. También los entrevisté para evaluar los talleres a profundidad. Luego junto a los docentes hacemos un análisis (considerando las observaciones y conversaciones con los alumnos) que nos permitieron emitir opiniones sobre las actividades y los materiales que necesitaban ser mejorados.

Así, los docentes manifestaron que el proceso de formación ha repercutido en la mejora de los procesos educativos porque pueden llevar a la práctica lo aprendido y pueden resolver sus problemas desde la indagación con la ayuda de sus colegas. También el feedback que surgió en cada clase me permitió hacer correcciones al material del curso, conocer las inquietudes de los docentes ante algún procedimiento y oír sus sugerencias sobre cada taller en sí; con lo cual evalué no sólo el material sino la metodología seguida durante el plan de formación.

Consideraciones Finales

La introducción de las TIC en los sistemas educativos formales abre un abanico de posibilidades para el desarrollo del currículo, pero también implica dificultades que pueden pasarse por alto o desafíos que se tratan de enfrentar sin las debidas herramientas. Entre ellos tenemos los siguientes: el conocimiento del medio informático, cómo incorporarlo coherentemente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, cuál debe ser el rol del docente y cuáles estrategias utilizar en la selección y diseño de materiales para desarrollar las «competencias para aprender» con la herramienta informática.

Una posible estrategia, para enfrentar estos desafíos, podemos hallarla en la formación permanente del docente en el dominio de los nuevos lenguajes de comunicación y en el uso racional y crítico de los recursos tecnológicos aplicados a la educación, pues las nuevas tecnologías tienen un papel relevante no sólo como contenido de formación, sino como medio para hacer llegar dicha formación a sus destinatarios. Esta doble perspectiva con que pueden relacionarse la formación docente y las nuevas tecnologías, me permiten hacer algunas reflexiones sobre la introducción de cambios en las estrategias a seguir en los cursos de actualización y perfeccionamiento del docente en servicio.

Considerando la velocidad agigantada con que se desarrollan las TIC, imponiendo requisitos de aprendizaje de códigos y signos junto a canales complejos y sofisticados, es primordial el conocimiento del medio informático, primer desafío señalado, pues se facilita el acceso y el manejo del mismo, se amplía el universo de posibilidades para manipular materiales multimedia didácticos y de recreación y se da la oportunidad al docente de ser creador y productor de materiales adaptados a sus audiencias.

En vista de que los docente participantes en este estudio manejan poco-regular los equipos del laboratorio que poseen (71.4%, así lo manifestaron), los subutilizan al incorporarlos al currículo (Por ejemplo, TMA4, docente de 4° grado, me decía: “En el laboratorio sólo trascribimos y más nada, un dibujo si acaso” y un alumno de 6° grado CA16, manifestó: “en el laboratorio le dicto a la compañera y ella escribe en la computadora”), pero me participaron (67%, de los docentes) que el uso de la computadora motiva mucho a los estudiantes; inicié los talleres con una fase centrada en el conocimiento del entorno Clic y sus posibilidades didácticas, siguiendo la estrategia de los módulos de entrenamiento. Con ello les he mostrado una herramienta de diseño de materiales multimedia, con un proceso de edición sencillo, que se adapta al nivel de desarrollo cognitivo de los niños(as) y que puede ejecutarse en los equipos que posee la escuela.

Luego que el docente conoce esta nueva herramienta de información y comunicación, nos preocupa que la utilice en su tarea como profesional de la educación luego que los talleres hayan finalizado, porque redundaría en el cambio de rol de los estudiantes (de pasivos a activos) y a su vez implica un reto para él mismo en el sentido de introducir cambios en sus estrategias de enseñanza y lo sumerge en procesos reflexivos, pues el uso del software educativo que ha producido le puede revelar información sobre los procesos de aprendizaje y las dificultades de sus alumnos.

Para atender esta exigencia, incluí en la estructuración del curso una fase que corresponde a la implementación de los materiales multimedia producidos con los usuarios, durante la cual el docente ha vivido una experiencia enriquecedora y gratificante pues recibe feedback de sus propios alumnos(as) y de sus compañeros de trabajo, no sólo reafirma su autoestima como productor de materiales, sino que rompe con el miedo a producir materiales multimedia y se propicia un cambio de actitud ante el medio informático y un avance del perfil 3 al 2 en la escala señalada en la segunda sección de este artículo.

Un hallazgo de esta investigación es el impacto a corto plazo que se produjo por lo aprendido durante el primer taller (primer trimestre del 2001) y que observé al inicio del segundo taller (septiembre de 2001), cuando cuatro de los docentes, que participaron en ambos talleres, me muestran borradores con

actividades que quieren desarrollar con el programa Clic. Este tipo de impacto es catalogado por Fernández (2000) como *impacto Heurístico*, referido a la contribución práctica de la investigación educativa dentro del contexto donde se cobija. Se produjo un cambio de conducta del docente cuando toma la iniciativa de resolver sus problemas prácticos (falta de material educativo para el desarrollo de las clases de matemáticas en el laboratorio), planifica las actividades a desarrollar y los materiales que necesitará, es decir, el docente se apropió sin temor de la herramienta de autor Clic y se sumergió en una metodología de trabajo que le permitió consultar o compartir con sus pares y con el investigador sus dudas y logros.

Quiero enfatizar que el docente ha cambiado de rol, es un diseñador y productor de medios y además es un innovador en su quehacer diario. En su desempeño práctico, el docente determina cuáles son los problemas de aprendizaje por los que atraviesan sus educandos y trata de precisar la manera de solucionarlos. El empleo de tiza y pizarra, gráficos u otros materiales didácticos no han sido suficiente para que el alumno comprenda y supere sus dificultades, por ello le parece viable la alternativa de diseñar materiales informáticos pues le permiten organizar la dirección cognoscitiva de los alumnos (como entes individuales o como grupo).

La producción de materiales informáticos y el logro de competencias para seleccionar y evaluar los que están disponibles en el mercado, es el último tramo de un camino iniciado con estos talleres formativos. Esto favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje y le da al docente un nuevo rol, de usuario de un currículo a su medida (el docente es un mero transmisor de ideas curriculares) pasa a ser un participante activo (selecciona, usa y adapta los materiales curriculares) o un agente de desarrollo (el docente es un usuario-creador).

Otras implicaciones del proceso formativo en la práctica pedagógica de los participantes, son los siguientes: trabajo colaborativo entre algunos docentes (otros prefieren trabajar en forma individual), se inserta el medio informático como elemento curricular, desarrollo de nuevas estrategias durante clases de Matemáticas en el laboratorio y atención individualizada del alumno(a).

Hasta ahora he resaltado como el conocimiento de un software y su utilización didáctica ha propiciado en los docentes algunos cambios: cambio de actitud hacia el medio informático, cambio de rol en su práctica educativa, trabajo individual por trabajo colaborativo con sus pares y participación activa del docente de aula en las prácticas en el laboratorio. Así, las nuevas tecnologías no sólo adquieren importancia como recurso didáctico en la enseñanza presencial pues complementan los que ya tienen nuestras escuelas, permiten diversificar las estrategias metodológicas y se aprovechan sus capacidades al promover la interactividad tanto cognitiva como instrumental de sus usuarios; sino que propicia en el docente un mejor desempeño a nivel profesional y personal cuando acepta las nuevas tecnologías como apoyo a sus actividades de clase, produce sus propios materiales y es el protagonista de un proceso de innovación en su escuela.

Al darles, a nuestros docentes en servicio, algunas herramientas que les permiten enfrentar los continuos cambios del entorno, los iniciamos en un nuevo camino que está desbordado con la generalización del uso de las redes telemáticas, enriquecido por la integración de los soportes multimedia, que posee grupos colaborativos y que seduce tanto por el mensaje como por la comunicación a través de la red de redes. Para finalizar, quiero puntualizar la importancia de llevar a cabo estrategias de formación del docente en servicio en el conocimiento y uso de las nuevas tecnologías en nuestra comunidad con el apoyo del NURR-ULA, pues con ello nos acercamos a nuestros egresados y les damos la oportunidad de actualizarse y perfeccionarse en tópicos de relevancia regional y nacional.

Referencias Bibliográficas

Bartolomé A. (1996): *Preparando para un nuevo modo de conocer*. **EDUTEC. Revista electrónica de Tecnología Educativa**, No 4. <http://www.uib.es/depart/gte/revelec4.htm> [Con acceso el 3-7-2000].

Barroso J. (2003): *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y la formación del profesorado universitario*. <http://www.cibereduca.com> [Con acceso el 24-7-2003].

Bou Bouza G. (1999): *Proyecto docente en tecnología educativa* para ascenso a plaza de profesor titular del área de didáctica y organización escolar. Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona. [Trabajo de Ascenso].

Cabero J. (1999): *Tecnología educativa*. Madrid, Síntesis.

Cabero J. (2001): *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona, Paidós.

Del Moral M. (2000): *Soportes hipermedia aplicados a la autoformación del profesorado en nuevas tecnologías*. **Píxel-Bit. Revista de medios y educación**. No 15, pp 75-81.

Fernández A. (2000): *Impacto de la investigación educativa como un indicador de calidad*. En González D., Hidalgo E y Gutiérrez J. (Coords.): *Innovación en la escuela y mejora de la calidad educativa*. Granada, Grupo Editorial Universitario, pp 157-164.

Gagné R. y Briggs L. (1999): *La planificación de la enseñanza. Sus principios*. México, Trillas.

Gallego M. J. (1997): *La tecnología educativa en acción*. Granada, Force.

González F. (2000): *Los nuevos roles del profesor de matemáticas. Retos de la Formación docente para el siglo XXI*. **Revista Paradigma**. Vol. XXI, No 1, pp 139-172.

Grané M., Bartolomé A. y Rubio A. (2000): *La segunda barrera. El desarrollo del profesorado en el uso de nuevas tecnologías en el aula*.
<http://www.ciberaula.es/quaderns/Hemeroteca/quaderns/Sumario19/barrera.html>
[Con acceso 12-7-2003].

Imbernón F. (1994): *La formación y el desarrollo profesional del profesorado*. Barcelona, Graó.

Joyce B. y Showers B. (1988): *Student achievement through staff development*. New York, Longman.

Marcelo C. (1995): *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona, EUB.

Medina A. y Domínguez M. (1989):. *La formación del profesorado en una sociedad tecnológica*. Madrid, Cincel.

Medina A. y Villar M. (Coords.) (1995): *Evaluación de programas, centros y profesores*. Madrid, Universitas.

Salinas J. (1997): *Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información*. **Pensamiento Educativo**. No 20, pp 81-104.

Salinas J. (1998): *Redes y desarrollo profesional del docente: entre el dato serendipiti y el foro de trabajo colaborativo*. **Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado**. Vol 2, No 1, pp 13-24.

Salinas J. (1999): *Rol del profesor universitario ante los cambios de la era digital*. **Perfeccionamiento integral del profesor universitario**, Primer encuentro iberoamericano. Caracas, Universidad Central de Venezuela.

Sarmiento M. (2000): *Diseño, aplicación y evaluación de un programa de intervención matemática en el 4º grado de educación básica*. Trujillo, Universidad de Los Andes. [Trabajo de Ascenso].

Sarmiento M. (2004): *La enseñanza de las Matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente*. Tarragona, Universidad Rovira i Virgili. [Tesis Doctoral Inédita].

Valverde J. (2002): *Formación del profesorado para el uso educativo de las tecnologías de la información y la comunicación*. **Revista latinoamericana de tecnología educativa**. Vol 1, No. 2. <http://www.bib.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521tv19n2p269.pdf>. [Con acceso 26-3-2003].

Yañes J. Y Area M. (1998): *El final de las certezas. La formación del profesorado ante la cultura digital*. **Píxel-Bit. Revista de medios y educación**. No 10, pp 25-36.