
2. Escenarios para el uso de las TIC en la educación

2.1 Innovación educativa con las TIC

Aunque mucho se habla de las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación, no son tantos los ejemplos que evidencien cómo las TIC contribuyen a la innovación educativa.

Publicar documentos, animaciones y videos interactivos para los estudiantes, y hacer evaluaciones en línea sobre la información contenida, son actividades que representan el mismo modelo pedagógico que privilegia la transmisión de información, asumiendo el conocimiento como una verdad revelada por el docente¹. En esta postura nada ha cambiado, pues se hace lo mismo sólo que con herramientas más sofisticadas. Tampoco se logran resultados diferentes cuando se busca que los estudiantes se comporten en la sala de cómputo de forma similar a como lo hacen en el aula de clases, ni se puede esperar que los estudiantes logren mayores niveles de comprensión sólo por la fascinación que les generan las nuevas tecnologías. Entretenerte con el computador no significa comprender la realidad.

Por tanto, usar las TIC en la educación por la novedad que generan, sin cambiar las prácticas pedagógicas de los docentes, no es innovación educativa. Para innovar hay que empezar por transformar las ideas sobre el ejercicio docente, y la primera idea que se debe cambiar es la de creer que se debe saber de TIC antes de usarlas en clase. Si bien es cierto que se requiere conocer las disciplinas para saber enseñarlas, esta premisa no aplica cuando se trata de aprovechar las nuevas tecnologías en las áreas obligatorias y fundamentales de la educación básica y media².

1 Esta idea de educación viene desde la edad media: Civarolo, M.M. (2008). *La idea de didáctica: antecedentes, génesis y mutaciones*. Bogotá: Magisterio. p. 31.

2 Esta afirmación hace referencia a la intención de aprovechar estas tecnologías en las demás áreas, y no en el caso de profundizar en la informática como área de conocimiento.

Un docente difícilmente podrá superar la capacidad de los estudiantes para manejar las TIC, pero sí tiene la capacidad de pensar actividades y situaciones para utilizarlas con fines educativos. Esto implica entender la educación como un proceso donde se negocian intereses y expectativas con los estudiantes, más que como un espacio donde el docente se impone como único actor con conocimiento válido. Es ser consciente de que más allá del manejo operativo de las nuevas tecnologías, se trata de conocer las posibilidades, limitaciones y consecuencias de usarlas, para lo cual será fundamental identificar y estar en contacto con otros docentes que estén realizando, reflexionando y socializando experiencias de este tipo.

Otra idea que se debe cambiar, es la de pensar que el resultado más importante de la educación es que los estudiantes puedan dar cuenta de datos en un examen. Aunque las TIC pueden ayudar a mostrar de forma llamativa fechas y sucesos, nombres de flora y fauna, o incluso presentar tutoriales para resolver ecuaciones, esto no tiene mayor trascendencia si no sirve para construir o reconstruir explicaciones sobre lo que sucede en el mundo cercano y para comprender las consecuencias de actuar de una determinada manera. Si conocer y replicar datos fuera un aprendizaje relevante, las personas que aprueban los exámenes relacionados con el cuidado del medio ambiente no contaminarían su entorno. Un caso similar ocurriría con los contenidos sobre democracia y ciudadanía, los cuales se aprueban en la escuela pero se ignoran al salir de ella.

Cambiar la idea de educar al estudiante para que tenga un conocimiento ilustrado, a educarlo para que utilice el conocimiento a fin de comprender el mundo que lo rodea y actúe correctamente sobre él, implica que la labor del docente no es tanto la de hacer atractivo unos temas, sino la de lograr que el estudiante desarrolle la capacidad de entender su mundo desde las herramientas que dan las disciplinas³. El presupuesto de esta idea, que proviene de la pedagogía activa, es que la escuela ofrezca a los estudiantes herramientas para saber cómo enfrentar su presente, y no sólo un futuro cada vez más incierto.

También es importante cambiar la idea que nos hace asumir a los estudiantes como números, para empezarlos a asumir como personas con unas realidades, unas preocupaciones y unas potencialidades. Cuando se comprende que el estudiante no es una cifra, no es un usuario más, sino que es una persona como el docente, pero diferente por su historia y sus condiciones socio-culturales, el acto de educar se convierte en un acto de escucha y de habla⁴, donde el docente comparte lo que piensa desde la riqueza cultural que le da el dominio de unas áreas de conocimiento y una experiencia de vida⁵. Esta actitud pedagógica humaniza la educación y permite recuperar el sentido perdido con la actual

3 Corchuelo, M.; Catebiel, V. y Cucuñame, N. (2006). *Las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la educación media*. Popayán: Universidad del Cauca. p. 31

4 Santo, M. (2010). Pedagogía, historia y alteridad. *Teoría de la Educación*, 22(2), 63-84. Consultado en abril de 2011, en http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/1130-3743/article/view/8296 p. 79-80.

dinámica productiva y estandarizada, la cual reconoce sólo los resultados de exámenes e indicadores de cobertura. Es asumir la educación como un acto dialógico.

Cuando se asumen las prácticas pedagógicas no desde el mejoramiento de lo que siempre se ha hecho, sino como configuración de nuevas formas de asumir la educación, se está ante un nivel superior de innovación. El desarrollo de este tipo de propuestas, que además involucren y aprovechen la mediación de las TIC, se puede lograr con los Proyectos Pedagógicos de Aula (PPA) cuando⁶:

- Se promueve la generación y publicación de información, como parte del estudio de situaciones problemáticas de la comunidad educativa desde los espacios de las diferentes áreas escolares.
- Se utiliza el diálogo como estrategia central para que la educación trascienda fines instrumentales y de homogeneización cultural, y
- Se aprovecha el computador como un instrumento de expresión a través del cual los estudiantes materializan las ideas más elevadas del pensamiento humano, potenciando sus estructuras mentales.

2.2 Configurando los escenarios de uso de las TIC en la educación

Tras reconocer la necesidad de cambiar algunas de las ideas sobre las que descansa la práctica pedagógica, lo siguiente es identificar el tipo de experiencias que puede desarrollar cada docente con la mediación de las TIC. Para ello se propone tener en cuenta dos variables: el nivel de conocimiento y manejo que el docente tiene de estas tecnologías, y el tipo de equipos y servicios con los que cuenta la institución educativa, a fin de aclarar en qué escenario particular se está para desarrollar una iniciativa propia y en contexto.

Actualmente los docentes cuentan con espacios suficientes para aprender a manejar el computador. En las ciudades existe una gran variedad de oferta educativa, y a las zonas rurales llegan programas estatales como A Que Te Cojo Ratón, la Etapa de Formación y Acompañamiento de Computadores para Educar, los cursos que ofrecen los Telecentros de Compartel, el programa TemáTICas para directivos docentes, los cursos presenciales y virtuales del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), entre otros. Igualmente existen programas de organizaciones no gubernamentales como Intel Educar y Entre Pares, entre otras iniciativas de las instituciones de educación a nivel local o de los entes territoriales departamentales y municipales. Adicionalmente el

5 Melich, J.C. (1997). *Del extraño al complice: la educación en la vida cotidiana*. Barcelona: Anthropos. p. 168-169.

6 Hernandez, U. (2011). Dimensiones para la integración de las TIC en la educación Básica y Media. En: J. Moreno et al. (Ed.). *Crear y Publicar con las TIC en la Escuela* (pp. 5-21). Popayán, Colombia: Universidad del Cauca y Computadores para Educar. Consultado en mayo de 2011, en: <http://openlibrary.org/books/OL24787654M/>

Ministerio de TIC lanzó el programa de Ciudadano Digital, cuyo propósito es certificar a los colombianos en los conocimientos básicos que deben tener para desenvolverse en un entorno que depende cada vez más de estas tecnologías, lo que configura una amplia oferta de formación para la apropiación de las TIC.

La segunda variable, por su parte, hace referencia a la disponibilidad y acceso que docentes y estudiantes tienen a equipos y servicios de comunicación, siendo un aspecto indispensable para determinar los recursos con los que se cuenta para el desarrollo de un Proyecto Pedagógico de Aula.

Sobre esta variable hay que indicar que el Estado colombiano, desde el año 2000, ha impulsado la dotación de infraestructura para Instituciones Educativas con programas nacionales como Computadores para Educar y Compartel, logrando que estas tecnologías lleguen a los lugares más apartados del país. Así mismo existen iniciativas del orden territorial y de las propias comunidades educativas para que docentes y estudiantes cuenten con nuevas herramientas tecnológicas. Estos esfuerzos han permitido pasar de 235 niños por computador en el año 2001, a 22 niños por computador en el año 2009⁷.

El panorama relacionado a las dos variables muestra las posibilidades crecientes de apropiación y acceso a las TIC en ambientes escolares, lo que sin embargo no ha significado, en la mayoría de casos, su aprovechamiento pedagógico. A veces esto se da porque el computador se asume como una máquina de escribir; otras porque se tienen computadores pero no Internet, y algunos creen que sin este servicio no se pueden hacer cosas interesantes con los estudiantes; o porque teniendo todas las condiciones se restringe el uso para controlar el acceso a contenidos inadecuados, malas prácticas como copiar y pegar información, o la distracción que genera las posibilidades de entretenimiento que también ofrecen estas tecnologías.

Para determinar entonces los retos y las posibilidades de las TIC en la educación, se propone a los docentes la realización de un diagnóstico personal e institucional a partir de las dos variables, ubicándose en un escenario particular de la siguiente matriz:

EQUIPOS	Sin conexión	Conectados en Red Local	Conectados a Internet
Manejo Básico	A1. Ofimática	B1. Compartir recursos en red	C1. Navegación por la Web
Manejo Medio	A2. Multimedia	B2. Uso de programas en red	C2. Publicación en Servicios Web 2.0
Manejo Experto	A3. Modelamiento	B3. Implementación de servicios de red	C3. Comunidades Virtuales

Tabla 2: Escenarios de uso de las TIC en educación

⁷ Castellanos, M. (2010, Mayo). Computadores para Educar. En: *Audiencia publica de rendición de cuentas*. Bogotá. p. 12.

La matriz parte de dos presupuestos: Existen docentes que saben manejar el computador (*Laptops*, *Notebooks* y *Netbooks*) u otro tipo de dispositivos como Celulares Inteligentes (*Smartphones*) o Tabletas (*Tablets*), y existen en la escuela equipos de cómputo y otras tecnologías de acceso para los estudiantes. Así, los escenarios se configuran de acuerdo al nivel de manejo de las TIC que tengan los docentes (básico, medio o experto) y la interconexión que existe entre los computadores en la institución educativa (sin conexión entre ellos, conectados a una red de área local o conectados a Internet). Ubicarse en uno de estos nueve escenarios será un buen punto de partida para reconocer el uso educativo que se le puede dar a las TIC, reconociendo hacia dónde avanzar para fortalecer las competencias propias frente a estas tecnologías y para mejorar el acceso a infraestructura desde la sede educativa, particularmente en relación con la conectividad.

En esta propuesta no es importante las características de los equipos de cómputo en términos de capacidad de procesamiento, memoria de trabajo (RAM) o espacio de almacenamiento, ya que más allá de poder utilizar el software de moda, que generalmente requiere de equipos con mayor capacidad, existen formas de sacar provecho a los computadores buscando el software adecuado⁸.

Tampoco se considera determinante el nivel de conocimiento o de habilidad que tienen los estudiantes sobre las TIC, ya que se ha visto que independiente del lugar, nivel socio-económico o edad, los estudiantes generalmente alcanzan una mayor y más rápida destreza sobre estas tecnologías que los docentes⁹.

A continuación se describen las posibilidades de utilizar las TIC en la educación para cada uno de los nueve escenarios planteados en la matriz:

A1. Ofimática

Cuando los docentes tienen un bajo nivel de manejo de las TIC y pueden disponer de estos equipos en la escuela, aunque sin conexión en red, un punto de partida lo constituye el uso de los procesadores de palabra, las hojas de cálculo y los programas de diapositivas, como un conjunto que comúnmente se conoce como aplicaciones de ofimática¹⁰.

-
- 8 Existe una gama de posibilidades tanto técnicas como educativas cuando se utiliza Software Libre: Hernandez, U. y Anaya, S. (2011). Uso del Software Libre en las Instituciones Educativas. En: J. Moreno et al (Ed.). *Crear y Publicar con las TIC en la Escuela* (pp. 30-36). Popayán, Colombia: Universidad del Cauca y Computadores para Educar. Consultado en mayo de 2011, en: <http://openlibrary.org/books/OL24787654M>
 - 9 Prensky, M. (2001, Octubre). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5). Consultado en abril de 2011, en <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>
 - 10 Aunque el paquete de ofimática más conocido es Microsoft Office, también existe Libre Office, software libre que se puede descargar de Internet de forma gratuita y legal para cualquier sistema operativo (Windows, Mac y GNU/Linux), además que se tiene acceso al código fuente para reprogramarlo, lo que resulta de mucha utilidad para que los estudiantes aprendan sobre estas tecnologías.

Ese tipo de programas, llamados así por su utilidad en labores de oficina, están presentes casi en cualquier computador. Además, su funcionalidad se asocia fácilmente con actividades cotidianas del contexto escolar, como la escritura de textos, el manejo de cuentas en los cuadernos contables y la realización de carteleras, lo que facilita el reconocimiento de las posibilidades que ofrecen para optimizar el registro, procesamiento y visualización de datos.

Si bien el computador es un instrumento útil para que los estudiantes accedan a documentos con información generada por otras personas, es más importante en términos educativos cuando se convierte en un medio propio de expresión. Así, el computador puede ser una importante tecnología para la expresión alfabética a través de la creación de textos en los procesadores de palabra, donde su facilidad, frente a la escritura en papel, está en que permite mover y reorganizar frases y párrafos ya escritos, insertar o borrar palabras, darles formato, etc., en un proceso de creación más acorde con las dinámicas de la mente humana.

Las hojas de cálculo en el computador facilitan, por su parte, la organización de datos tanto textuales como numéricos, ya que la disposición de un espacio de trabajo en forma de filas y columnas posibilita crear listas, asociar nombres con otro tipo de datos, reordenar registros en forma ascendente o descendente, automatizar el procesamiento de datos aplicando fórmulas, crear gráficos a partir de series de números, entre otras opciones. A su vez, la utilización de diapositivas permite la expresión del pensamiento a través del uso de figuras, la utilización de colores y flechas para la conexión de elementos, la integración de recursos sonoros y audiovisuales, con lo que no sólo hablan las palabras si no también la disposición visual de imágenes, las figuras o íconos que conforman un esquema o diagrama y la selección y uso de otros materiales, representando formas de comprender y comunicar ideas con diversos lenguajes.

Finalmente existe la posibilidad de usar otros programas para realizar dibujos y editar imágenes, pudiendo aprovechar la expresión gráfica como una forma de ver y descifrar la realidad y sus sentidos al recrear y reconfigurar ideas mediante la fotografía, la cartografía, la elaboración de paisajes, retratos, etc.

En cada uno de estos casos se evidencia que más que el uso de programas o tecnologías sofisticadas, lo importante serán las experiencias pedagógicas que se desarrolle y su impacto en la formación de los estudiantes, como se encuentra en el PPA “Jugando a escribir correctamente con ayuda del computador”¹¹ de la Escuela Rural Mixta Palacinoy (Buesaco, Nariño), donde se integra el uso de aplicaciones ofimáticas para promover y dinamizar el aprendizaje de ortografía en niños de los primeros grados escolares, configurándose a la vez como una experiencia para que docentes y estudiantes exploren y aprendan a utilizar estas tecnologías.

11 Urbano, E.M. y Quintero, M.C. (2010). Jugando a escribir correctamente con ayuda del computador. En: *IV Encuentro Regional de Experiencias Unicauca-CPE*. Chachagüí: Universidad del Cauca. Consultado en abril de 2011, en:
<http://www.iered.org/remas/mod/resource/view.php?id=340>

A2. Multimedia

Cuando los docentes, además de saber manejar el sistema operativo y las aplicaciones ofimáticas, saben instalar programas y tienen la capacidad de explorar y aprender por su cuenta el funcionamiento de otras aplicaciones, pueden aprovechar estas tecnologías para desarrollar materiales educativos de carácter multimedial e hipertextual.

El desarrollo de Materiales Educativos Computarizados (MEC) como parte del proceso educativo en el aula, tiene varias ventajas. En primer lugar, amplía las posibilidades de expresión más allá del texto y de las imágenes, incluyendo material audiovisual y multimedia, lo que es relevante al considerar que las nuevas generaciones tienen mayor predisposición no sólo a consumir productos culturales en términos audiovisuales, sino a producir contenidos de este tipo.

Un ejemplo de esta perspectiva lo constituye el PPA “Mi maestro ICFES en casa”¹², realizado en el Colegio Rafael Uribe Uribe (Buesaco, Nariño), donde los profesores de educación media propusieron a los estudiantes de grado 11 la conformación de un seminario de preparación para la presentación de los exámenes de Estado. Lo interesante de esta iniciativa es que los estudiantes se preparan elaborando materiales audiovisuales y multimediales donde resuelven y explican preguntas tipo prueba estatal, a través de lo cual participan en un proceso colaborativo de estudio y profundización de las temáticas y de exploración de *software* para comunicar los aprendizajes. Estos materiales digitales se pueden usar en reproductores Mp4, celulares o en el computador.

Una segunda ventaja al desarrollar materiales propios, es que se supera la idea de que los materiales educativos deben ser universales y abstractos, que se reciben como cajas negras y que sólo permiten su uso, pasando a una dinámica donde es posible modificar y adaptar los materiales tantas veces como se quiera, replanteando las dinámicas para la generación de conocimientos¹³.

En tercer lugar, asumir el desarrollo de materiales educativos como parte del proceso educativo en el aula, y no sólo como insumo inicial, permite enlazar recursos elaborados por el docente, por los estudiantes y recursos de otras personas, en un sólo material que dé cuenta del proceso educativo desarrollado, lo que contribuye en los procesos de sistematización de la práctica pedagógica.

Esto se puede observar en los MEC sobre nutrición, reciclaje y residuos sólidos desarrollados por colegios de la ciudad de Popayán (Cauca), en el marco del proyecto “Modelo de conformación de una red de aprendizaje de las ciencias

12 Delgado, S.T. Et al. (2010). Mi maestro ICFES en casa. En: *IV Encuentro Regional de Experiencias Unicauca-CPE*. Chachagüí: Universidad del Cauca. Consultado en abril de 2011, en: <http://www.iered.org/remas/mod/resource/view.php?id=340>

13 Hernández, M. (2011). *Materiales Educativos Computarizados (MEC): ¿Qué es? ¿Cómo hacerlos?*. En: J. Moreno et al (Ed.). Crear y Publicar con las TIC en la Escuela (pp. 106-111). Popayán, Colombia: Universidad del Cauca y Computadores para Educar. Consultado en mayo de 2011, en: <http://openlibrary.org/books/OL24787654M/>

con enfoque CTS+I en la educación media”, donde las TIC fueron usadas como medio para socializar la planeación de actividades de los docentes y los aprendizajes alcanzados por los estudiantes, al participar de experiencias de enseñanza de las ciencias que tomaron problemáticas del contexto socio-cultural como objeto de estudio¹⁴.

En estos ejemplos se evidencian alternativas para que los trabajos que desarrollan los estudiantes no se queden guardados y olvidados en el archivador del docente, sino que se piensen como materiales de consulta, de discusión y de referencia para otros estudiantes al abordar temas similares, y para los docentes al socializar los logros y retos de este tipo de experiencias pedagógicas.

Es importante considerar que si bien el manejo de los programas para la edición audiovisual y multimedial pueden presentar alguna dificultad para los docentes, no sucede igual con los estudiantes, quienes logran buenos niveles de manejo rápidamente. Lo único que necesitan es tiempo en los computadores, espacios para socializar sus aprendizajes con otros estudiantes, además de motivos y retos que los invite a relacionar su vida cotidiana con las exigencias escolares.

A3. Modelamiento

Este escenario se presenta cuando los docentes tienen un nivel avanzado de manejo de las TIC, lo que significa que no sólo instalan y aprenden por su cuenta el manejo de programas, sino que además se interesan por aprender el lenguaje que hablan los computadores.

El valor de la programación en la educación básica y media no está tanto en la escritura de programas sino en el desarrollo de habilidades cognitivas que desarrollan el pensamiento algorítmico o analítico, la estructuración de datos (formas de organizar y acceder a la información) y la lógica booleana (matemáticas en la validación de afirmaciones)¹⁵, habilidades esenciales para desenvolverse en el mundo de hoy. Aprender a programar es así una forma de aprender a construir y representar modelos racionales y conceptuales del mundo, modelos que ayudan a analizar los fenómenos naturales y sociales para proponer formas de actuar sobre ellos¹⁶.

En este sentido el PPA “Ventanas abiertas al conocimiento”¹⁷, desarrollado en la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes (Potosí, Nariño), muestra un

14 Se puede acceder a estos materiales a través de la siguiente dirección web:
http://www.iered.org/archivos/Proyecto_Red-CTS/Materiales2007/

15 Grover, S. (2009). *La ciencia de la computación no es solo para universitarios*. (Eduteka, Trad.). (Trabajo original publicado en 2009). Consultado en abril de 2011, en
<http://www.eduteka.org/CSNinhos.php>

16 Stager, G. (2003). *En pro de los computadores*. (Eduteka, Trad.). (Trabajo original publicado en 2003). Consultado en abril de 2011, en <http://www.eduteka.org/ProComputadores.php>

17 Rosero, J.H. Et al. (2007). Ventanas abiertas al conocimiento. En: *I Encuentro Regional de Experiencias Unicauca-CPE*. Popayán: Universidad del Cauca.

uso de los computadores para desarrollar el pensamiento algorítmico y lógico en los estudiantes de educación básica primaria, proponiendo a los estudiantes la resolución de situaciones a través de sencillas aplicaciones informáticas desarrolladas con el lenguaje de programación Pascal.

Este proyecto pedagógico involucra el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, como son el razonamiento, el planteamiento y resolución de problemas, el modelamiento, comparación y la ejercitación de procedimientos¹⁸. Lo destacable es que esta experiencia inició con computadores de bajas características técnicas¹⁹, demostrando que lo importante es el propósito pedagógico que se tenga con el proyecto, más que la capacidad de los equipos.

El uso de computadores en educación desde el escenario del modelamiento y la programación se fundamenta en el enfoque construcciónista, donde las actividades pedagógicas están centradas en crear cosas que funcionen para que el aprendizaje surja del hacer, de la socialización y de la discusión sobre lo que se ha hecho²⁰. En este enfoque el computador es un medio para que los estudiantes expresen sus ideas más abstractas a través de algoritmos, en la interacción de objetos virtuales o en la creación de animaciones. Este es el sentido de programas como Logo (mediados de los años 60), Squeak (mediados de los años 80) y Scratch (año 2006).

Adicionalmente, es importante considerar que en la actualidad el computador como procesador de ideas no se ha quedado sólo en el desarrollo de programas, también existen iniciativas de Hardware Abierto que dan interesantes posibilidades para que los estudiantes programen *hardware* conectado al computador, experimentando de esta forma con aplicaciones de robótica (máquinas que realizan actividades de forma autónoma), domótica (automatización de tareas en el hogar), sistemas embebidos (software especializado e independiente en un dispositivo), entre otras. Un ejemplo de ello lo constituye el proyecto Scratch para Arduino (S4A)²¹.

B1. Compartir recursos en red

Cuando los docentes tienen un bajo nivel de manejo de las TIC y los computadores estás conectados en red entre ellos, sin que esto signifique que

18 Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas. Serie Lineamientos Curriculares*. p. 18-19.

19 Equipos con RAM entre 32 y 128 MB, discos duros entre los 5 y 20 GB y sistemas operativos entre Windows 3.11, Windows 95 y Windows 98: Rosero, J.H. et al. (2007). Op Cit.

20 Papert, S. (2001). *¿Qué es Logo? ¿Quién lo necesita?*. (Eduteka, Trad.). (Trabajo original publicado en 1999). Consultado en abril de 2011, en <http://www.eduteka.org/Profesor2.php>

21 Scratch es un lenguaje de programación libre, de alto nivel y muy fácil de manejar, creado inicialmente para que los niños hicieran animaciones a través de algoritmos. Arduino es un dispositivo de hardware libre, que cualquiera puede ensamblar y modificar, y que se construyó para servir de interfase de entrada y salida con el computador. S4A es una modificación de Scratch para programar el hardware Arduino: <http://seaside.citilab.eu>

tengan el servicio de Internet, se puede aprovechar las opciones que da el mismo sistema operativo, sea Windows, GNU/Linux o Mac, para compartir directorios o archivos e impresoras.

Que los computadores de una sala estén en red significa que se tienen los conectores, los cables y los equipos para que los datos fluyan entre ellos²². Por tanto, con conocimientos básicos, se puede aprovechar esta posibilidad para:

- Compartir archivos entre los diferentes computadores sin necesidad de utilizar CD o memorias USB. Los equipos de la sala pueden tener un directorio compartido donde los estudiantes graben los archivos en los que trabajan, pudiendo consultarlos desde otro computador.
- Si los equipos de la sala tienen discos duros de poca capacidad, se puede pensar en distribuir el material o archivos de trabajo en varios equipos. Con ello los estudiantes, dependiendo de la actividad, podrían desde un computador visualizar o utilizar contenidos grabados en otro.
- Igualmente se puede compartir la unidad de CD o DVD de un equipo, permitiendo que desde cualquier computador de la sala se pueda acceder, simultáneamente, al contenido del disco que se ponga en esta unidad, lo cual permite explorar la información a un ritmo propio y en el orden que se quiera. Evita sacar copias del disco y hace innecesario que todos los equipos tengan unidad de lectura.
- Lo mismo ocurre con la impresora, pues se puede configurar para dar la orden de impresión desde cualquier computador de la sala, sin necesidad de copiar el archivo en una memoria USB o en un CD para llevarlo al computador que tiene instalado el dispositivo.

Dado que uno de los principios que mueve el desarrollo de las TIC es el de facilitar el trabajo de las personas, actividades como copiar archivos entre computadores, acceder a ellos de forma remota y compartir impresoras, representan no sólo un uso más eficiente de los recursos computacionales, sino también su aprovechamiento en el trabajo escolar.

Igualmente se pueden generar otras dinámicas educativas al hacer que los estudiantes se pregunten cómo funciona una red local, llevándolos a explorar y desarrollar habilidades para configurar los computadores según sus necesidades, lo que implica profundizar no sólo en el uso, sino también en la comprensión de estas tecnologías como base para el desarrollo del pensamiento tecnológico²³.

22 La conexión de computadores, sin que estén conectados a Internet, se llama LAN (*Local Area Network* o Red de Área Local): Moreno, J. Et al. (Eds). (2009). *Aprendamos a manejar el computador*. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca y Computadores para Educar. Consultado en abril de 2011, en <http://openlibrary.org/books/OL24921951M/> p. 107-113.

23 Cuando se utiliza Software Libre y Hardware Abierto, estas posibilidades se expanden, pues permiten conocer cómo funciona desde adentro la tecnología y adaptarla o modificarla: Hernandez, U. y Anaya, S. (2011). Op. Cit. p. 33-34

B2. Usar programas en red

Con un mayor nivel de manejo de las TIC por parte de los docentes, lo que significa habilidad para instalar programas complejos y aprenderlos a manejar por su propia cuenta, una sala de computadores conectada en red se puede aprovechar con tecnología que promueva la interacción y colaboración entre los estudiantes.

Un ejemplo de este tipo de programas es TuxMath²⁴, un juego educativo en donde se deben destruir meteoritos antes que caigan sobre unos iglú, dando la orden de dispararles al resolver operaciones matemáticas. Éstas van desde identificar los números, hacer sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, hasta la resolución de ecuaciones simples. Este programa, que funciona de manera independiente en un computador, puede también usarse en red, haciendo que los niños defiendan los iglú de forma colaborativa y simultánea, mientras se ejercitan en la resolución mental de operaciones matemáticas simples.

Otro ejemplo son los juegos de estrategia, entre ellos: “0 A.D.”²⁵, cuyo ambiente se desarrolla en las principales civilizaciones de Occidente entre los años 500 A.C. y 500 D.C., proponiendo la recreación de batallas con la participación simultánea de varios jugadores conectados en red local; y Liquid War²⁶, que tiene por objetivo conquistar las partículas de los demás jugadores a través del manejo de las propias partículas, las cuales se mueven como si fuera un líquido a través de un espacio bidimensional con obstáculos.

Este tipo de programas, utilizados como actividad de aula, pueden contribuir a desarrollar habilidades de planeación, trabajo colaborativo, toma de decisiones y reconocimiento de reglas de juego en escenarios de competencia, incluyendo el desarrollo de estrategias para obtener los mejores resultados, donde el valor formativo está en la posibilidad de generar espacios de reflexión colectiva más que en lograr habilidades tecnológicas, lo cual no existe generalmente en casa o con los amigos al usar este tipo de juegos.

Los juegos de computador en la escuela se pueden utilizar para socializar, debatir y concluir en torno a las propias acciones, o para propiciar el análisis y comparación entre diversas formas de narración (videojuegos, documentales, libros, películas), identificando cómo presentan la información, las similitudes y diferencias en la historia que cada medio cuenta, las lógicas de pensamiento, las intenciones, etc., propiciando el desarrollo de capacidades meta-cognitivas²⁷.

24 TuxMath es Software Libre que funciona en Windows, GNU/Linux y Mac, y hace parte del proyecto Tux4Kids. Más información en: <http://tux4kids.alioth.debian.org>

25 0 A.D. es Software Libre que funciona en Windows, GNU/Linux y Mac. Más información en: <http://wildfiregames.com/0ad/>

26 Liquid War es Software Libre que funciona en Windows, GNU/Linux y Mac. Más información en: <http://www.ufoot.org/liquidwar>

27 El desarrollo meta-cognitivo es un proceso esencial, descrito en los lineamientos curriculares de las áreas de: lenguaje, inglés, ciencias sociales y matemáticas.

También existen otros programas como UltraVNC y TightVNC que se pueden utilizar para reproducir la imagen de un computador en todos los demás equipos de la sala, presentando una alternativa al VideoBeam. Estos programas, al igual que iTALC, suelen utilizarse para controlar el uso que los estudiantes hacen de los computadores, al poder acceder a sus pantallas. Sin embargo, si lo que se busca es desarrollar habilidades tecnológicas, la clave es dar libertad de uso en el marco de actividades que constituyan un reto para los estudiantes, donde se concentren en utilizar toda su capacidad de exploración y creación para responder con estas tecnologías al reto que se les ha planteado.

Existen igualmente sistemas operativos que aprovechan las posibilidades que ofrecen las redes de computadores para la educación. Desde los años ochenta el escritorio ha sido la metáfora para crear las interfaces gráficas de los computadores, razón por la cual se asocia el uso de estos equipos con conceptos como carpeta, archivador, papelera, programas de oficina, entre otros. Sin embargo, con la irrupción de los computadores en la escuela, existen investigaciones que han propuesto otras metáfora, una de ellas ha dado como resultado a *Sugar*, una interfaz gráfica para sistemas operativos GNU/Linux que está basado en el construcciónismo, facilitando a niños entre los 5 y 10 años el acto de explorar, crear y compartir con la mediación de las TIC²⁸.

Dentro de las actividades que los estudiantes pueden hacer de forma simultánea con sus compañeros en *Sugar*, a través de la red local de computadores, está: escritura de documentos (Writer y Edit), realización de dibujos (Scribble y Colors), visualización de imágenes o videos (Record), navegación por páginas web (Browse), uso de la calculadora (Calculate), participación en un concurso de matemáticas (Arithmetic), simulación de instrumentos para una banda musical (Jam2Jam), uso de un cronómetro (StopWatch), conversaciones a través de textos (Chat), juego con historias interactivas (FoodForce), entre otros²⁹.

Aunque el primer contacto de un adulto con este sistema operativo puede ser desconcertante, porque lo obliga a interactuar con el computador de una manera totalmente diferente³⁰, lo cierto es que para los niños es intuitivo y fácil. Esto evidencia la necesidad de moverse entre diferentes programas y tipos de interfaces que den respuesta a las mismas necesidades, para desarrollar la capacidad de aprendizaje, flexibilidad y adaptación tecnológica³¹.

28 Sugar es Software Libre y viene como un sistema operativo completo, por tanto se puede descargar e instalar en una sala de computadores: <http://wiki.sugarlabs.org>

29 El repositorio de actividades que se pueden instalar en Sugar, se encuentra disponible en: <http://activities.sugarlabs.org>

30 El problema de acostumbrarse a una metáfora visual para manejar el computador es que condiciona y limita el aprovechamiento que se puede hacer de estas tecnologías: Stephenson, N. (1999). En el principio... fue la línea de comandos. Consultado en abril de 2011, en http://biblioweb.sindominio.net/telematica/command_es/command_es.pdf

31 Hay quienes plantean que se debe enseñar las tecnologías que se encontrarán en el medio laboral, tales como Windows y Microsoft Office. Pero otros considera que las tecnologías no son sólo para hacer mejor lo de siempre, sino para hacer cosas diferentes, y para ello se requiere enseñar

En este escenario de uso de las TIC es importante involucrar a los estudiantes en la instalación y configuración de los programas, e involucrarlos en los procesos de planeación de las actividades educativas, pues serán ellos quienes pueden apoyar el funcionamiento de la infraestructura computacional, además de promover con esto el desarrollo de otras habilidades tecnológicas.

B3. Implementación de servicios de red

Cuando los docentes tienen un nivel avanzado de manejo de las TIC, con conocimientos e interés en el campo de la electrónica, las telecomunicaciones y la informática, tienen las herramientas para entender mejor el funcionamiento de las redes y servicios telemáticos, pudiendo emular el servicio de Internet en una sala de computadores que sólo tienen red local.

Internet es una red de redes, es decir, es la interconexión de muchas redes locales de computadores sobre las que se ofrecen servicios tales como la web, el correo electrónico, la mensajería instantánea, el intercambio de archivos, etc., para lo cual se requieren programas especiales. La buena noticia es que muchos de estos programas se pueden descargar e instalar en cualquier computador convencional sin pagar por la licencia de uso³², gracias al Software Libre³³.

Si bien un computador tipo servidor en Internet tiene características particulares para ofrecer servicios a los miles o millones de usuarios que se pueden conectar desde cualquier parte del mundo, esto no será necesario en la escuela, pues el número máximo de usuarios simultáneos serán los de la propia sede, por lo que cualquier computador de escritorio o portátil puede hacer las veces de servidor local. En consecuencia, un colegio podría contar con toda una infraestructura de servicios web para que, entre los computadores de la sede, se pueda acceder y publicar información en el marco de actividades educativas, con opciones como: páginas web, blogs, wikis, correo electrónico, mensajería instantánea, redes sociales, entre otras.

Sin embargo, más allá de la infraestructura, lo importante reside en las propuestas pedagógicas, especialmente cuando se apunta a que los estudiantes indaguen en las áreas escolares en relación con sus vidas y sus contextos socio-culturales; hablen con las personas de la comunidad; construyan explicaciones ya sea por escrito, de forma audiovisual, multimedial o hipermedial; socialicen sus explicaciones, abran espacios de debate; y, a partir de ello, reconstruyan las explicaciones iniciales, generando una memoria del trabajo para que se convierta en punto de partida de otras actividades en la escuela.

programas que permitan ver como funcionan por dentro.

32 Algunos programas libres para ofrecer estos servicios son: Blogs con Wordpress, Wikis con MoinMoin o MediaWiki, Portales Web con Joomla, Cursos en Línea con Moodle, Galería de fotos con Gallery, Publicación de Videos con Kaltura, Redes Sociales con Elgg, Foros con phpBB, Correo con Exim y Openwebmail, Listas de Correo con Mailman, entre otros.

33 Hernandez, U. y Anaya, S. (2011). Op. Cit., p. 30-32

Las propuestas pedagógicas planteadas desde esta perspectiva pueden verse altamente favorecidas con una infraestructura propia para la publicación de los textos, las imágenes, los videos, para recoger los comentarios de otras personas, para guardar el historial de cambios, es decir, para que la red, más que el computador, se convierta en una plataforma tecnológica que propicie la producción y socialización colaborativa del conocimiento en la escuela.

C1. Navegación en la Web

Cuando los docentes tienen un bajo nivel de manejo de las TIC pero en la escuela existe acceso a Internet con una buena velocidad, estas tecnologías se suelen aprovechar, principalmente, para buscar información. El desarrollo de la web como repositorio de información responde al avance científico y tecnológico, la reducción de costos de los computadores y el ofrecimiento del servicio de Internet a gran escala³⁴.

A través de la web se puede encontrar información sobre las diferentes civilizaciones, con imágenes y videos representando las costumbres de la época; se puede visitar museos virtuales, con recorridos en 2D y 3D para apreciar los cuadros, esculturas y demás objetos que se encuentran en las salas de exposición; se encuentran *applets* y animaciones interactivas para explorar el comportamiento, a partir de modelos matemáticos, de diferentes fenómenos físicos, químicos o biológicos; o acceder a muchos otros contenidos y recursos de gran valor para los procesos educativos que se desarrollan en la escuela.

Pero el acceso a la información no es suficiente para aprovechar las TIC con un sentido pedagógico, se requiere plantear actividades educativas donde los estudiantes participen en procesos de búsqueda, análisis y socialización de la información. En otras palabras, aprender a navegar con criterio en ese gran océano de contenidos que es la web, lo que significa apropiar estrategias y buenas prácticas para explorar, identificar, evaluar, referenciar y contrastar fuentes de información. El riesgo de no hacerlo es continuar descargando, copiando y repitiendo información sin lectura, sin comprensión, y sin tener el mínimo respeto por los autores al no preocuparse por referenciarlos.

C2. Publicación en servicios Web 2.0

Este escenario se refiere a docentes con un manejo medio de las TIC y en ámbitos con buena conexión a Internet, donde se puede usar la web tanto para acceder a información como para divulgar aspectos relacionados con las prácticas escolares, aprovechando servicios que no sólo permiten publicar fácilmente, sino también hacerlo desde el uso de un lenguaje multimedia.

34 Las ideas que antecedieron y dieron origen a la web se describen en: Tubau, D. (2004). *Nuestros antepasados: Ted Nelson y Xanadú*. Consultado en abril de 2011, en <http://www.danieltubau.com/natednelson.asp>

Actualmente son múltiples las opciones para aprovechar Internet como un medio de divulgación y publicación de información. Entre los servicios más utilizados se cuenta hoy con los blogs y los wikis, los cuales son los servicios web pioneros que facilitaron a los usuarios la publicación de información. Los blog son sistemas web de publicación cronológica, a manera de columnas de opinión, que permite a los visitantes dejar comentarios sobre lo publicado. Los wikis, por su parte, apuntan a la construcción colectiva de un texto, donde los visitantes pueden editar directamente lo publicado y cada página cuenta con un historial de cambios.

Igualmente, gracias al desarrollo tecnológico de la última década, se cuenta con la posibilidad de publicar, además de texto, material audiovisual y multimedia, a través de los denominados servicios de la Web 2.0. Entre ellos están: Picasa y Flickr para publicar imágenes, Vimeo y YouTube para videos, SlideShare o Google Docs para diapositivas y documentos, e incluso servicios web que permiten la creación de materiales multimediales como líneas de tiempo con Dipity, o mapas conceptuales a través de Prezy.

La característica fundamental de los servicios de la Web 2.0 es que son los usuarios los que deciden, según su criterio, qué contenidos son los mejores y cómo rotularlos. Pueden así evaluar y comentar los contenidos, clasificarlos asignándoles palabras claves³⁵, embeberlos en otros servicios web, y seguir a los autores para saber si generan nuevas publicaciones³⁶.

La posibilidad de publicar en la web la información producida en la escuela, en forma de textos, imágenes, música, videos y animaciones sobre las actividades productivas, fiestas, paisajes, personajes ilustres y artistas, leyendas, proyectos sociales, es decir, sobre la dinámica social y el acervo cultural que rodea a las escuelas, no sólo posibilita proyectar y posicionar lo local en este medio de alcance mundial, sino que contribuye a reflejar en él la diversidad de formas de ver y estar en el mundo, respondiendo a la intención de quienes visionaron el desarrollo de estas tecnologías. Es participar en el aporte desde lo local a lo global, utilizando las TIC para ayudar a contrarrestar los inevitables procesos de homogeneización cultural que trae la globalización.

C3. Comunidades Virtuales

Los docentes que tienen conocimientos avanzados en el manejo de las TIC y que cuentan con una conexión a Internet de buena velocidad, pueden aprovechar estos recursos para participar de comunidades de práctica³⁷. Esto es ver Internet no sólo como una biblioteca de información textual, audiovisual o interactiva,

35 Esta forma de clasificar que no parte de taxonomías previamente establecidas sino que indexan los contenidos de acuerdo con el saber de las personas, se denomina Folkesonomía.

36 Hernandez, U. (2011). Contextualizándonos: Web y Web 2.0 ¿Cuál es la diferencia? . En: J. Moreno et al (Ed.). *Crear y Publicar con las TIC en la Escuela* (pp. 209-210). Popayán, Colombia: Universidad del Cauca y Computadores para Educar. Consultado en mayo de 2011, en: <http://openlibrary.org/books/OL24787654M/>

sino como un espacio que propicia y facilita el encuentro con personas que tienen búsquedas personales o profesionales afines a las propias, aprovechando la convergencia de múltiples formatos (texto, imagen, audio, video) para trabajar conjuntamente y aprender de la experiencia colectiva.

Es precisamente la posibilidad que ofrece las TIC de sumar cientos, miles o millones de esfuerzos individuales para lograr grandes resultados colectivos, lo que puede aprovechar la escuela. En el área de lengua castellana se puede plantear un Proyecto Pedagógico de Aula centrado en el estudio de artículos de Wikipedia. Una opción es orientar la búsqueda y discusión de problemas de formato y de contenido en algunos artículos y hacer las correcciones. Otra es elaborar textos nuevos, donde lo ideal es discutir con los estudiantes los temas a abordar, privilegiando los relacionados con el propio contexto socio-cultural³⁸.

Pero los textos tipo enciclopedia no son la única opción. También está Wikibooks o Wikilibros, un proyecto que tiene el propósito de ofrecer una plataforma tipo wiki para la escritura colaborativa de libros, donde los docentes del área de Lengua Castellana, junto a los del área de Ciencias Sociales, podrían plantear un Proyecto Pedagógico de Aula en torno a los aspectos históricos del municipio. Un proyecto de este tipo puede involucrar a estudiantes de diferentes grados, incluso a estudiantes y docentes de otras escuelas del municipio o del departamento, a través de la creación de equipos de indagación y escritura que aborden diferentes períodos de tiempo o diferentes eventos que marcaron hitos históricos en la localidad, generando un proyecto colaborativo de recuperación de la historia desde la perspectiva de las mismas personas, y no sólo desde la voz de los historiadores o académicos que han escrito sobre el tema.

Desde el área de las Ciencias Naturales se podría participar en Wikiespecies, un proyecto hermano de Wikipedia y Wikibooks³⁹, que busca ser un directorio de libre acceso sobre animales, plantas, hongos, bacterias, arqueas, protistas y otras formas de vida, creado a partir de las contribuciones de los mismos usuarios. Se podría pensar que la ciencia ya ha descubierto y explicado todo, sin embargo esto no es cierto. Seguramente existen cientos de plantas y animales en nuestros ecosistemas que pueden tener variaciones frente a las que se encuentran en los libros o en la web, por lo que es posible aprovechar esta situación para mostrar a los estudiantes formas de hacer búsquedas, contrastar, plantear hipótesis y crear explicaciones sobre los fenómenos naturales que suceden en el ambiente cercano, generando una formación pertinente en Ciencias Naturales⁴⁰.

37 Wenger, E. (2001). Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad. Barcelona: Paidós.

38 Ayuda: *Cómo puedes colaborar*. (2011, abril). Wikipedia, La enciclopedia libre. Consultado en abril de 2011, en http://es.wikipedia.org/wiki/Ayuda:C%C3%B3mo_puedo_colaborar

39 Para conocer los proyectos de la Fundación Wikimedia, se puede consultar:
<http://wikimediafoundation.org>

40 En Bogotá (Colombia), un grupo de niños de la Escuela Piloto Experimental (EPE) se dio cuenta que las lagartijas que encontraron en un cerro cercano no correspondía con ninguno de los que estaban descritos en las enciclopedias que tenían: Segura, D. (2003). Los proyectos de aula, más

En el área de Lenguas Extranjeras Internet permite el acceso a contenidos tanto textuales como audiovisuales, en casi cualquier lengua. Un ejemplo es TED, una organización dedicada a difundir ideas trascendentales en todos los campos del saber, invitando a las personas que las impulsan a compartirlas en charlas de 20 minutos. Estos videos son distribuidos por Internet, en torno a lo cual se ha generado una comunidad de voluntarios que subtitulan las charlas para romper la barrera del idioma y hacer posible que más personas accedan a ellas⁴¹.

Un Proyecto Pedagógico de Aula en el área de Inglés podría iniciar revisando los subtítulos de las traducciones de las charlas, a fin de desarrollar la habilidad de lectura y escucha, y apuntando a evolucionar hacia la creación propia de subtítulos, como una forma de apropiar y comprender otro idioma. Lo importante en este sentido es realizar procesos educativos sobre contenidos reales y en contacto con personas que dominan el idioma.

La geografía en las ciencias sociales también se podría ver beneficiada con el uso de Internet. OpenStreetMap es un proyecto que tiene la pretensión de cartografiar el planeta apoyándose en el trabajo voluntario de personas alrededor del mundo. Un Proyecto Pedagógico de Aula puede empezar por inventariar la información geográfica que existe en OpenStreetMap sobre el municipio. Luego, solicitar la asesoría de voluntarios del proyecto para aprender sobre los procedimientos y tecnologías requeridas para levantar registros cartográficos de calles, barrios, ríos y demás sitios de interés y, con ello, empezar a hacer los registros, compartirlos a través de la plataforma de OpenStreetMap y realizar las adecuaciones y correcciones de acuerdo con las indicaciones que ofrezcan los miembros de la comunidad de este proyecto⁴². Además de contribuir al desarrollo cartográfico local, se contribuye a generar procesos cognitivos y de apropiación y comprensión del territorio que se habita.

Desde el área de la Educación Artística, especialmente en el campo de la producción musical, se puede pensar en ccMixter⁴³ y Jamendo⁴⁴, proyectos que buscan abrir espacios a escala mundial desde la posibilidad de publicar contenidos abiertos para la producción de música. Las comunidades educativas, especialmente en las zonas rurales de nuestro país, desarrollan importantes habilidades musicales, las cuales se podrían canalizar a través de un Proyecto Pedagógico de Aula que tenga como objetivo este tipo de producción.

allá de una estrategia didáctica. *Magisterio*, 2. p. 34.

41 El acceso a las charlas y a la comunidad que realiza las traducciones se realiza a través del sitio web: <http://www.ted.com>

42 La información sobre la comunidad de voluntarios de este proyecto, se encuentra en: <http://wiki.openstreetmap.org>

43 Comunidad de músicos que comparten una plataforma para escuchar, compartir y remezclar pistas de audio licenciadas para el libre uso: <http://ccmixter.org>

44 Comunidad donde los artistas pueden promocionar la producción de albums con licencias que permiten el libre uso: <http://www.jamendo.com>

Con las TIC es posible montar una estación de grabación básica con el propósito de que los estudiantes, a través de actividades en el área de Educación Artística y con el apoyo de los docentes y de los artistas locales, produzcan discos donde se compilen temas tradicionales de la región como nuevas creaciones. Para ello se puede hacer uso de los recursos de audio que se encuentran en Internet bajo licencias Creative Commons⁴⁵, y publicar con esta misma licencia para entrar en la creación artística desde la lógica de los contenidos abiertos y libres en Internet, a fin de dar visibilidad a la creatividad y el ingenio local reconociendo otros modelos de negocio del sector.

En el área de Tecnología e Informática Internet es una puerta importante de entrada a un sinnúmero de comunidades virtuales. Comunidades que desarrollan software libre, que trabajan en diseños de hardware abierto, que realizan montajes de redes inalámbricas desde una perspectiva comunitaria, entre otras. Pero además de poder estudiar las herramientas, la filosofía del software libre lleva al aprendizaje en comunidades de práctica, donde usuarios con diferentes niveles de conocimiento pueden aportar⁴⁶.

Los Proyectos Pedagógicos de Aula en esta línea apuntan a la deconstrucción, estudio y reconstrucción para la creación de nuevas tecnologías, pues como lo plantea el sociólogo Manuel Castell en el análisis que hace de las naciones que gestaron las bases de la sociedad del conocimiento: “las élites aprenden creando, con lo que modifican las aplicaciones de las tecnologías, mientras que la mayoría de la gente aprende utilizando, con lo que permanecen dentro de las limitaciones de los formatos de la tecnología”⁴⁷.

Todos los ejemplos de este último escenario de uso de las TIC tienen un mensaje sobre el papel de la educación en el mundo de hoy: El conocimiento se genera de forma colectiva y trabajando en torno a problemas, situaciones o proyectos comunes. Lo interesante es que las TIC permiten aunar pequeños esfuerzos para desarrollar proyectos tecnológicos y sociales de amplio alcance, siendo ideas que si bien pueden desarrollarse en ausencia de Internet, al usar este servicio, sin duda, se facilitan y potencian.

A través de los nueve escenarios planteados se expuso, de manera general, las posibilidades que tienen los docentes para integrar las TIC en sus procesos escolares, de acuerdo al manejo que tengan de ellas y la disponibilidad o acceso a recursos computacionales por parte de la comunidad educativa. De esta manera se presentaron diversos panoramas y posibles acciones que se pueden adaptar a los intereses, circunstancias y contextos educativos propios a través del desarrollo de Proyectos Pedagógicos de Aula.

45 Creative Commons es un conjunto de licencias para que el autor de una obra escoja y que permite a los usuarios ciertas libertades de uso: <http://creativecommons.org>

46 Raymond, E. (1998). *La Catedral y el Bazar*. (J. Soto, Trad.). (Trabajo original publicado en 1997). Consultado en abril de 2011, en <http://biblioweb.sindominio.net/telematica/catedral.html>

47 Castell, M. *La sociedad red*. Madrid: Alianza, 2000. p. 63.

Los Proyectos Pedagógicos de Aula para la integración de las TIC

Como sistematización de la experiencia docente

Segunda edición

Autores:

Ulises Hernández Pino
Yoli Marcela Hernández Pino
Jorge Jair Moreno Chaustre
Sandra Lorena Anaya Díaz
Pastor Benavides Piamba

**Grupo de I+D en Tecnologías de la Información – GTI
Grupo en Enseñanza de las Ciencias y Contextos Culturales – GEC
Red de Investigación Educativa - ieRed**

**Universidad del Cauca - Computadores para Educar
2011**

*Universidad del Cauca
Calle 5 No. 4 – 70
Conmutador: (57+2) 8209800
Popayán - Colombia*

*Computadores para Educar
Carrera 8 entre Calle 12 y 13, Edificio Murillo Toro - Piso 5
Conmutador: (57+1) 3442258
Bogotá, D. C. - Colombia.*

ISBN 978-958-732-085-5
Sello Editorial Universidad del Cauca
2o Edición 2011: 1100 ejemplares
Diseño de carátula: FERIVA S.A.



Copyrigth © 2011 Autores

Se permite la copia, presentación pública y distribución de este libro bajo los términos de la Licencia Creative Commons Reconocimiento – No Comercial, la cual establece que, en cualquier uso: 1) se de crédito a los autores; 2) no se utilice con fines comerciales; y 3) se de a conocer los términos de esta licencia. La versión completa de la licencia se encuentra en la dirección web: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

La versión digital de este libro esta disponible para su descarga en:
<http://www.unicauca.edu.co/cpepacificoamazonia> o <http://www.iered.org/libros/>