

APRENDIZAJE Y TICS¹

Documento de Trabajo v0.1
2005-03-29

Ulises Hernandez Pino²
ulises@unicauca.edu.co

Joven Investigador del Grupo SEPA
Grupo de Investigación en Educación y Comunicación
Universidad del Cauca
Popayán - Colombia

1. ¿QUÉ SON LAS TICS?

Las TICs o Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una denominación genérica del conjunto de tecnologías que en la actualidad nos permiten el manejo y transmisión de información ya sea a través de imágenes, audio o texto de manera integrada, lo cual ha sido posible gracias al proceso de digitalización de la información. Las TICs surgen con la convergencia de las tecnologías que permiten la comunicación a distancia y con las tecnologías que permiten el procesamiento de información, lo cual ubica su origen en las Telecomunicación y en las Ciencias Computacionales.

Aunque la comunicación a distancia a través de mensajes cifrados pueden remontarse al siglo XI a.C con la utilización de señales de humo, con la luz de antorchas o con el reflejo de la luz solar en espejos, el origen de las **Telecomunicaciones** modernas se da con los trabajos sobre electricidad y magnetismo del danés Orsted en 1820 y con el perfeccionamiento del Sistema de Telegrafía³ Eléctrica y del Código Morse por parte del americano Samuel Morse en 1844; y de otra parte con los trabajos sobre Telefonía realizados por el alemán Philipp Reis en 1860 y con el perfeccionamiento del Teléfono (aparato de usuario) por el americano Graham Bell en 1876. Adicionalmente los desarrollos de finales del siglo XIX en torno a las comunicaciones sin hilos, gracias a los trabajos del italiano Marconi; la automatización e internacionalización del servicio telefónico a principios de siglo XX; y la invención de los amplificadores de tubos, permitieron el desarrollo de la televisión y la Radio. Más adelante, con la invención del transistor en 1946, se masifican a escala planetaria (debido a los sistemas de transmisión a grandes distancias y a los satélites 1960) los servicios de telecomunicación convencionales (Radio, TV, Telefonía).

Las **Computadores** entendidos como máquinas para procesar información también tienen su historia, y su origen moderno se encuentra en la primera Máquina Mecánica de Sumar inventada por el francés Blas Pascal en 1642. A partir de este punto, el principal propósito de estas máquinas estuvo centrado en el procesamiento numérico, un ejemplo de ello es la Máquina Calculadora Automática del inglés Charles Babbage en 1830 o el Sistema Hollerith ideado por el alemán-

1 Copyright © 2005 Ulises Hernandez Pino

Se permite la copia, distribución y/o modificación de este documento bajo los términos de la Licencia de Documentación Libre GNU (FDL – Free Documentation License), versión 1.2 o cualquier versión posterior publicada por la Fundación de Software Libre. Una copia de esta licencia se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>

2 Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca (Colombia), Joven Investigador del Grupo SEPA – Seminario Permanente sobre Formación Avanzada, Miembro del Grupo de Investigación en Educación y Comunicación y del Grupo GNU/Linux de la Universidad del Cauca, Ingeniero del Nodo Dinamizador de la Red de Investigación Educativa – ieRed.

3 La palabra Telégrafo y Teléfono provienen del Griego y significan Escritura a Distancia y Sonidos a Distancia respectivamente.

norteamericano Hermann Hollerith que se utilizó en el censo de 1890 de los Estados Unidos y que permitió hacer el trabajo de 7 años en 2; o para la automatización de ciertas tareas, como lo fueron las máquinas del francés Jacquard en 1805 utilizadas en los telares. Pero el principal desarrollo de estas máquinas estuvo en la Segunda Guerra Mundial, cuando se construyeron los primeros computadores que funcionaban con tubos al vacío (MARK I en 1944 y ENIAC en 1946 los cuales ocupaban cuartos enteros de un edificio) para procesar información administrativa o para descifrar mensajes enemigos. La invención del Transistor en 1946 ocasiona un enorme avance en el desarrollo de todas las tecnologías relacionadas con el procesamiento de la información, al posibilitar un uso más eficiente de los electrones para el manejo de información. Las dos consecuencias más importantes de esto fueron: la disminución en el consumo de energía y la miniaturización de los dispositivos.

La acogida que tuvieron los computadores para procesar información en los centros de investigación, y los costos que ellos tenían, plantearon la necesidad de hacer más eficiente su uso a través de mecanismos que les permitiera compartir recursos de cómputo y a la vez facilitar la transmisión de información: este fue el origen de las **Redes de Computadores**. El apoyo que recibieron los proyectos e investigaciones en torno al desarrollo de la Redes de Computadores, en muy buena parte se debió al aprovechamiento que estas tecnologías podrían tener en el ámbito militar. Sin embargo, muchos de esos trabajos se realizaron en centros educativos, lo que permitió que dichas innovaciones fueran utilizadas en primer lugar en el mundo académico. En este contexto surge **Internet**, como propósito de interconexión de todas esas Redes de Computadores que se fueron creando en las distintas universidades y centros de investigación de un país, posteriormente entre países.

La acogida social y comercial que ha tenido Internet, sumado a los desarrollos tecnológicos en el campo de las Telecomunicaciones y la Informática, y a los esfuerzos mundial de estandarización tecnológica, han llevado a que todo el manejo de la información en cualquiera de sus formatos (Audio, Imagen, Texto) y para cualquier servicio (Teléfono, TV, Radio, Internet) se realiza de forma unificada e integrando las diferentes sistemas tecnológicos existentes: Radiocomunicaciones, Comunicaciones Satelitales, Redes de Computadores, Transmisión de Señales de Radio y Televisión, Telefonía Alámbrica, Inalámbrica y Celular, Servicio de Fax, Videoconferencias, Navegación Web, Correo Electrónico, Mensajería Instantánea, Transferencia de Archivos, entre otros.

Aunque no existe una definición exacta sobre TICs, una forma de esclarecer este concepto es diferenciando lo siguiente:

Tecnologías de la Información: son aquellas tecnologías que permiten el procesamiento y manejo de la información. El computador es el mejor ejemplo cuando lo utilizamos como dispositivo aislado y autónomo para procesar, analizar, organizar y almacenar información.

Tecnologías de la Comunicación: son aquellas tecnologías que permiten la transmisión de información de forma clásica, como por ejemplo el sistema Telefónico, Celular, Videoconferencia, TV, Radio, Fax.

Tecnologías de la información y las Comunicaciones: son aquellas tecnologías que permiten el procesamiento de información y la transmisión de información de manera integrada. La base de estas tecnologías es el computador, pero no como ente aislado, sino como nodo de una red que permite procesar información localmente o de forma remota, acceder a información localmente o de forma remota, publicar información para otros, comunicarme con otros a través de correo electrónico, salas de charla, foros electrónicos, mensajería instantánea, videoconferencia, acceder a emisoras de radio en línea, canales de televisión en línea, conferencias en línea, etc.

Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: en algunos ámbitos se utiliza esta expresión para diferenciar las tecnologías tradicionales de comunicación (Radio, TV, Teléfono Fax) y de información (Computador como sistema aislado y autónomo), de las tecnologías que permiten tener todos estos servicios de forma integrada. Sin embargo, cuando las TIC no se entienden como la sumatoria de tecnologías de uno tipo y del otro, o una forma resumida de referirse a dos conjuntos de tecnologías, sino como una denominación que hace referencia al tipo de tecnologías que permiten manejar el procesamiento de información y las comunicaciones de forma integrada, la expresión NTICs no es necesaria.

2. ¿QUÉ ES EL SOFTWARE EDUCATIVO?

2.1 El Proceso de Aprendizaje en la Educación

Si la informática ha de tener un papel importante en el enriquecimiento de la labor educativa, es indispensable tener claro que tipo de educación deseamos impulsar y cómo se puede favorecer tal enfoque educativo (Galvis 2001, 6).

Cuando la educación se mira desde la perspectiva del aprendizaje, se pueden tener dos extremos dependiendo de quien controla las situaciones de aprendizaje: en un lado se puede hablar de **Aprendizaje dirigido por el Profesor** y en el otro lado del **Aprendizaje Autodirigido**. Cuando el aprendizaje es dirigido por el Profesor el énfasis está en el flujo eficiente de la información desde la fuente (profesor, libro, etc.) hasta el destinatario (en este caso el estudiante). Cuando el aprendizaje es autodirigido, lo importante es el diálogo entre quienes están comprometidos en la búsqueda del conocimiento, en donde el Profesor simplemente es un facilitador en el proceso (Galvis 2001, 7).

Sin embargo, estas dos posiciones no son excluyentes, sino complementarios y lo importante es reconocer que existen momentos en los que se necesita utilizar uno u otro enfoque. Con este marco de referencia, puede entenderse que existen dos formas para la creación de ambientes de aprendizaje (Galvis 2001, 8-11): el enfoque algorítmico y el enfoque heurístico.

El enfoque educativo Algorítmico⁴ se orienta hacia la definición y realización de secuencias predeterminadas de actividades que, cuando se acierta en los supuestos sobre el nivel de entrada y las expectativas de los destinatarios y cuando se lleva a cabo las actividades en la forma esperada, conducen a lograr metas mensurables también predeterminadas.

Bajo este enfoque, puede decirse que la educación está controlada por el diseñador, ya que él decide qué y para qué enseña, diagnostica, lanza hipótesis y establece el cómo, el hasta donde y con qué nivel enseñar. El aprendiz por su parte debe tratar de aprender al máximo lo que el profesor enseña, siendo este y los materiales, las fuentes de un conocimiento que ya está elaborado y que no ha que descubrir, sino asimilarlo. La importancia de este enfoque radica en poder dar estructura y precisión a lo que de otra forma podría ser un proceso enmarañado o confuso.

En el enfoque educativo **Heurístico**⁵ el aprendizaje se produce por discernimiento a partir de la experiencia y de conjeturas, por descubrimiento de aquello que interesa aprender. En este escenario el Profesor no proporciona el conocimiento directamente al estudiante, sino que lo guía para que sea el mismo el que lo descubra. Para que el estudiante controle su proceso de aprendizaje, requiere desarrollar habilidades de autogestión, aspecto en donde el papel del profesor es clave.

4 Un Algoritmo es un conjunto ordenado y finito de operaciones que permiten hallar la solución a un problema.

5 La Heurística está relacionado con el arte de inventar, de descubrir o hallar, de buscar a solución de un problema aunque sin la certeza de cuál es el resultado correcto.

2.2 El Computador en la Educación

Los computadores se pueden usar de tres maneras en la Educación: como objeto de estudio (Galvis 2001, 11-16); como medio de enseñanza-aprendizaje (Galvis 2001, 17-29); y como herramienta de trabajo (Galvis 2001, 29-33).

Tipo de Uso	Enfoque Algorítmico	Enfoque Heurístico
El Computador como Objeto de Estudio (Educación acerca del Computador)	Comprensión de Dispositivos Tecnológicos. Dominio y Utilización de Lenguajes y Sistemas de Computación. [Enseñar que es, Enseñar a usar]	Identificación, Especificación, Diseño y Solución de Problemas con Apoyo Informático. [Enseñar a Pensar]
El Computador como medio de Enseñanza – Aprendizaje (Educación apoyada en Computador)	Transmisión de Conocimiento, Habilidades y Destrezas Transmisión de Modelos de Pensamiento Sistemas Tutoriales, Sistemas de Ejercitación y Practica	Descubrimiento y Apropiación de Conocimientos, Habilidades y Destrezas Desarrollo de Modelos Propios de Pensamiento Simuladores, Juegos, Lenguajes Sintónicos ⁶ , Micromundos Exploratorios, Sistemas Expertos, Sistemas Inteligentes
El Computador como Herramienta de Trabajo (Educación Complementada por Computador)	Apoyo al Trabajo Rutinario (Procesadores de Texto, Gráficos, Numéricos, Musicales, Manejadores de Bases de Datos, Servicios de Red) Aumento de la Productividad Educativa	Ampliación del Potencial Humano Desarrollo de la Creatividad, Resolución de Problemas

Fuente: Galvis 2001, p.16, 29, 33.

Como puede verse, el problema no es lo que pueden o no hacer las máquinas, el problema es para qué y cómo se utilizan en la educación.

2.3 Los Materiales Educativos Computarizados

Los MEC o Material Educativo Computarizado son aquellos programas computacionales que apoyan directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. No todo el Software Educativo o Software que se utiliza en la educación se considera un MEC, ya que existen programas dentro de esta categoría que pueden ser usados para administrar los procesos educativos y no soportar directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un ejemplo de Software Educativo son los bancos de preguntas, mientras que un ejemplo de MEC pueden ser los Sistemas Tutoriales o los Simuladores (Galvis 2001, 38).

Los componentes que deben observarse en un MEC que vaya a ser utilizado en un proceso de enseñanza-aprendizaje son (Galvis 2001, 39-45): El Entorno, el Componente Educativo, el Componente Comunicacional y el Componente Computacional.

El análisis de un MEC debe considerar lo que se puede esperar de él. Este **Entorno del MEC** se puede clarificar a través de las siguientes preguntas ¿A quienes se dirige y que características tiene esta población? ¿Que áreas de contenido y unidades de instrucción se benefician? ¿Que problemas

⁶ Un Lenguaje Sintónico es aquel que no hay necesidad de aprender, que uno esta sintonizado con sus instrucciones y que se puede usar naturalmente para interactuar con un micromundo. Un ejemplo es LOGO.

pretende resolver? ¿Bajo que condiciones se espera que los destinatarios lo usen? ¿Para que equipos y con que características hardware y software se ha desarrollado? (Galvis 2001, 71).

Lo más importante de un MEC es el **Componente Educativo**, es decir, cual es la estrategia que este material plantea para un proceso enseñanza-aprendizaje particular. Algunas preguntas que pueden ayudara clarificar este componente son ¿Que se pretende aprender con apoyo del MEC? ¿En que ambiente o micromundo? ¿Como motivar y mantener motivados a los usuarios? ¿Cómo saber que el aprendizaje deseado se esta alcanzado? (Galvis 2001, 72).

Al utilizar un MEC se produce una interacción entre el Usuario, el Computador y el MEC, por ello el **Componente Comunicacional** trata de resolver las siguientes inquietudes: ¿Que dispositivos de entrada y salida conviene poner a disposición del usuario para que interactúe con el MEC? ¿Que zonas de comunicación entre usuario y programa conviene poner a disposición en y alrededor del micromundo? ¿Que características debe tener cada una de las zonas de comunicación? ¿Como verificar que la interfaz satisface los requerimientos mínimos deseables? (Galvis 2001, 72).

En cuando al **Componente Computacional** del MEC, es importante conocer: ¿Que funciones se requiere que cumplan para cada uno de los tipos de usuario? ¿Para los módulos del profesor y de estudiante, que estructura lógica guiará la acción y que papel cumplen cada uno de sus componentes? ¿Que estructura lógica subyace a cada uno de los componentes de la estructura principal? ¿Que estructura de datos, de memoria se necesitan para que funcione? (Galvis 2001, 73).

Analizando los componentes del MEC anteriormente descritos, es posible valorar de forma más completa si un MEC es adecuado para un proceso de enseñanza-aprendizaje particular, teniendo en cuenta los siguientes aspectos (Galvis 2001, 45-46):

- Relevancia y pertinencia del MEC de acuerdo con los objetivos, contenidos y el tipo.
- Viabilidad de acuerdo con los requerimientos hardware, software y costos del MEC.
- Interactividad de acuerdo con la participación que exige del usuario.
- Calidad del MEC de acuerdo con las funciones educativas que asume.

2.4 Preguntas Problematicas

- Los MEC por si solos no Educan, son contruidos con una intención y su adecuada utilización esta muy ligada a la necesidad en la cual surge. Si esto es así ¿Que busca el Ministerio de Educación al impulsar una convocatoria nacional de Objetos Virtuales de Aprendizaje para que estén disponibles en el Portal Web Colombia Aprende?
- El Desarrollo de un MEC para una temática suelen requerir esfuerzos considerables por parte de un equipo de personas. ¿Hasta que punto esto es eficiente más aun cuando los MEC no suelen ser flexibles o adaptables fácilmente?
- Muchos MEC, productos de proyectos de investigación, se realizan sin tener en cuenta la realidad en cuanto a la infraestructura tecnológica de los colegios de la región. Entonces ¿Para quien están haciendo los MEC?
- Una pregunta para reflexionar ¿Que se debe esperar de un MEC diseñado, asesorado o desarrollado por personas que le apuestan a la introducción de este tipo de materiales en el Aula,

pero que ellos mismos no son capaces de transformar su practica docente? ¿Sera que el MEC puede realizar esta transformación por ellos?.

3. ¿QUÉ ES EL CSCL?

3.1 Aprendizaje Colaborativo soportado por Computador

El Aprendizaje Colaborativo soportado por Computador o CSCL (Computer-Supported Cooperative Learning) es una área de investigación dentro de la Ciencias Computacionales que ha sido alimentada principalmente por dos líneas de investigación (Lehtinen et al, 1999): la primera corresponde al Aprendizaje Colaborativo abordada por las Pedagogías Progresistas desde principios del siglo XX; la segunda corresponde al Trabajo Colaborativo soportado por Computador CSCW (Computer-Supported Cooperative Work) otra de las áreas de las Ciencias Computacionales.

El **Aprendizaje Colaborativo** se refiere al método instruccional donde los estudiantes deben realizar tareas de aprendizaje de forma conjunta. Con este método el profesor deja de ser el centro del proceso de enseñanza, transmitiendo el conocimiento a los estudiantes, sino que son los estudiantes los que a través de las tareas que realizan, tienen un papel patagónico en el proceso de aprendizaje. El Aprendizaje Colaborativo se basa en la noción de que el conocimiento se construye socialmente y que la colaboración es particularmente importante para aprender conocimiento complejo y desarrollar altas habilidades cognitivas.

En cuanto al **CSCW**, los argumentos de fondo que sustentan la investigaciones en esta área son: 1) desde el punto de vista de la teoría organizacional, la colaboración es el principio que fundamenta el trabajo conjunto cuando se busca que los productos o resultados sean realizados de forma consensuados, en grupo y coordinada; 2) desde el punto de vista laboral, el trabajo moderno plantea problemas complejos que requieren del trabajo colaborativo y en red de personas con diferentes habilidades y conocimientos. Sin embargo, el principal problema de CSCW no esta en la implementación tecnológica, sino en la cultura organizacional, ya que esta generalmente alimenta y refuerza la actitud competitiva de sus integrantes.

Un grupo no desarrolla automáticamente la estructura cognitiva y las habilidades necesarias para trabajar o aprender de forma colaborativa, es por ello que para incrementar la posibilidad de entendimiento mutuo y la interacción social para la realización de tareas, se hace necesario de herramientas que estén fuertemente relacionadas con estos conceptos. Esta premisa es lo que fundamenta el trabajo en CSCL (Lehtinen et al, 1999).

Una forma de clasificar las herramientas en el área de CSCL es observando el tipo de solución tecnológica y el enfoque pedagógico que privilegia. En este sentido, las categorías son (Lehtinen et al, 1999):

- Aplicaciones para Computadores sin conexión en Red (Interacción en torno al Computador).
 - Programas **Monousuario**. Estas soluciones tecnológicas utilizan el computador para facilitar la interacción presencial (face-to-face) de los estudiantes en situaciones de colaboración. Un ejemplo lo constituye el programa LOGO de Papert (Papert, 2001).
 - Programas con **Interfaces Especiales**. Estos programas han sido desarrollados poniendo especial cuidado en las interfaces o dispositivos de entrada y salida, buscando con ello

promover la interacción social de los estudiantes. Ejemplo de ello son los micromundos que tienen piezas físicas que al ser tocadas transmiten señales al computador.

- Aplicaciones para Computadores en Red (interacción a través del Computador).
 - Programas **Cliente/Servidor** en Redes Locales. Estos programas se dividen en dos partes, el primero ubicado en un computador con características hardware especiales, denominado servidor, y el segundo ubicado en cada uno de los computadores de los usuarios. Este tipo de sistemas crean entornos virtuales para el aprendizaje colaborativo, en donde se puede disponer de herramientas de comunicación (sincrónicas y asincrónicas), herramientas para la creación de documentos de forma conjunta, herramientas para soportar la toma de decisiones, entre otras.
 - El **Correo Electrónico**. Es un medio de comunicación utilizado por muchas instituciones de educación y de investigación desde hace varios años. Este sistema permite enviar información rápidamente, a muchas personas, a cualquier lugar del mundo, y de forma casi instantánea. Este medio de comunicación es una solución no sólo cuando las reuniones presenciales son difíciles de acordar, sino también para el intercambio de información electrónica y la interacción con persona de cualquier parte del mundo.
 - La **Web**. Es el medio de publicación de información más conocido en Internet. Tiene la ventaja de hacer la información disponible para cualquier persona en cualquier momento, y a través de los Foros Electrónicos por ejemplo, permite que las discusiones sean públicas y disponibles en todo momento. Pero en los últimos años, la Web también ha servido para ampliar el alcance de los programas Cliente/Servidor, y por ende de los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Con el aumento del ancho de banda de las conexiones a Internet, se han empezado a utilizar otras herramientas como video conferencia, programas con interfaces multimediales, realidad virtual, entre otras.

3.2 Aprendizaje Colaborativo

Johnson plantea que “el **Aprendizaje Colaborativo** (o cooperativo⁷) es el uso instruccional de pequeños grupos de tal forma que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás... Este tipo de aprendizaje no se opone al trabajo individual ya que puede observarse como una estrategia de aprendizaje complementaria que fortalece el desarrollo global del alumno.” (Collazos et al 2002, 112)

Plantear trabajos que impliquen real Trabajo Colaborativo requiere de condiciones de desarrollo muy diferentes del trabajo Individual y del trabajo en Grupo. Cuando el trabajo es **Individual** generalmente el ambiente es competitivo, ya que si una persona alcanza su objetivo las demás no lo podrán hacer (el alcance de los objetivos es excluyente). Cuando el trabajo es en **Grupo**, las personas pueden apoyarse para alcanzar sus objetivos (objetivos no excluyentes) pero no hay interdependencia, por lo tanto cada persona puede alcanzar sus objetivos sin importar si los demás lo alcanzan. Cuando el trabajo es **Colaborativo**, las personas no pueden alcanzar sus objetivos si los otros no los alcanzan, ya que el objetivo de cada persona tiene una fuerte interdependencia con el de los demás.

En este punto cabe la pregunta ¿El Aprendizaje Colaborativo es un método pedagógico (perspectiva educativa) o un mecanismo de aprendizaje (perspectiva psicológica)? Según Dillembourgh (Collazos et al 2002, 112-113) el aprendizaje colaborativo no es ni un mecanismo ni un método:

⁷ En buena parte de la literatura sobre CSCL reconocen que existe una discusión sobre las diferencias entre Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Cooperativo, sin embargo muchos autores prefieren no hacer parte de esta discusión y más bien se centran en las técnicas denominadas “colaborativas” para la realización de actividades en grupo.

- El Aprendizaje Colaborativo **no es un mecanismo de aprendizaje** simple: los individuos no aprenden porque ellos estén solos, sino porque ejecutan algunas actividades (leer, predecir, etc.) asociadas con algunos mecanismos de aprendizaje (inducción, predicción, compilación, etc.). De igual forma, los pares no aprenden porque sean dos, sino porque ellos ejecutan algunas actividades que conllevan mecanismos de aprendizaje específicos (explicación, regulaciones mutuas, etc.). El Aprendizaje Colaborativo, precisamente se refiere a éstas últimas actividades y mecanismos. Sin embargo, no hay garantía alguna de que éstos mecanismos ocurran en cualquier interacción colaborativa.
- El Aprendizaje Colaborativo **tampoco es un método pedagógico** debido a la baja predictibilidad de tipos específicos de interacción. Básicamente, el Aprendizaje Colaborativo toma la forma de instrucciones a las personas (Ej: "Usted tiene que trabajar en grupo"), una organización física (Ej. "Los equipos deben trabajar en la misma mesa") y otras restricciones. De aquí, que la "situación colaborativa" es una clase de contrato social, ya sea entre los pares o entre pares y profesor. Dicho contrato especifica las condiciones bajo las cuales algunos tipos de interacción pueden ocurrir, sin garantía que siempre ocurrirán.

En este sentido la expresión "aprendizaje colaborativo" describe una situación en la cual se espera que ocurran formas particulares de interacción, que conllevarán a mecanismos de aprendizaje, pero no hay una garantía total que éstas condiciones ocurran efectivamente.

Para que el Aprendizaje sea Colaborativo se deben dar las siguientes condiciones (Collazos et al 2002, 113-114):

- Las personas deben tener **niveles o status similares**, objetivos comunes, deben poder realizar acciones similares y trabajar juntos.
- Las personas deben tener una alta **interactividad**, pero no privilegiando la frecuencia sino la influencia que estas interacciones tienen en el proceso cognitivo de los pares.
- Las personas deben ponerse de acuerdo en la **sincronización** de sus procesos de comunicación, es decir, deben establecer un acuerdo donde la respuesta a un requerimiento o solicitud se realiza tan pronto sea posible.
- Las personas deben fundamentar sus acuerdos en la **negociación** y no en las ordenes. Por lo tanto se espera que la comunicación sea más compleja en este tipo de interacciones.

La Colaboración solamente podrá ser efectiva si hay una interdependencia genuina entre los personas que están colaborando. Esa dependencia genuina la describe Shlomo (Collazos et al 2002, 114) como: 1.) La **necesidad de compartir información** para entender conceptos y obtener conclusiones, 2.) La **necesidad de dividir el trabajo** en roles complementarios y 3.) la **necesidad de compartir el conocimiento** en términos explícitos.

Algunas consideraciones finales planteadas por Jacobs sobre el Aprendizaje Colaborativo (Collazos et al 2002, 115) son:

- El Aprendizaje Colaborativo no es nuevo. Lleva más de un siglo aunque solamente después de los años 70 ha comenzado a ser estudiado integralmente.
- El Aprendizaje Colaborativo no es mágico. Aunque existen investigaciones recientes que demuestran los resultados positivos de su uso, debería ser combinado con otras buenas formas de enseñanza.

- El Aprendizaje Colaborativo no funciona por si solo, se necesita una cultura de colaboración en la clase, en el colegio y en el entorno.
- El Aprendizaje Colaborativo no es simple. Hay mucho que aprender debido a que las actividades en grupo son más complicadas que la clase magistral.
- El Aprendizaje Colaborativo no debe darse todo el tiempo. Las técnicas en grupo requieren tiempo para apropiarse adecuadamente, por tal razón debe ser incorporado gradual y lentamente.

3.3 Etapas del Proceso de Aprendizaje Colaborativo

Un Proceso de Aprendizaje Colaborativo – PAC (Guerrero et al 1999) está formado por varias tareas o actividades que deben ser desarrolladas tanto por el mediador cognitivo o facilitador, como por los grupos de aprendices. Esto define dos categorías de tareas: tareas a realizar por el facilitador y tareas a realizar por los grupos.

Para tratar de evaluar el PAC, se puede dividir este proceso en tres fases, según el tipo de tareas: pre-proceso, proceso y post-proceso. De este modo, las tareas de pre-proceso son principalmente actividades de coordinación. Las tareas de post-proceso son principalmente actividades de evaluación. Estas dos fases de pre-proceso y del post-proceso serán realizadas enteramente por el facilitador. Las tareas de la fase de proceso serán realizadas en su mayor parte por los grupos de alumnos, y es aquí donde se realiza el trabajo colaborativo que se quiere evaluar. Johnson y Johnson propone la siguiente estructura para un PAC:

1. Diseñar el contenido y los objetivos de los grupos cooperativos. Pre-proceso.
2. Especificar el tamaño del grupo. Se sugiere de 2 a 6 dependiendo de la naturaleza de la tarea y el tiempo disponible. Pre-proceso.
3. Dividir a los estudiantes en grupos. Se debe designar los estudiantes que conforman los grupos o permitir que ellos formen sus propios grupos. Pre-proceso.
4. Preparar la sala para el aprendizaje cooperativo de manera que el facilitador sea alcanzable para todos los grupos y los miembros del grupo puedan sentarse juntos para comunicarse efectivamente y no interrumpir a otros grupos. Pre-proceso.
5. Diseñar una forma de distribuir los materiales instruccionales (esto puede ser logrado de varias formas). Pre-proceso.
6. Diseñar roles tales como: sintetizador, facilitador, grabador, ejecutor, estimulador y observador. Pre-proceso.
7. Clarificar las directrices de la tarea, es decir, definir las reglas de juego. Pre-proceso.
8. Aplicar estrategias como interdependencia positiva de la meta, motivación de los pares y ayuda para aprender (producir un producto, alcanzar un sistema de logros donde los premios se basan en resultados previos individuales y en el promedio del grupo como un todo). Pre-proceso, definiendo las reglas del proceso.
9. Organizar la cooperación intra-grupal (relación entre los distintos grupos). Proceso.

- 10.Revisar el criterio de éxito explicando los lineamientos, límites y roles. Pre-proceso, proceso y post-proceso. Los criterios de éxito deben definirse antes de la actividad, y deben ser revisados durante la actividad (para ver si se va logrando la meta común) y después de la actividad (para ver si se logró la meta).
- 11.Determine las conductas deseadas. Pre-proceso.
- 12.Monitorear a estudiantes, por ejemplo verificar que se cumpla el punto anterior. Proceso.
- 13.Ayudar cuando alguien lo solicite. Proceso. Podría dividirse en: ayuda del facilitador al grupo y ayuda entre pares.
- 14.Intervenir cuando los grupos estén teniendo problemas en la colaboración. Proceso.
- 15.Presentar la clausura de la actividad. Post-proceso (al final del proceso).
- 16.Evaluar la calidad del aprendizaje de los estudiantes. Post-proceso.
- 17.Hacer que los estudiantes evalúen qué tan bien funcionó el grupo en conjunto. Proceso.
- 18.Proveer y motivar retroalimentación. Discutir cómo podrían ser mejoradas las actividades. Proceso.

La siguiente tabla resume estas actividades en sus respectivas fases del PAC:

Pre-Proceso	Proceso	Post-Proceso
Diseñar contenidos	Aplicar estrategias (inter-dependencia positiva de meta, motivación entre pares, ayuda para aprender)	Revisar criterios de éxito
Definir tamaño de grupos	Cooperación intra-grupal	Clausurar la actividad
Crear los grupos	Revisar criterios de éxito	Evaluar la calidad del aprendizaje
Preparar la sala	Monitorear	
Distribuir materiales	Proveer ayuda (del facilitador y entre pares)	
Diseñar roles	Intervenir en caso de problemas	
Definir reglas de juego	Autoevaluación del grupo	
Definir criterios de éxito	Retroalimentación	
Determinar las conductas deseadas		

3.4 Técnicas de Aprendizaje Colaborativo

Las principales Técnicas de Aprendizaje Colaborativo son (tomado de):

- **Jigsaw** (Rompecabezas), Aronson 1978. Los estudiantes son asignados a equipos heterogéneos. El material académico es dividido en tantas secciones como miembros tiene el equipo. Y cada alumno estudia su sección en "grupos de expertos" con miembros de otros equipos que tienen las mismas secciones. Posteriormente cada alumno aporta a sus compañeros de equipo el trabajo realizado y, finalmente, todos los miembros son preguntados sobre la unidad entera individualmente y evaluados también de forma individual. Una variación de esta técnica es el

Jigsaw II (Slavin, 1980), que cambia respecto al Jigsaw I el sistema de evaluación (sumando las notas de los exámenes individuales para formar las puntuaciones de los equipos). (Díaz, 13)

- **STAD - Student Teams Achievement Divisions** (Equipos cooperativos y divisiones de rendimiento), Slavin (1978). Los estudiantes son asignados a equipos heterogéneos. La función primaria del equipo es enseñar a sus miembros y asegurarse de que todos están preparados para un examen individual, en el cual, cada alumno compite con compañeros de su mismo nivel de rendimiento (con los que se sienta en una misma mesa), representando al equipo que le ha entrenado. Las puntuaciones obtenidas por cada alumno se añaden a la puntuación media de su equipo. Una modalidad especial de esta técnica es la comparación del rendimiento alcanzado en la prueba por cada alumno con el obtenido en la evaluación anterior. Cuando un alumno obtiene un resultado mejor consigue los puntos para el equipo que le ha entrenado. (Díaz, 12)
- **Learning Together** (Aprendiendo juntos), Johnson y Johnson, 1975. Los alumnos trabajan en grupos pequeños (en torno a tres miembros) y heterogéneos. La tarea se plantea de forma que haga necesaria la interdependencia (con un material único o con división de actividades que posteriormente se integran). Se evalúa el producto del grupo en función de determinados criterios especificados de antemano; recompensando al equipo que mejor la ha realizado. (Díaz, 13)
- **Group Investigation** (Investigación de grupo), Sharan y Sharan, 1976. La distribución de los alumnos por equipos (de dos a seis miembros) se realiza según las preferencias de los propios alumnos. Cada equipo elige un tema del programa y distribuye las tareas específicas que implica entre sus miembros para desarrollarlo y elaborar un informe final. El profesor anima y asesora la elaboración de un plan que permita desarrollar bien la tarea encomendada, utilizando diversos materiales y fuentes de información y discutiéndola entre los miembros del equipo, que al final expone ante la clase el resultado de su trabajo. Tanto el profesor como los alumnos evalúan el producto de cada grupo. (Díaz, 13)

3.5 Preguntas Problematicas

- El Discurso sobre los procesos de educación centrados en el Aprendizaje, tienen el riesgo de invisibilizar a tal punto al profesor, que un lector desprevenido (o no tan desprevenido) puede creer que la función del profesor ya no es necesaria.
- Algunos trabajos de investigación muestran como obvio que introduciendo ambientes computacionales puede mejorar la interacción social entre estudiantes y entre estudiantes y profesores. Sin embargo, lo que se ve en un entorno cercano es que los jóvenes utilizan Internet para muchas cosas, menos para una interacción académica (hay excepciones), con un agravante adicional y es que los profesores están rezagados en conocimientos y habilidades en este nuevo medio de interacción.
- Muchas investigaciones desde las Ciencias Computacionales argumentan que los sistemas informáticos son esenciales para soportar el Trabajo/Aprendizaje Colaborativo, sin embargo cabe preguntarse: ¿Es el Software Especializado un mediador indispensable para desarrollar este tipo de actividades?
- ¿Podemos nosotros como docentes Trabajar/Aprender de forma Colaborativa?

4. ¿QUÉ SON LAS AULAS VIRTUALES?

Las Aulas Virtuales, los Sistemas Administradores de Aprendizaje (LMS – Learning Management Systems), los Entornos Virtuales de Aprendizaje, las Plataformas de Educación en Línea, el e-Learning, el m-Learning, entre otras, son algunas de las denominaciones que reciben los sistemas telemáticos especializados para desarrollar actividades educativas utilizando el computador en red.

4.1 Características de las Aulas Virtuales

Estos sistemas telemáticos, en la actualidad accesibles a través de la Web, toman algunos de los elementos del aula de clase tradicional como metáforas para ofrecer servicios o herramientas en el sistema. De esta forma, los servicios que suelen estar disponibles son:

- Espacio para que el profesor coloque la presentación y los objetivos del curso.
- Disco Web para que el profesor coloque documentos de referencia para el curso.
- Tablero Avisos para que el profesor coloque noticias relacionadas con el curso.
- Foro Electrónico para permitir discusiones sin depender de la coincidencia de horarios.
- Sala de Chala para tener discusiones más interactivas.
- Herramienta para que los estudiantes envíen documentos al profesor.
- Formulario para evaluaciones tanto abiertas, como de completar y de de única y múltiple respuesta.
- Lista de inscritos en el Curso.

4.2 Proceso Educativo utilizando Aulas Virtuales

Las Aulas Virtuales se pueden utilizar tanto para apoyar cursos que se realizan de forma presencial como para realizar cursos en los que todas las iteraciones se realizan a través del computador.

En el caso de los cursos virtuales (aquellos que basan toda su interacción a través de computador) el proceso que habitualmente se desarrolla es el siguiente:

1. El Tutor determina los temas que se van a trabajar en cada semana de acuerdo con la duración del curso. Una semana es la unidad de tiempo base para el desarrollo del curso, en la cual suele estar muy bien definido el día que inicia y que finaliza la unidad.
2. El Tutor coloca los documentos que el alumno debe estudiar para esa semana, y establece las tareas que debe realizar. Estas tareas, por lo general, se clasifican en: elaboración de un ensayo, mapa conceptual o diagrama sobre las lecturas, elaboración de un trabajo que implique la consulta de otras fuentes de información; participación en el Foro Electrónico en un tema en particular; participación en algún encuentro que previamente se haya definido en la Sala de Charla; y/o llenar unos formularios de evaluación.
3. Los Alumnos deben desarrollar las actividades de una unidad dentro de los plazos establecidos, que por lo general es una semana. En este punto, el acceso a MECs dentro del curso virtual, adicional a los documentos colocados por el tutor, es clave para el desarrollo de otras habilidades y el afianzamiento de conocimientos.

4. Antes de que se venza el plazo para terminar una tema, el Tutor debe montar los documentos del próximo tema.
5. Vencido el plazo, el Tutor debe revisar los documentos, la participación en los Foros y en el Chat, y los formularios de evaluación para dar una nota parcial.

4.3 Condiciones Requeridas

El desarrollo de cursos utilizando Aulas Virtuales requiere de la existencia de unas condiciones, que se pueden clasificar en:

Requerimientos Telemáticos del lado de la Institución. La Institución requiere de una infraestructura Telemática propia o arrendada adecuada para soportar el número de accesos simultáneos a los servicios que ofrecen los cursos virtuales. Además debe contar con un equipo de personas que puedan dar solución inmediata a los problemas técnicos que se puedan presentar.

Requerimientos Telemáticos del lado del Usuario. El Usuario requiere tener a disposición un buen Computador y una buena conexión a Internet (una conexión por Módem a veces puede ser insuficiente), ya que los requerimientos técnicos de los Sistemas de Aula virtual suelen ser exigentes.

Conocimientos y habilidades del Tutor. El Tutor además de tener conocimientos y habilidades sobre planeación curricular, elaboración de material escrito (documentos), debe tener un buen dominio de los Servicios de Internet (Correo, Foros, Chat, Búsquedas en la Web), y buen desenvolvimiento para la comunicación a través de estos medios.

Conocimientos y habilidades de los Estudiantes. Es indispensable un buen dominio de los Servicios de Internet (Correo, Foros, Chat, Búsquedas en la Web); y mucha responsabilidad, voluntad y autonomía para asumir la total responsabilidad de su proceso de aprendizaje.

Preguntas Problematicadoras

- ¿Es la Educación Virtual diferente al modelo de Educación a Distancia como para hablar de un nuevo modelo educativo?.
- ¿Es la Educación Virtual la solución a los problemas de Cobertura, Calidad y Pertinencia teniendo en cuenta la infraestructura telemática de nuestras regiones y los niveles de alfabetización digital?
- ¿Es la Educación Virtual una forma de hacer más eficiente (económicamente) el Sistema Educativo teniendo en cuenta que el modelo educativo que plantea requiere por parte del Tutor un trabajo más personalizado?

5. LAS CLASES DE INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA EN COLOMBIA

Hoy, el Computador es una herramienta de trabajo que esta siendo utilizando en todos los ámbitos: la educación, la industria, la salud, entre otros. Lo que ha reafirmado la necesidad de dotar a las Instituciones de Educación Primaria y Secundaria de salas de computo y de introducir en los planes de estudio asignaturas de informática. Aunque estos planes de estudio varían de unas institución a otra, las asignaturas de forma común suelen giran en torno a los siguientes temas:

- Manejo de Archivos y Directorios en el Sistema Operativo, utilizando generalmente MS Windows.
- Programas de Dibujo, utilizando generalmente MS Paint.
- Procesadores de Texto, utilizando generalmente MS Word.
- Creación de Presentaciones Electrónicas, utilizando generalmente MS Power Point.
- Hojas de Calculo, utilizando generalmente MS Excel.
- Manejo de Bases de Datos, utilizando generalmente MS Access.

Aunque con menor frecuencia, en algunas instituciones con buena dotación de infraestructura computacional y con docentes calificados se trabaja:

- Introducción a la Programación, utilizando generalmente Visual BASIC.
- Programas especializados para soportar las clases del Inglés.
- Manejo de algunos Servicios de Internet como: Navegar y Correo Electrónico

5.1 Preguntas Problematicadoras

- Muchos cursos de informática se centran en el uso de los programas (como fin) no como medio para realizar trabajos o apoyo para resolver problemas. No hay articulación (o es muy baja) con otras asignaturas.
- No hay indicios de que se enseñe sobre funcionamiento de las Redes. En una sala de computadores conectados en Red (si necesidad de salir a Internet), se puede simular el funcionamiento de Internet.
- Solamente se están enseñando a manejar Programas Privativos, lo que esta desencadenando dos efectos no deseados: 1) la Piratería de Software porque a los estudiantes se les obliga a utilizar estos programas en las casas; 2) privar a los Alumnos de la posibilidad de estudiar como están hechos los programas que usan a diario, con lo cual se esta restringiendo la posibilidad a muchos estudiantes para desarrollar habilidades de programación.
- La infraestructura computacional de muchas Instituciones es inexistente o muy deficiente. Aunque existen programas gubernamentales como el de Computadores para Educar, lo cierto es que los computadores que entregan son de características hardware y software muy bajas.
- Muchos trabajos relacionados con Software Educativo o con soluciones tecnológicas abordados desde proyectos de investigación en Colombia, no tiene en cuenta las características de la infraestructura computacional que abunda en regiones como el Cauca.

6. BIBLIOGRAFÍA

COLLAZOS, Cesar; GUERRERO, Luis y VERGARA, Andriana. Guía para la implementación de un modelo de aprendizaje colaborativo en una sala de clases. En Revista Itinerantes: Cultura, Educación y Formación. Número 1, 2002. Popayán, Colombia. p. 111-119. ISSN 1657-7124

DIAZ, Miraría José. A través del método de enseñanza-aprendizaje. En: Convivencia escolar y Prevención de la violencia. España, Ministerio de Educación Cultural y Deporte, [citado en Marzo de 2005]. Disponible en la Web: http://www.cnice.mecd.es/recursos2/convivencia_escolar/1_atraves.htm

GALVIS, Alvaro. Ingeniería de Software Educativo. Bogotá, Colombia: Uniandes, 2001. 359 p. ISBN 958-9057-25-X

GUERRERO, Luis et al. Una Propuesta para la Evaluación de Procesos de Colaboración en Ambientes de Aprendizaje Colaborativo. En Proceedings of the International Workshop of Educative Software, TISE'99, Santiago, Chile, December, 1999.

LEHTINEN, Erno et al. Computer Supported Collaborative Learning: a review, a report for European Commission. Turku and Helsinki University, 1998 [citado en Marzo de 2005]. Disponible en la Web: <http://etu.utu.fi/papers/clnet/clnetreport.html> o <http://www.comlab.hut.fi/opetus/205/etatehtava1.pdf>

PAPERT, Seymour. ¿Qué es Logo? ¿Quién lo necesita?. Colombia, EDUTEKA, Agosto de 2001 [citado en Marzo de 2005]. Disponible en la Web: <http://www.eduteka.org/profeinvitad.php3?ProfInvID=0002>

Enciclopedia Audiovisual Combi. Barcelona, España: Barber, 1992. ISBN 84-85797-30-2