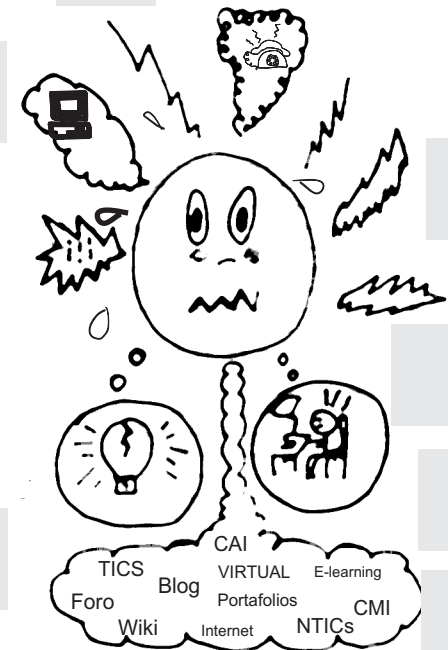




# TIC'S APLICADAS A LA EDUCACIÓN



MARTINEZ-LEYVA

ISBN:978-968-9304-53-1

Universidad Pedagógica  
de Durango

COLECCIÓN

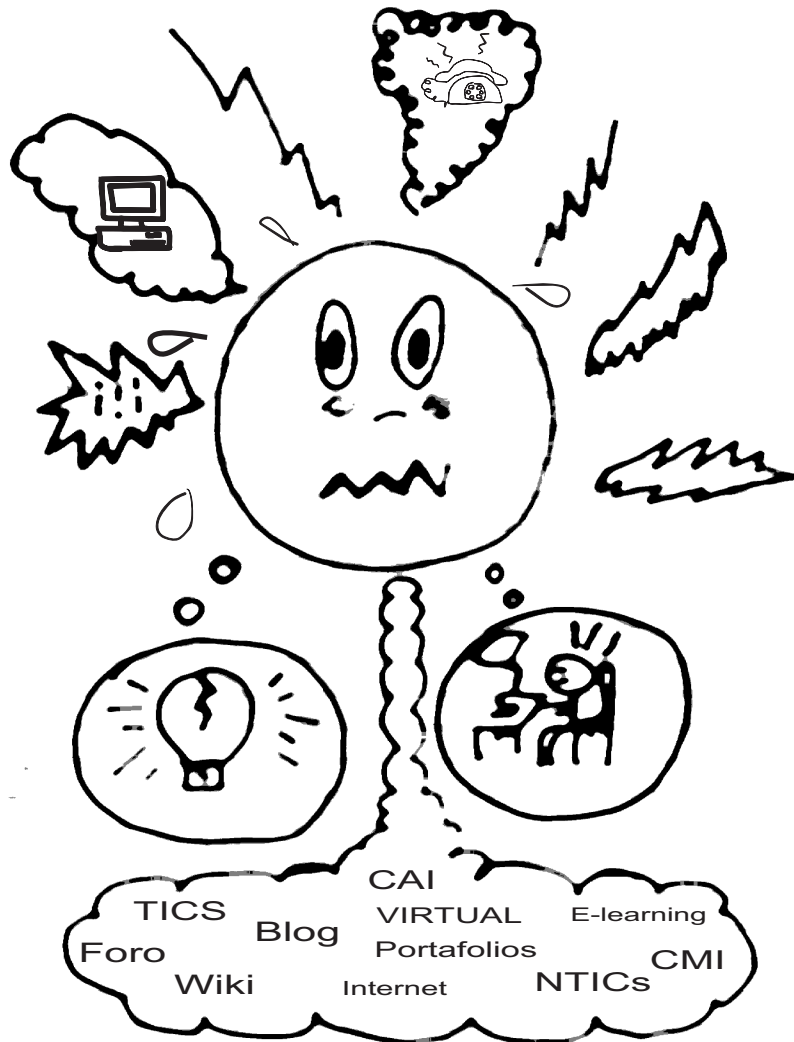
TIC'S y Educación a Distancia

Numero 3 ISBN: 978-968-9304-53-1

COORDINACIÓN DE DIFUSIÓN  
Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA



TIC'S APLICADAS



A

LA EDUCACIÓN

Luis Manuel Martínez Hernández - María Elizabeth Leyva Arellano

# PRÓLOGO

Una de las tareas prioritarias de las universidades es la implementación de programas a distancia utilizando las TIC'S, lo que les permitirá que un mayor número de personas puedan estudiar o actualizarse, ello con la ayuda de comunidades de aprendizaje en ambientes virtuales, en donde los maestros son parte fundamental de este cambio, ya que los facilitadores o tutores en un ambiente virtual de aprendizaje deben de reconocer la importancia del desarrollo de comunidades instruccionales y emplear los medios tecnológicos que permitan apoyar su desarrollo.

El ambiente educativo propio de la institución escolar de carácter formal ha cambiado a pasos agigantados, sobre todo desde los últimos años del siglo pasado y el actual, esto sucede en todos los niveles educativos, lo cual se ha venido dando por las condiciones en las que se vive en estas instituciones; los espacios físicos de la misma; las relaciones sociales y relaciones presenciales que allí se desarrollan y fraguan en unos tiempos determinados.

Actualmente dentro de las instituciones educativas se ha está dando el proceso de virtualización de las aulas o la implementación de aulas virtuales, en donde las personas participantes no coinciden en tiempo y lugar, por lo tanto, requieren de diversos medios de comunicación que les permitan dar lugar a procesos de aprendizaje, pero esto no significa que sean situaciones distintas o desligadas de la realidad con sus tiempos y espacios concretos. Los ambientes siguen siendo ambientes de vida, interdependientes unos con otros, los cuales pueden ser a distancia o presenciales.

El campus, las aulas o entornos virtuales se configuran como sistemas interactivos desde que se puede provocar de forma simulada, prácticamente en todas las sensaciones propias de un ambiente físico real.

Pero, claro, estas condiciones se rompen drásticamente con el paradigma del campus físico que en estos momentos ha cambiado por otro de carácter virtual, en donde las relaciones dentro de esa comunidad se desarrollan preferentemente en un formato no presencial y no siempre de forma sincrónica, sino a través de las TIC'S que se convierten no solo en mediadoras de los procesos sino en soporte del mismo ambiente de aprendizaje.

Aunque el uso de las TIC'S no se de en un espacio arquitectónico, sino que más bien se llevan a cabo dentro de las aulas virtuales, es a través de los medios electrónicos como se dan las interacciones y a su vez, dichos medios electrónicos son los encargados de realizar estas interacciones bit a bit.

Es por ello la importancia de esta tercer obra que nos da un rápido vistazo al uso de las TIC'S APLICADAS A LA EDUCACIÓN, ya que es claro, lo importante de los nuevos ambientes de aprendizajes que se dan tanto en la educación escolarizada como en la virtual.

Por ello, en esta serie TIC'S Y EDUCACIÓN A DISTANCIA, tratamos de abordar temas que nos permitan tener una nueva alfabetización basada en los nuevos medios técnicos y en los nuevos lenguajes que ellos suponen.

Todo lo anterior, se va configurando dentro de un clima de cambio y a veces extrañamiento por el uso de las tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S), puesto que influye de manera directa en nuestro desarrollo y adquisición de conocimientos, competencias, habilidades, valores y, en definitiva, de nuestras conductas. Esto implica por tanto, acciones, experiencias y vivencias aportadas por cada uno de los que forman parte de dicho ambiente.

## UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE DURANGO DIRECTORIO

**Miguel G. Rubalcava Álvarez**  
Director General

**Alejandra Mendez Zúñiga**  
Secretaria Académica

**Martín Arredondo Guerrero**  
Coordinador de Docencia

**Jesús Flores García**  
Coordinador de Investigación y Posgrado

**Jorge Gustavo Olvera Sierra**  
Coordinador de Difusión y Extensión Universitaria

**Paula Elvira Ceceñas Torrero**  
Coordinadora de Servicios de Apoyo Académico

### **Serie TIC'S y Educación a Distancia**

TIC'S Aplicadas a la Educación  
Publicación Número 3

**Compilador**  
Luis Manuel Martínez Hernández

**Revisión y  
Corrección de Estilo**  
Paula Elvira Ceceñas Torrero

**Diseño**  
Luis Manuel Martínez Hernández

**Oficinas**  
Av. 16 de Septiembre #132  
Col. Silvestre Dorador  
C.P. 34070. Durango, Dgo.  
<http://www.upd.edu.mx>  
email: [direccion@upd.edu.mx](mailto:direccion@upd.edu.mx)

Tel. y Fax: (618)128-6015 y 128-4407



## ÍNDICE

Introducción	3
Aprendiendo con la tecnología	5
El microordenador en la enseñanza	19
Enseñar a aprender Estrategias Cognitivas	27
La era de la información Economía, sociedad y cultura	37
La sociedad global	53
Mundo digital	61
Las tecnologías de la información y de la comunicación en la escuela	85
Perspectivas de las nuevas tecnologías de la educación	87
La educación en la red Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje	95
La virtualización del aula: Una herramienta para la educación tradicional	111
Nuevas tecnologías para la enseñanza	119



# TIC'S APLICADAS A LA EDUCACIÓN





## INTRODUCCIÓN

De gran importancia han sido los cambios que se han llevado a cabo en las distintas esferas del quehacer humano, las cuales se han visto modificadas y alteradas repentinamente, en particular las relaciones sociales, económicas y políticas, practicadas por quienes nos antecedieron y hasta por nosotros mismos. Se vislumbran nuevos designios y trayectorias que la misma sociedad ha puesto en marcha, lo que le permitirá transitar a las nuevas generaciones hacia nuevas formas de organización y transferencias de información, todo ello, tratando de satisfacer al nuevo hombre del siglo XXI.

Esto aunado al vertiginoso avance y desarrollado de la ciencia y la tecnología que ha afectado nuestras vidas, nuestra cotidianeidad y en particular a la educación; es por ello que se hace necesario implementar dentro de nuestras universidades el uso de nuevas herramientas que podamos utilizar en los procesos educativos como lo son las aulas virtuales, ya que esto tendrá grandes impactos y consecuencias favorables como lo es que una mayor cantidad de personas tenga acceso a la educación de calidad, con equidad y pertinencia, utilizando como medio las TIC'S.

Es entonces que se debaten diferentes enfoques y argumentos que intentan definir la orientación y el contenido de las nuevas transformaciones mundiales. Los enfoques predominantes con el paradigma de que todo cambia y que nada es estático, nos da como consecuencia transformaciones que obedecen a los cambios que ha habido en las sociedades en su conjunto. Los países están cambiando sus formas de convivencia y organización, tanto en la industria como en las escuelas, es por ello que nos estamos viendo obligados a relacionarnos con las TIC'S, que aunque nosotros no las estemos desarrollando en nuestro país debemos utilizarlas para que nuestros alumnos esten en igualdad de circunstancias con los pobladores del orbe. De ahí la importancia de lo que podríamos denominar una educación para los nuevos medios o una educación multimedia.

En este tercer tomo de la Serie TIC'S y Educación a Distancia, que lleva por título, TIC'S Aplicadas a la Educación, hacemos una compilación de varios libros que tienen que ver con este tema, el cual es de vital importancia para el docente que esta tratando de utilizar esta nueva herramienta en su quehacer docente, aunque como se verá después, lo nuevo no significa lo actual, lo que acaba de inventarse o descubrirse, sino más bien es nuevo para la persona que lo utiliza.

En el apartado de Aprendiendo con la Tecnología trata de la parte teórica del uso de la computadora en el aula, así como el uso de un programa llamado model-it; el apartado de el Microordenador en la Enseñanza nos muestra como utilizar algunos medios electrónicos, así como algunos usos de las computadoras en el aula; en el apartado de Enseñar a Aprender nos muestra algunas técnicas de autoestudio como lo son los mapas mentales y los conceptuales y el uso de programas para poder utilizarlos, así como el uso de algunos objetos de aprendizaje como lo es el foro y el chat y su forma de participación en este tipo de espacio virtuales.



El documento de La Era de la Información trata de los nuevos paradigmas socio-técnicos que se viven con la revolución de la tecnología de la información al poder generar, procesar y transmitir dicha información que se desee sin limitación alguna, y en particular como afecta esto a la educación; el documento de La Sociedad Global trata de forma principal la falta de capital humano en países subdesarrollados, de la miseria en latinoamericana que tiene relación con una deficiencia en la educación y por lo mismo hay niveles de analfabetismo grandes. El Mundo Digital trata sobre lo que son las tecnologías de información y como es que marcaron el inicio de una nueva era, como esto ha hecho que la sociedad deba de familiarizarse con las nuevas tecnologías, lo que para muchos otros aún son un misterio, en la actualidad debe la tecnología ir de la mano de la ciencia, la cual ha traído grandes avances al mundo (tecnociencia), claro que estos beneficios están limitados a la situación socioeconómica del país en el que se apliquen.

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la escuela trata de cómo estas tecnologías son un apoyo valioso para la enseñanza, aunque se debe entender que se trata de un medio diferente en el que se requiere “aprender un nuevo lenguaje”; el Internet por ejemplo, nos muestra como esta tecnología es un excelente medio de difusión de contenidos, pero esto no garantiza un mejor desempeño de quienes tienen acceso a él para poder aprender haciendo lo que hace que se enriquezca la práctica, la experiencia y por tanto, se consolidan habilidades, saberes y competencias.

La educación en la red nos muestra como en el marco social y cognitivo la tecnología es un medio educativo que se configura como la identificación de la diferencia que marca el mecanismo tecnológico y en concreto la tecnología de la información y la comunicación representada en muchos casos por el ordenador, en el cual el foco de atención no es tanto qué tipo de aprendizaje se produce con la ayuda de la tecnología como el modo en el que se desarrolla este aprendizaje para que se lleve a cabo según las directrices actuales derivadas de la investigación psicopedagógica, así como también la detección de sus particularidades para proponer actividades de enseñanza y aprendizaje acordes al nuevo medio.

La virtualización del aula: Una herramienta para la educación tradicional, nos da un panorama de lo que es un aula virtualizada y las actividades que se pueden dar en ella; en las Nuevas Tecnologías para la Enseñanza se muestra como éstas se centran en los procesos de comunicación y suelen agruparse en tres grandes áreas: la informática, el video y la telecomunicación, siendo frecuentes las interrelaciones en ellas.

Es importante que las TIC'S aplicadas a la educación no sea solo el uso de la tecnología, ya que la educación es una actividad social centrada en el saber hacer que mediante el uso racional, organizado, planificado y creativo de los recursos materiales y la información propios de un grupo humano, la tecnología nos brinda en cierta época una respuesta a las necesidades y a las demandas sociales en lo que respecta a la producción, distribución y uso de bienes, procesos y servicios. La tecnología nace de necesidades, responde a demandas e implica el planteo y solución de problemas concretos, ya sea de las personas, empresas, instituciones o el conjunto de la sociedad.



## APRENDIENDO CON LA TECNOLOGÍA

**Dede Chris (compilador)**  
**Editorial Paidós, Buenos Aires, Argentina (2000), 285 páginas.**

### CONEXIONES CON EL SIGLO XXI: LA TECNOLOGÍA COMO SOPORTE DE LA REFORMA EDUCATIVA

EL cambio rápido de las tecnologías de la información y comunicación hace cada vez más complejo el fenómeno de aprender, más aún cuando se requiere de una visión amplia de la educación en el siglo XXI, en la que se abordan problemas nuevos y añejos que se han detectado y en algunos casos no se han superado. Nuestra visión incluye una imagen de cómo podría ser la escuela y una serie de cambios sociales y pedagógicos entrecruzados, que podrían transformar toda la actividad educativa como el aprendizaje de determinados datos y principios generales, fuera del contexto de su utilización en el mundo real, y del valor, las necesidades o los intereses personales que pueda tener el alumno.

Es importante tener en cuenta el enfoque de la escolaridad que resultaba satisfactorio cuando nuestra economía productiva demandaba una gran cantidad de estudiantes graduados que supieran leer, escribir, efectuar cálculos simples y sobre todo, responder a las directivas de un supervisor. Pero se vaticina que el siglo XXI demandará cosas muy diferentes de nuestros alumnos y escuelas. Para satisfacer estas nuevas demandas, los alumnos deberán adquirir una nueva serie de destrezas.

Un cambio de esta magnitud no debe depender exclusivamente de la capacidad y el empeño de los docentes; toda la comunidad debe elevar la importancia de la educación en la vida cotidiana a través de un fuerte compromiso social donde la tarea educativa, es compartida por alumnos, padres, empresas y líderes comunitarios.

Lo que presentamos es una visión, y no una predicación, de cómo podría transformarse la educación, si la tecnología se coordina con un cambio social y pedagógico significativo. No afirmamos que esto va a suceder, sino sólo que puede y debería ocurrir. Tras esta introducción, veamos cómo podrían ser las escuelas en el siglo XXI.

### PERSPECTIVA SOCIAL

#### **Conectar el aprendizaje con el hogar y los padres**

En definitiva, el rendimiento del alumno alcanza su máximo nivel cuando las familias, las escuelas y las organizaciones comunitarias trabajan juntas. A los padres les resulta más fácil intervenir a medida que las limitaciones del tiempo se reduzcan y las interacciones relacionadas con la educación puedan producirse en el contexto cómodo y familiar del hogar.





## **Conectar el aprendizaje con el lugar de trabajo y la comunidad**

La sociedad está reconociendo que los estudiantes deben estar preparados para asumir trabajos dentro del cooperativo mercado mundial, que podrían adquirir las destrezas y conocimientos requeridos para este trabajo si las actividades escolares se asemejarán a las laborales.

El aprendizaje relacionado con el trabajo debería poner al alcance de los alumnos, tanto los contextos y las tareas significativas del trabajo adulto, como el conocimiento conceptual y las destrezas generales normalmente asociados con el aprendizaje formal.

Una motivación importante para aprender proviene de relacionar hechos que ocurren en el lugar de trabajo y en la comunidad con cosas que suceden en el mundo estudiantil.

Con este enfoque relacionado con el trabajo, los alumnos deberán abordar tareas que:

- Tengan analogías con otras tareas del mundo adulto, pero que también reflejen los intereses de los alumnos;
- Sean complejas y de fin abierto e induzcan a los alumnos a diluir la definición del problema y regular su propio reempeño;
- Se relacionen con situaciones prácticas, de manera que las experiencias del trabajo y de la vida cotidiana suministren información, estrategias e ideas relevantes;
- Puedan ejecutarse de diversa manera y tengan más de una respuesta o resultado correcto;
- Sean realizadas por equipos de alumnos, donde cada uno tendrá una función específica precisa; se manejen con la misma información y mismos tipos de herramientas tecnológicas empleadas por los profesionales;
- Den a lograr aún productos que les permita sentir a los alumnos que están haciendo un aporte significativo a la comunidad.

## **LA PERSPECTIVA PEDAGÓGICA**

### **El aprendizaje basado en proyectos**

El aprendizaje basado en proyectos requiere que los alumnos identifiquen un problema o un objeto de interés personal o grupal, y creen actividades y productos destinados a resolver problemas o cumplir con el objetivo (Blumenfeld y otros, 1991).

Como el trabajo basado en proyectos tiene la finalidad de trabajar con problemas presentes en su mundo real, los alumnos están más motivados a tratar de entender a fondo un conjunto de temas pertinentes a varios dominios afines.



Es por ello, que el aprendizaje basado en proyectos es de gran interés, sobre todo cuando esos proyectos se originan en los alumnos, con problemas reales de su entorno, lo que conlleva al aumento de la complejidad de la planeación y la responsabilidad.

La tecnología puede ayudar a docentes y estudiantes a manejar las complejidades del aprendizaje basado en proyectos.

### **El andamiaje**

El uso del andamiaje ayuda a los jóvenes estudiantes a recorrer estos procesos cognitivos y sociales. Al emplear reiteradamente estos procesos en diferentes proyectos, los alumnos comienzan a generalizarlos y aplicarlos para resolver problemas externos del aula.

## **UNA VISIÓN DE LA EDUCACION EN EL SIGLO XXI: LA PERSPECTIVA TECNOLÓGICA**

En la próxima década, contaremos con una amplia gama de herramientas tecnológicas para respaldar el aprendizaje y conectarlo con experiencia, recursos y personas externas a la escuela. A efecto de nuestro análisis, nos centramos en tres áreas:

1. **Servicios y agentes integrados de comunicación personal.** Como resultado de este tipo de integración de los servicios, el volumen de información y la cantidad de personas a las que se tendrá acceso en las redes electrónicas aumentará notablemente. Se necesitarán herramientas para hacer que esta exploración de recursos resulte útil. Los programas para buscar información -denominados “agentes”- reducirán la dificultad de encontrar y usar los recursos.
2. **Simulación y realidad virtual.** Las oportunidades de hacer un modelo de un fenómeno dado, les proporciona a los alumnos un nuevo significado y medio de representar y manejar su comprensión del mundo. Al manipular y explicar modelos dinámicos, los estudiantes llegan a entender las relaciones entre sistemas y a descubrir los puntos fuertes y débiles de sus concepciones, en este sentido, la virtualidad juega un papel muy importante, pues trabajarán como proyectos reales, pero no en la realidad objetiva, sino en la realidad de un modelo virtual.
3. **Lugares virtuales y colaboración.** Los encargados de desarrollar las tecnologías de trabajo cooperativo para la próxima generación están empleando una tecnología particular, denominada ámbito virtual, para múltiples usuarios esto significa poder generar conocimientos con ayuda de la tecnología, en la cual se simulan procesos, trabajos y mundos que solo existen dentro de la computadora, pero que son muy parecidos al mundo real, todo ello con base en un modelo matemático, el cual se programa en la computadora para poder solucionar el problema.



## AVANZAR HACIA LA VISIÓN

Para concretar la visión que aquí se presenta deben producirse varios cambios sociales junto con el desarrollo de una tecnología de avanzada. La educación debe pasar a ser una preocupación central de la comunidad y las prácticas pedagógicas innovadoras deben generalizarse. Estos cambios respaldarán y, a su vez, serán respaldados por los recursos tecnológicos que están ampliamente disponibles; hay dos necesidades aún más inmediatas como es la capacitación de los docentes y el acceso igualitario a la tecnología. La satisfacción de estas necesidades es el primer paso hacia la visión de la reforma educativa y la tecnología en el siglo XXI.

### **Conexiones de la formación docente en una comunidad educativa**

Según los criterios más recientes, para estar en condiciones de propiciar un cambio significativo, los docentes deben capacitarse continuamente y formar parte de una comunidad de profesionales más amplias.

El desarrollo docente, continuo y cooperativo, en cambio, contribuye a establecer una cultura profesional que les crea a los docentes las perspectivas de estudiar con otros algún aspecto de su práctica, de comparar notas sobre las formas de implementación, de buscar nuevas ideas y de prestarse ayuda mutuamente.

### **Igualdad y acceso**

El supuesto más importante en nuestra visión es que los alumnos y sus familias tendrán un acceso casi total a las tecnologías de punta, dado que la tecnología conecta los ámbitos de aprendizaje con los hogares; es cada vez más importante que las diferencias socioeconómicas no creen una forma electrónica de segregación escolar entre los que tienen medios tecnológicos. El gobierno y los programas y reglamentos escolares deberán garantizar que todas las familias tengan acceso y puedan solventar al menos algún servicio elemental de redes electrónicas.

Si se encuentra con un acceso prácticamente universal a la tecnología y tal vez con las tarifas especiales para los hogares de menores ingresos, logremos el tipo de participación generalizada de los padres que describimos en nuestra visión.

### **UN ANDAMIAJE DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA PROMOVER LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS**

Actualmente, en la enseñanza de las ciencias se utiliza el Model-It ([www.modelit2008.upm.es](http://www.modelit2008.upm.es)) el cual es una herramienta eficaz para el docente de ciencias sociales cuando está presentando sistemas sociales complejos.

El aprendizaje de Ciencias basado en proyectos incluye los siguientes elementos:

1. Una pregunta motivadora, que abarca contenidos significativos e insertos en un problema o interrogante de la vida real;



2. Investigaciones que posibilitan a los alumnos para debatir sobre su forma de pensar, hacer predicciones, diseñar planes y/o experimentos, recabar información, preguntar, recoger y analizar datos, extraer conclusiones y transmitir sus ideas y descubrimientos a otros;
3. Dispositivos que permitan a los alumnos aprender conceptos, aplicar información y exponer conocimientos de diversas maneras a medida que abordan el interrogante/problema;
4. Colaboración entre alumnos, docentes y otros miembros de la comunidad y;
5. Tecnología que facilite a los alumnos la recolección y el análisis de datos, así como la preparación y comunicación de documentos (Salomón, Perkins y Globerson, 1991)

### **MODELO-IT: UN SOPORTE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MODELOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS**

#### **Descripción del programa Model-It**

Para construir un modelo, los alumnos deben crear:

- Objetos: las “cosas” retratadas en el modelo, como cosas, arroyos y personas;
- Factores: las variables relativas a los objetos creados;
- Relaciones entre los objetos y los factores.

#### **Los principios de diseño del programa Model-It**

El andamiaje suministrado por el programa Model-It presenta las siguientes características:

- La representación foto-realista del arroyo específico que se está investigando le da al alumno un marco de referencia auténtico, concreto y personalizado.
- El editor de relaciones le oculta al alumno la complejidad de la tarea, quien al principio no necesita saber que se requieren ecuaciones diferentes para representar las relaciones.
- Las representaciones de múltiples vínculos ayuda a los alumnos a entender los aspectos complejos de los modelos dinámicos.
- Las simulaciones de modelos con mediaciones y gráficos, suministran una retroalimentación visual inmediata de la simulación utilizada.



## **Evaluar el efecto del programa Model-It**

El programa Model-It ha estado utilizándose desde 1993 en el Colegio Secundario de la comunidad de Ann Arbor, Michigan, dentro del currículo integrado de tres años de duración de la materia Fundamentos Científicos.

Las investigaciones realizadas indican que la gran mayoría de los alumnos están aprendiendo los contenidos científicos básicos de los sistemas estudiados, aunque aún hay unos aspectos a mejorar, como el de ayudar a los alumnos a entender y utilizar la retroalimentación. Pero en términos generales, los estudiantes están aprendiendo un proceso significativo clave que es el como construir un modelo dinámico de ciertos fenómenos complejos.

## **UN SOPORTE PARA LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS POR PARTE DE LOS DOCENTES**

La Herramienta de Integración y Visualización de proyectos (PIViT) ayuda a los docentes a visualizar y planificar currículos integrados complejos, como los correspondientes al aprendizaje basado en proyectos.

Este programa les permite a los docentes crear proyectos adaptando unidades temáticas y materiales didácticos, o utilizando elementos de proyectos publicados.

### **Descripción del PIViT**

El componente principal del PIViT es la Ventana de Diseño de Proyectos, que ayuda a los docentes a crear un “mapa del proyecto”, es decir, una representación gráfica que pone de relieve las conexiones entre los diversos componentes, incluyendo conceptos, preguntas motivadoras, objetos curriculares, investigaciones, actividades docentes y dispositivos.

El programa PIViT también brinda tres áreas de diseño adicionales:

- Los mapas conceptuales ayudan a los docentes a crear un plan del contenido que investigarán los alumnos en un proyecto dado.
- La función de un calendario ayuda a los docentes a establecer secuencias y cronología en los diseños de proyectos no lineales.
- Pueden crearse bibliotecas, o mini balances de datos, para ayudar a los docentes a recolectar y reutilizar componentes pertinentes.

### **Estructura de soporte en el programa PIViT**

El PIViT, al igual que el programa Model-IT y las demás herramientas de ScienceWare, fue creado según los principios del diseño centrado en el alumno.



Las representaciones gráficas del PIVit sirven de andamiaje a los docentes al centrar su atención en las relaciones existentes entre las actividades y el modo en que esas actividades se integran en una totalidad conceptual coherente.

Las posibilidades de pasar de una representación a otras diferenciales permiten a los docentes ver el diseño del proyecto como una totalidad y determinar la mejor manera de orden en secuencia.

### **Evaluar el valor del PIViT**

Desarrollar el programa PIViT llevo cinco años, durante los cuales se le hicieron reiteradas pruebas y modificaciones. Se constato que el proceso para aprender a usarlo no ofrecía dificultades, pero casi todos los elementos del programa fueron corregidos como resultado de los tests efectuados con sus usuarios.

Globalmente, el PIViT sirve para que los docentes vayan comprendiendo la enseñanza de Ciencias basada en proyectos y modifican los existentes o adaptan materiales curriculares, para adecuarlos al contexto de un proyecto dado.

## **SOPORTE TECNOLÓGICO PARA EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS**

Los proyectos cumplen un papel importante en el aprendizaje. En un proyecto, los alumnos llevan a cabo un complejo proceso de indagación.

Un proyecto normalmente requiere de un procesamiento cognitivo más complejo, que puede promover un mayor aprendizaje. El dispositivo resultante podrá emplearse como objeto de revisión y reflexión, el hecho de que sea exhibido en público puede motivar la participación de los alumnos.

### **Un modelo de soporte tecnológico**

Cuando se considera el soporte tecnológico para el aprendizaje basado en proyectos, es importante tener en cuenta cada etapa de un proyecto y determinar la mejor forma de pautarla con tecnología, de implementar un soporte tecnológico entre las distintas etapas y de emplear técnicas para hacer que los diferentes elementos tecnológicos resulten compatibles.

Las cinco etapas para implementar un soporte tecnológico son las que se listan a continuación:

1. **Revisión inicial.** En esta etapa inicial, los alumnos se ocupan de comprender el problema abordado en el proyecto, diseñar un proceso de solución e investigar el problema y sus posibles soluciones.
2. **Descomposición.** Los alumnos comienzan a definir los componentes de una solución.



3. **Composición.** En esta etapa, los alumnos comienzan a armar el dispositivo de la solución.
4. **Eliminación de defectos.** Los alumnos ponen a prueba el dispositivo, para averiguar si sus conocimientos son completos, si están mal estructurados, si son incompletos o incorrectos.
5. **Revisión final.** Un periodo de reflexión al finalizar un proyecto brinda la valiosa oportunidad de desarrollar destrezas meta cognitivas.

Como una aportación final, se puede decir que la investigación realizada en el Instituto Tecnológico de Georgia, ha estado explorando cómo apuntalar el aprendizaje basado en proyectos en diversas áreas de estudio, con una amplia gama de alumnos, desde estudiantes de la escuela media en sus clases de Ciencias de la Computación, ubicándolos en el contexto de lo que están aprendiendo los equipos de investigación acerca del aprendizaje basado en proyectos; de esta manera, se puede empezar a determinar pautas y cuestiones críticas para el uso de la tecnología como soporte de este tipo de aprendizaje. Aunque en la experiencia muestra el rumbo hacia el diseño de soportes eficaces para el aprendizaje basado en proyectos, está claro que aún falta realizar investigaciones significativas sobre el tema.

## **TECNOLOGÍA ASISTENCIAL PARA LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN ESPECIAL**

### **La tecnología asistencial**

La definición de la tecnología asistencial aplicada a la educación es sumamente amplia, dado que abarca “cualquier ítem”, equipo o producto, ya sea comprado en un comercio, adaptado o hecho a la medida, que se utilice para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de un individuo discapacitado.

Es esencial entender la implicación de esta definición para comprender el efecto que tiene sobre el alumno con discapacidades.

La definición de los dispositivos de la tecnología asistencial también se aplica a otras herramientas más difíciles de apreciar, como son las que emplean los docentes para impartir y facilitar el aprendizaje, incluyendo las aplicaciones didácticas de la tecnología.

Ambos modelos permiten aplicar la tecnología asistencial en la enseñanza de niños con discapacidades.

## **REQUISITOS LEGALES Y MORALES**

La obligación de brindarles tecnología asistencial a los niños con necesidades especiales se fundamenta en los principios morales ampliados por la constitución de los Estados Unidos y sus enmiendas.



## **Una educación “apropiada”**

El requisito de brindar una educación “apropiada” en el ámbito menos restrictivo ha dado lugar al desarrollo de un sistema educacional separado, centrado a satisfacer las necesidades de los niños con discapacidades.

Los partidarios del sistema de educación especial argumentan que es preciso satisfacer las necesidades educacionales de los niños discapacitados, sobre todo la “continuidad de servicios” prescrita por la Ley de Educación para Individuos con Discapacidades. A su entender, los niños necesitan una intervención específica destinada a “encaminarlos” hacia la educación común. Sin esa intervención, piensan estas personas, que los alumnos estarán condenados a sufrir fracasos continuos y, más graves. También observan que, si bien el objeto de “encaminarlos” es razonable, la plena inserción en la escolaridad regular podría no ser beneficiosa para algunos niños.

## **HERRAMIENTAS PARA NIÑOS DE CORTA EDAD**

Las herramientas de la tecnología asistencial para niños de corta edad pueden clasificarse según las categorías funcionales de la visión, la comunicación, el movimiento, la cognición y la percepción. Veamos algunas de las principales herramientas en cada uno de estos dominios.

### **Herramientas visuales**

Las herramientas de tecnología asistencial para personas con discapacidad visual responden a las necesidades de los individuos que son ciegos o tienen una grave disminución visual. Estas herramientas generalmente se dividen en tres categorías básicas como son el aumento de la pantalla de la computadora, salida de voz y hoja impresa.

### **Herramientas auditivas**

Hemos contado con un dispositivo para aunar a las personas con problemas auditivos desde que Alexander Gram Bell invento el teléfono, en 1876, para auxiliar a su esposa sorda. Estos dispositivos pueden clasificarse en cuatro categorías básicas: comunicación, traducción, amplificación y sensores ambientales.

### **Herramientas de comunicación**

La comunicación ampliada complementa o reemplaza al lenguaje hablado por otros medios de comunicación. Entre estos se encuentran el lenguaje de signos, la lectura de labios y la comunicación total (la combinación de las señas y la lectura de labios), también ciertos dispositivos que emplean ilustraciones, objetos, íconos, símbolos y palabras, en forma gráfica u oral, para facilitar la comunicación.

Los dispositivos de tecnología asistencial varían desde los de alta tecnología hasta los de baja tecnología, y desde los simples hasta los muy complejos. La complejidad surge al





umentar la cantidad y el tipo de opciones de los dispositivos, ya sea de alta o de baja tecnología. La principal diferencia entre las dos clases radica en la manera en que se efectúan las opciones y la índole de la comunicación interactiva.

### **Herramientas ortopédicas**

Los dispositivos ortopédicos de tecnología asistencial corresponden a tres categorías: movilidad, adaptación ambiental y acceso a la computadora.

## **INTERVENCIÓN TEMPRANA Y ACCESO**

Las investigaciones realizadas confirman que la intervención temprana conduce a un mejor nivel de funcionamiento final de las personas con discapacidades y a un menor costo a largo plazo para el individuo y la sociedad.

La tecnología puede suministrar un mecanismo para que los niños pequeños interactúen con su contexto de aprendizaje de un modo adecuado a su etapa de desarrollo.

### **Herramientas para los docentes**

La tecnología de las computadoras nos ha conducido a un nuevo modelo de interacción. El desafío está ahora en elaborar diseños instructivos que saquen partido de estas tecnologías y desarrollen entornos de aprendizaje eficaces.

Compete a los docentes tomar las decisiones pedagógicas acertadas con respecto a cómo y cuándo incorporar la tecnología a los medios de enseñanza.

### **Tecnologías futuras**

Se crearán entornos de realidad virtual que les permitirán explorar ideas y conceptos a los niños, aunque estén confinados a una silla de ruedas. Estas tecnologías harán posible que estos niños practiquen tareas del mundo real, como andar por su comunidad, antes que efectivamente salgan a hacerlo. También veremos cambios en nuestros programas de estudios básicos. La enseñanza probablemente dejara de estar centrada en la lectura y la escritura.

## **LA TECNOLOGÍA Y EL APRENDIZAJE EN LAS AULAS DE LAS ESCUELAS PARA EL PENSAMIENTO**

En la actualidad es de vital importancia analizar como las maneras en las tecnologías, sustentan el aprendizaje y refuerzan la enseñanza en las aulas de las Escuelas para el Pensamiento; por ello, es de vital importancia tener en cuenta los siguientes elementos tecnológicos, mismos que sustentarán este aprendizaje.

En primer lugar, el video, la computadora y la tecnología de Internet brindan al aula información sobre problemas importantes. Estas tecnologías comunican situaciones problemáticas complejas de un modo que propicia la comprensión de los alumnos y



posibilita la revisión, el estudio y la colaboración necesarios para encontrar soluciones a los problemas del mundo real.

En segundo lugar, la tecnología suministra recursos y andamiajes que apuntalan el aprendizaje. En las aulas de las Escuelas para el Pensamiento, los alumnos intentan resolver problemas complejos que requieren un esfuerzo sostenido. Los videos y las herramientas interactivas basadas en la computadora fomentan la exploración en profundidad y ayudan a los alumnos a comprender las cosas más a fondo.

En tercer lugar, ciertas herramientas como las simulaciones basadas en la computadora brindan oportunidades para la retroalimentación, la reflexión y la revisión. Los docentes de las Escuelas para el Pensamiento también les dan abundante retroalimentación a los alumnos, utilizando las herramientas basadas en la computadora para asignar y calificar evaluaciones y para comunicar los resultados.

Por último, la tecnología favorece la colaboración entre los alumnos, los docentes y la comunidad. La comunicación por intermedio de la computadora les da a los alumnos oportunidades de comentar sus trabajos con otros estudiantes, con sus docentes y con miembro de la comunidad alejados del aula. Además, la tecnología les permite a los docentes profundizar su propio aprendizaje a través de participar en debates sobre la práctica de la enseñanza con otros docentes y colegas universitarios, tanto cercanos como distantes.

### **COMO INTEGRAR LOS SERVICIOS DE INTERNET A LAS COMUNIDADES ESCOLARES**

En muchas ocasiones se ha planteado que el funcionamiento de las redes de comunicación en las escuelas debe atender a lo que hacen los docentes y los alumnos con la tecnología.

La utilización de las redes que fomenta el aprendizaje conjunto de los alumnos y docentes, se puede hacer de diferentes formas.

Una de las principales funciones que pueden cumplir las redes de computadoras escolares es la formación de una comunidad. Al orientar su trabajo al logro de objetivos comunitarios, los docentes pueden ofrecer y recibir desarrollo profesional a través de las comunidades concentradas a la red. La creación de comunidades de alumnos de distintas clases requiere una implementación más cuidadosa para resultados satisfactorios.

Las tele tutorías posibilitan a los alumnos establecer contactos significativos con el mundo de la practica profesional eterno a la escuela, las relaciones de tele tutoría ayudan a desechar estereotipos del mundo laboral y pueden facilitar el trabajo de los alumnos permitiéndoles aprovechar al máximo las libertades que les brinda un currículo basado en la relación de proyectos.

En base a lo anterior, la figura del tutor desaparece y a su vez surge el teletutor, que es la persona encargada de mediar los aprendizajes, promueve la adquisición de conocimientos y aptitudes estableciendo un entorno favorable al aprendizaje. Orienta al alumno dándole



directrices, respuestas y consejos a lo largo del proceso de aprendizaje, además de asistirle en el desarrollo de conocimientos y aptitudes. Promueve el aprendizaje en línea en un ambiente centrado en el alumno. Asiste a los estudiantes a especificar sus objetivos de aprendizaje y a seleccionar las estrategias adecuadas para alcanzar dichos objetivos.

En las escuelas se implementaron satisfactoriamente las redes de computadoras, se ha observado que las comunidades escolares aceptaron que la participación del alumno y el docente en nuevas relaciones era un factor clave en las nuevas enseñanzas y el aprendizaje.

Sin este reconocimiento fundamental, la eficaz integración de las redes a la vida es difícil o imposible. También es esencial que haya consenso en invertir dinero en un servicio permanente de apoyo técnico y desarrollo profesional para los docentes. Si los líderes de la comunidad esperan que sus inversiones justificadas por los resultados del aprendizaje, no puedan limitarse a comprar computadoras y conectarlas a Internet.

En el nivel más fundamental, nuestro mensaje es que los recursos del trabajo de red no pueden ser eficaces como simples sustitutos de los libros de texto. El mejor modo de usarlos es el contexto de los problemas complejos, de los que llamamos proyectos. En este contexto, tanto los docentes como los alumnos pueden encontrar las maneras de hacer que las redes formen parte de sus actividades normales de aprendizaje.

Sin esta clase de integración, Internet solo será una más de una larga serie de tecnologías que no encontraron su lugar en las escuelas. Creemos que las asociaciones entre docentes creativos, funcionarios escolares e investigadores universitarios, como las que hemos tratado de formar con el programa de cómputo CoVis, están generando un cuerpo de conocimientos que sustentan la eficaz integración de las redes de comunicación a la vida de las comunidades escolares.

## **LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN LAS COMUNIDADES EDUCATIVAS DEL FUTURO**

¿Qué formas de tecnología son esenciales para este modelo de distrito? Me he encontrado deliberadamente en los roles de los docentes y los alumnos porque la educación es un proceso social interactivo. Las ideas están conectadas con las personas que las constituyen, las valoran, las aplican, las preservan y las comparten. Estas personas, juntas, constituyen una “comunidad de aprendizaje”. Y las tecnologías son tanto una reflexión como una producción de una comunidad.

Con la tecnología escolar primitiva –la pizarra y el pizarrón- la comunidad de aprendizaje quedaba reducida al docente y a los alumnos presentes en el aula. Hoy día, el aula es una comunidad compleja que incluye a miles de personas como escritores, editores, artistas, fotógrafos, actores, educadores, productores y programadores. Todos ellos utilizan la tecnología para participar en forma limitada, en las actividades cotidianas del aula. Como exploración de este proceso, la tecnología del mañana hará posible que aún más personas, de lugares más remotos, desempeñen un papel más atractivo en el aprendizaje en el aula.



Como se ha observado, la visión del futuro se basa en los cambios de la comunidad de aprendizaje, los cuales hacen reflexionar al alumno, así como al maestro en este modelo de enseñanza y de la comunidad de aprendizaje. Los alumnos enseñan y aprenden unos de otros y de su participación en estas comunidades educativas más amplias. A mi modo de ver, la tecnología es la herramienta que extenderá el alcance de nuestras ideas y nuestra participación, y no un mecanismo que habrá de deshumanizar la educación.

### **EL PROCESO DE INCORPORACIÓN PROGRESIVA DE LAS INNOVACIONES EDUCATIVAS BASADAS EN LAS TECNOLOGÍAS**

En este punto, se puede observar un marco conceptual para pensar en el proceso de pasar progresivamente de las innovaciones aisladas a los cambios generales en la práctica de la enseñanza. Esto indica que la reforma sistemática basada en las tecnologías es difícil, en parte, debido a que nuestros modos de concebir su implementación suelen ser erróneos.

La innovación educativa a gran escala nunca será fácil, pero puede hacerse menos difícil si vamos más allá de nuestros supuestos implícitos acerca del aprendizaje, las tecnologías, la igualdad, la escolaridad y la sociedad.

Las ideas expresadas en este texto no son un mapa que indique como llegar a la mejora universal de la educación – nadie tiene esa receta-, pero sí representan visiones perceptivas y estratégicas “inmediatas” para lograr esa mejora. Es esencial comprender este proceso progresivo para hacer que esas estrategias puedan solventarse, generalizarse y mantenerse.

Si equilibramos las inversiones en tecnologías de avanzada y exámenes estandarizados con la inversión en currículos, evaluaciones y docentes idóneos – dentro y fuera de la escuela- podemos preparar bien a los niños para los tremendos desafíos del siglo XXI.





## EL MICROORDENADOR EN LA ENSEÑANZA

**Obrist, A. J.**

**Editorial Narcea, Madrid, (1985), 126 páginas**

El microordenador es un dispositivo complejo, y también se denomina computadora personal. Las computadoras personales se emplean cada vez más en todo el mundo y ésta es una razón importante por la que deben de ser introducidas en el ámbito educativo.

Los niños crecen ahora en una sociedad informatizada y para ellos es vital llegar a familiarizarse a una edad temprana con los ordenadores y aprender a dominarlos.

Para la escuela también es cada vez más esencial contar con una dotación adecuada de estas máquinas, con el objeto de que los alumnos de diversas procedencias no queden divididos entre quienes las tienen y quienes no.

Es esencial que la educación proporcione un entendimiento de los usos de estas máquinas en rápido desarrollo para que en la sociedad del futuro, nuestros niños dominen a las computadoras y al mismo tiempo que nuestros profesores se preparen para que estos puedan utilizar adecuadamente esta nueva herramienta, ya que la creciente capacidad de las computadoras, permitirán que los profesores preparen al niño para la vida.

En este sentido, la computadora supone una ayuda vital para el profesor y ha llegado para quedarse, pues amplía las posibilidades de la enseñanza y el pensamiento infantil, cierto número de escuelas han iniciado la producción de programas imaginativos.

La computadora no tiene por qué presentar problemas importantes cuando es utilizada con programas proporcionados por una fuente exterior; su manejo es simple, aunque el profesor este nervioso por el uso de esta herramienta, debe de enfrentarse por primera vez con la computadora, debido a que la primera vez que la utiliza tiene miedo de oprimir alguna tecla, pues cree que puede dañar la computadora, este es un grave problema que aún persiste en la actualidad; se debe fomentar la confianza al profesor de que cualquier tecla que oprima, no va a causar daño alguno al equipo, aunque algunas veces el dar un clic al ratón u oprimir una tecla indebida borre el archivo con el cual está trabajando.

Existen problemas en la elección de los programas adecuados, es como todo, hay algunos que no son buenos, en especial en las primeras etapas. Por esa razón ante de emplear un programa hay que recurrir a las críticas de los asesores.

### **Computadoras domésticas**

Es indudablemente que muchas computadoras son adquiridas por padres que creen que de esta manera contribuirán a la educación de sus hijos; apoyando este pensamiento, existen



una serie de programas de educación para participar en juegos clásicos como el ajedrez. El intervalo de edad fijado es de 6 a 10 años pero se ha previsto que los emplearán niños muchos más pequeños, incluso se anunciaron programas adecuados para los 3 años y es posibles que a los de prelectura.

Hay otra serie de programas para ayudar al aprendizaje de los niños de 7 a 11 años que abarca la enseñanza y la práctica de la lengua, matemáticas y ortografía.

### **Otros dispositivos electrónicos**

Son numerosos los juegos y juguetes que, para su funcionamiento, dependen, estos de un microprocesador aunque no sean computadoras; estos afectan a los niños en el desarrollo de su disposición para el aprendizaje y de su capacidad para manejar aparatos técnicos, especialmente en preescolar y ciclo inicial de la enseñanza básica.

Los más extendidos son los video-juegos que se tratan de juegos que por lo general requieren más velocidad y destreza, que inteligencia, presentan una tendencia a centrarse en diferentes tipos de actividad bélica. Con frecuencia emplean una palanca cuyo manejo exige coordinación muscular y una respuesta rápida.

Algunos tipos de juguetes, como coches pueden ser <<conducidos>> por el suelo mediante el control de una palanca que determina el movimiento en cuatro direcciones (adelante, atrás, izquierda y derecha), estos suponen un aprendizaje muy escaso y las respuestas lentas, además de no muy precisas.

Son más importantes los aparatos dotados de teclado, ya que este estimula el aprendizaje el tiempo que desarrolla la familiaridad con las teclas.

## **MICRO COMPUTADORAS A PARTIR DE OBJETOS FAMILIARES**

### **Máquina de escribir**

Esta lleva siendo empleada más de 100 años, en su forma mecánica más simple consta de un teclado, una agrupación ordenada de palancas mecánicas para transferir el movimiento de cada tecla y es un aparato para transferir información en forma de símbolos desde las teclas al papel.

### **El televisor**

El televisor y el microordenador están en cierto modo relacionados, cada microordenador dispone de una pantalla que se parece a la de un televisor doméstico, anteriormente, los monitores de las computadoras eran televisores tradicionales en los cuales se trabajaban programas educativos, administrativos o de entretenimiento, el único problema con este tipo de pantallas, era la baja resolución con la que cuentan.



Este consta de tres elementos que son un teclado para introducir la información, una pantalla para visualizar esta información y una impresora para trasladar dicha información a un papel.

### **La calculadora**

Contiene elementos de otras partes básicas de la computadora como el procesador y la memoria.

Algunas calculadoras poseen una pequeña unidad impresora con lo que parecen tener así los elementos principales del microordenador: un teclado, una memoria, un procesador, una pantalla y una impresora.

Existen diferencias aunque las computadoras sean cada vez más pequeñas, una calculadora no es una computadora.

### **El procesador y el programa**

El procesador es la unidad de control de la computadora y responde a las instrucciones incorporadas una tras otra.

Un programa es así una serie de instrucciones en las que se le dice a la computadora lo que tiene que hacer.

### **Otras formas de memoria**

Las microcomputadoras y las computadoras emplean diferentes tipos de memoria y esto se debe a la relación entre velocidad y cantidad de información almacenada.

Cada computadora dispone de una memoria de gran velocidad que recibe el nombre de RAM (memoria de acceso directo) y consiste en cierto número de microchips, localizados con el procesador, bajo el teclado.

El procesador se encarga de lograr el acceso a la parte deseada de la memoria de una manera automática por lo que la RAM no requiere acción específica a cargo del usuario.

Estas memorias se presentan a menudo bajo la forma de módulos conectados (módulo=unidad) y su volumen es especificado en k (eje. 16k=16 kilobytes) cuanto más alto es el número más alto es la memoria.

La RAM es la forma ideal de memoria operante para el microordenador solo que presenta dos inconvenientes, resulta muy cara (se está abaratando con rapidez) y cuando se desconecta el microordenador de la RAM se pierde y se hace inadecuada para la conservación de una información.

Existe una forma diferente de memoria la cual al ser desconectada del microordenador si conserva la memoria a ésta, se le conoce como ROM (memoria únicamente para leer); se





haya constituida también por chips, está localizada en el procesador y se emplea para la información con la que debe contar siempre el microordenador.

Otra forma de memoria es el disquette o disco flexible que es de material magnético, tiene un diámetro aproximado de 12.5cm y parece un pequeño disco gramofónico pero de consistencia inferior y se expende dentro de un plástico de la que nunca debe sacarse. Estos son introducidos en el impulsor por una ranura como la de un buzón.

Los disquetes junto con la RAM y la ROM constituyen los medios habituales de conservación y reinformación en los microordenadores comerciales.

Los programas son instrucciones que indican al microordenador lo que ha de hacer, el teclado es el medio por el que los profesores y los alumnos se comunicarán con el microordenador.

## LA COMPUTADORA EN LA ESCUELA

Este aparato debería ser considerado como un componente más del equipo del aula y especialmente en lo que se refiere a los niños más pequeños.

Es posible que los profesores interesados hayan de enfrentarse con el doble problema de familiarizar en su clase con la computadora y de la actitud del resto del personal docente.

La edad a la que se puede utilizar estas computadoras depende de cada niño.

El empleo de una computadora es algo muy simple si se enfoca la cuestión de la forma adecuada.

Lo que necesita un adulto que se acerque a una computadora es confianza. No es una buena solución conseguir a un amigo para que haga una prueba en presencia del aprendiz, ya que esto hará que se sienta inseguro y sentirá más presión de no poder hacerlo de forma rápida.

También se nos menciona como se debe instalar una computadora, se recomienda que la persona lo haga sola, para que si al momento de instalarla no puede hacerlo adecuadamente, no lo vea como un fracaso y no sienta vergüenza.

### El primer programa

La elección de éste ha de ser empleado en la clase, está es tarea de cada profesor. La escala de edades de la enseñanza básica es amplia y también lo son las capacidades de los alumnos.

Lo más importante es que el profesor se encuentre familiarizado a fondo con el programa; existen ventajas en el hecho de empezar con un programa realmente sencillo, ya que esto ayudará a confiar a los alumnos por la falta de experiencia en este campo, ya que resulta conveniente ayudarlos a que no sientan temor ante él.



## AREAS DE USO DE LA COMPUTADORA

Las computadoras en la actualidad tiene diversos usos y aplicaciones, en especial aplicaciones para la educación, entre ellos podemos mencionar algunos como son:

- **Refuerzo estructurado.**- en la enseñanza básica cubre áreas como aritmética, reconocimiento de palabras y consecuencias de palabras y frases. A una edad temprana los programas proporcionan una práctica en la identificación de letras y números. Una vez que los niños empiezan a acostumbrarse al teclado se pueden emplear otros programas de destreza y ejercicio.
- **Juegos.**- estimulan las destrezas lingüísticas, de cálculo y de razonamiento (los videojuegos por lo general solo desarrollan la rapidez de respuesta, no suelen tener espacio en la escuela primaria).
- **Juegos de adivinación.**- estos han atraído siempre a los niños pequeños, ejemplo: Un niño esconde un objeto y les da pistas a sus compañeros para que lo busquen, diciéndoles frío o caliente.
- **Ejercicios sociales.**- este juego es adecuado para niños mayores a partir de los 7 años. Ejemplo: Jugar a la tiendita, interactúa con otros niños, aprenden matemáticas ya que justifican las cantidades de dinero (dar y recibir).
- **Simulaciones.**- la micro computadora permite concentrarse en un actividad o en una expedición con la adicción de descubrimientos que suscitan una amplia gama de trabajos y experiencias. Estas serán empleadas más a menudo con los niños de la educación básica a partir de los nueve años. Con una buena simulación se crea un entorno verdaderamente interactivo, un mundo en el que penetran los niños a través de la imaginación.
- **Manejo de información.**- programas en que los niños recogen información que es luego almacenada bajo la forma de una base de datos a la que cabe interrogar para obtener diversas formas de análisis.
- **Procesadores de palabras.**- la computadora es empleada para editar y ordenar un texto y eventualmente imprimir la versión final. Prácticamente cualquier computadora puede funcionar como procesador de palabras, siempre y cuando tenga instalado el programa adecuado.
- **Programación y análisis de sistemas.**- un programa es una serie de órdenes o instrucciones escritas en un lenguaje al que puede responder la computadora. Los usos de la computadora en las aulas escolares se extienden en otras direcciones y no es necesario que los profesores se dediquen activamente a escribir programas.



## PERSPECTIVAS FUTURAS

La velocidad de los cambios técnicos es tan grande que cualquiera que escriba acerca del futuro inmediato corre el riesgo de quedarse atrás.

Los problemas suscitados por el mundo tan cambiante que heredarán los niños es en consecuencia por la naturaleza de la educación que necesitarán.

### Evaluaciones a corto plazo

La educación se beneficiará de los equipos que se estén desarrollando, comienzan a elaborarse programas especiales para educación.

Las computadoras no solo contienen una chip en su núcleo central, éstas se relacionan con el mundo exterior a través de periféricos de salida, asimismo, la entrada de datos se hace a través de dispositivos de entrada, todos ellos permiten que la computadora se comunique con el mundo.

### Dispositivos de salida

- **Sintetizadores de voz.-** permiten a un ordenador producir expresiones orales al momento de teclear una palabra correctamente, la máquina la pronuncia.

### Dispositivos de entrada

- **Reconocimiento de la voz.-** es lo contrario del sintetizador de voz, en este se pronuncia la palabra y la máquina la transcribe.

### Memoria para programas e información

A medida que se desarrolla la tecnología del microchip, más grande y más barata se hace la memoria de la microcomputadora. Cuanto mayor sea la memoria interna (la RAM y ROM) más complejas podrán ser las funciones.

### ¿Cómo se estructurará en el futuro el sistema de la microcomputadora?

- **Archivo suministrado.-** procedería de fuentes exteriores a las que se tendría acceso por cable.
- **Ejercicio de ideas.-** permitiría un examen lógico, un estudio de evoluciones mediante un lenguaje y un entorno lógicos.
- **Ejercicio de palabras.-** emplearía un procesador de palabras para el desarrollo del lenguaje y la ortografía
- **Ejercicio gráfico.-** permitiría la creación de imágenes estáticas o animadas, de formas diversas y colores cambiantes.



- ***Ejercicio musical.***- permitiría la creación de sonidos acompañado de imágenes.
- ***Archivo creado.***- en este los niños almacenarían todo lo que desearán guardar (imágenes, ideas, programas creados por ellos.)



# TIC'S APLICADAS A LA EDUCACIÓN





## **ENSEÑAR A APRENDER**

### **Estrategias Cognitivas**

**Estévez Nénninger, Ety Haydeé.**  
**Editorial Paidós, España (2002), 232 páginas**

### **ESTRATEGIAS COGNITIVAS**

En esta obra se propone un modelo de diseño didáctico con enfoque cognitivo, aplicable en todos los niveles de enseñanza. Este modelo se sustenta en paradigmas que proponen tomar en cuenta los procesos cognitivos o mentales en la enseñanza y el aprendizaje para lograr que el estudiante aprenda a aprender.

En el Modelo Operativo de Diseño Didáctico (MODD), se consideran cinco pasos generales:

1. Elaboración de la fundamentación y las directrices curriculares
2. Formulación de objetivos generales y esbozo de contenidos
3. Organización y desglose de contenidos
4. Selección y desarrollo de estrategias cognitivas
5. Formulación del sistema de evaluación del aprendizaje.

El procedimiento propuesto para la elaboración del diseño didáctico de una materia de asignatura se aplica a un caso particular, para el cual se presenta un prototipo.

El MODD propone el diseño de dos tipos de objetivos complementarios para la enseñanza; los relacionados con el aprendizaje cognitivos específicos y los que tiene que ver con el aprendizaje metacognitivo; los estudiantes podrían adquirir determinada formación o destreza, al tiempo que aprenden, por ejemplo, como usar una imagen, o un mapa conceptual, o el parafraseo de ideas.

Dada las dificultades que caracterizan el aprendizaje en la enseñanza a distancia (ED), convendría ensayar nuevos modelos educativos en beneficio de sus alumnos. Por otro lado, cualquier teoría sobre el aprendizaje insiste en que la calidad de la comunicación existente entre el profesor y el alumno es un factor decisivo en el proceso. Por lo tanto, la ED tiene la obligación (que por otro lado terminará siendo impuesta por la evolución natural de este tipo de enseñanza) de aprovechar los medios que, como la red Internet, sirvan para enriquecer notablemente las fuentes de información y la calidad de la comunicación con los alumnos.

El uso intensivo de los medios telemáticos disponibles en Internet puede servir para mejorar notablemente la docencia y la investigación propias de una enseñanza superior a



distancia y para agilizar la administración docente y la gestión administrativa, como lo demuestra la experiencia de numerosos centros educativos.

Gracias a la incorporación de objetos de aprendizaje como los tabloneros de anuncios o foros de debate (news), las listas de distribución, blogs, wikis, diálogos, el correo electrónico, los servidores de archivos, las páginas Web, entre otros muchos objetos de aprendizaje, mismos que suponen un incremento considerable de las posibilidades de comunicación directas y en diferentes formatos entre todos los protagonistas entre sí, independientemente de sus condicionamientos geográficos o temporales, de tal forma que las comunicaciones dejan de ser fundamentalmente radiales (profesor-alumnos, profesor-tutor-alumnos, etc.), con las restricciones que los tipos de comunicación mediados por la computadora imponen.

Es evidente que una de las fuentes de información más valiosa para cualquier estudiante es la posibilidad de contactar con otros compañeros y la de poder acceder rápidamente a fuentes de información complementarias. Esto permite para agilizar la matriculación, la calificación y la gestión de los historiales académicos, de tal forma que, desde principios del curso, se tiene constancia realmente de los alumnos matriculados; los profesores pueden consultar el historial de sus alumnos y los procesos distribuidos de calificación se agilizan notablemente.

Partiendo de estas consideraciones, se propone un modelo concreto que se adecua a las necesidades de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Esta universidad se caracteriza por la variada naturaleza de su alumnado (profesionales con responsabilidades, familiares, discapacitados, docentes con necesidad de formación continua, jóvenes provenientes de formación profesional y de la enseñanza secundaria), así como por la dispersión de las fuentes de información existentes (foros de debate, listas de distribución, páginas de diversos tipos como pueden ser institucionales, de asignaturas, con preguntas más frecuentes de profesores, de prácticas o pruebas de evaluación a distancia, entre otras).

El modelo propuesto, al que hemos denominado PERSONAL-ED, se fundamenta en una organización concreta de servicios telemáticos (Boticario, 1997a), un material docente adecuado al medio (Boticario, 1997b) y la construcción de un sistema interactivo que asiste y sirve de guía al usuario en el acceso a los servicios ofertados en la Web, de tal forma que las necesidades concretas de información y de comunicación de cada alumno sean satisfechas (Boticario y Gaudio, 1999).

El sistema interactivo de enseñanza asistida que está siendo utilizado en la personalización de las prácticas de las asignaturas de aprendizaje de la Escuela Universitaria de Informática (EUI) y de los cursos de tercer ciclo del Departamento de Inteligencia Artificial de la UNED, será especialmente útil cuando se generalice el uso de este medio como principal vía de contacto entre los diversos agentes que participan en el proceso (profesores de la Sede Central, profesores tutores y alumnos).



## Objetivos del modelo

El objetivo prioritario del modelo de ED propuesto por el docente es centrar la docencia en la actuación del alumno. Para ello, se pretende fomentar su autonomía a través del aprovechamiento de los servicios básicos de Internet (*news*, listas de distribución, correo electrónico, servidores de ficheros, páginas Web). En concreto, las líneas de actuación que se persiguen son:

- Motivar el aprendizaje del alumno.
- Disminuir la carga administrativa del proceso.
- Ampliar la oferta de técnicas alternativas de organización docente fomentando la autonomía del alumno.
- Presentar el material siguiendo las pautas que favorecen el *aprendizaje significativo y activo*.
- Incrementar el flujo de información entre todos los agentes que participan en el proceso.
- Focalizar la atención del alumno en la información personalizada más relevante en cada etapa del proceso, sin necesidad de complementar formularios complejos para averiguar sus necesidades.

Esta propuesta se apoya en un conjunto de fundamentos de diversa naturaleza como es un modelo psico-pedagógico de enseñanza-aprendizaje, una organización concreta de la docencia en Internet, un material didáctico adecuado a este medio, unos criterios básicos de accesibilidad, utilidad y eficiencia en el diseño de páginas Web y un sistema interactivo aprendiz capaz de adaptarse a las necesidades del usuario a través del propio uso del sistema. A continuación se desarrollan los aspectos esenciales de todos estos elementos.

## Modelo psico-pedagógico de enseñanza-aprendizaje

Los modelos de enseñanza-aprendizaje actuales tratan de satisfacer un conjunto de necesidades básicas que tienden a favorecer el aprendizaje significativo y activo, donde el principal protagonista es el alumno. Sin entrar a valorar las distintas estrategias de enseñanza, y siguiendo la tendencia predominante, el modelo PERSONAL-ED se fundamenta en el modelo natural de aprendizaje propuesto en diversos contextos (como modelo causal del pensamiento por Pozo, 1987 y como una arquitectura para construir sistemas interactivos de aprendizaje por Schank, 1995).

El método natural de aprendizaje que hemos adoptado coincide básicamente con el de Roger Schank, el cual se basa en el principio de que una vez que se haya planteado una pregunta acerca de un asunto en el que estemos interesados, entonces estaremos preparados para aprender la respuesta. En otras palabras, las personas no pueden aprender sólo a partir de las respuestas que se les den. Por lo tanto, el objetivo es sugerir objetivos atractivos o lo que es lo mismo útiles y dejar que las cuestiones generadas se contrasten con los contenidos de las materias, en lugar de introducir dichos contenidos fuera de contexto.

Él rechaza la idea de que tenemos que llenar la cabeza de los alumnos con conocimientos que nunca usarán. Demasiados sistemas educativos y entretenimientos tratan de hacer esto, y fallan. Tenemos que identificar por qué alguien quiere aprender, luego enseñarle esto. En





este sentido, él pone las habilidades antes que el conocimiento verdadero, para ello es importante plantear objetivos interesantes.

### **Plantear objetivos interesantes**

Para utilizar este modelo es de vital importancia generar preguntas que sirvan para responder a las metas establecidas, así como elaborar respuestas a las preguntas planteadas.

### **Organización docente en Internet**

En todo modelo de enseñanza-aprendizaje se puede distinguir su estructura, compuesta por los agentes que participan en el proceso y los medios utilizados, que a su vez se dividen en canales de comunicación, herramientas y técnicas para la elaboración del material, la evaluación y la revisión del propio modelo. Las interacciones entre dichos agentes quedan determinadas por la funcionalidad buscada. Ambas componentes, funcionalidad y estructura, son interdependientes, no pueden establecerse objetivos sin tener en cuenta los agentes y/o sin considerar los medios disponibles para alcanzarlos.

Partiendo de las necesidades que caracterizan la funcionalidad requerida en la metodología de enseñanza a distancia vigente en la UNED, se establece una asignación concreta de servicios telemáticos para los distintos protagonistas que participan en el proceso y que son los profesores de la Sede Central, profesores tutores y alumnos.

Esta universidad tiene aproximadamente 1200 profesores y más de 150.000 alumnos, por lo que resulta realmente complicado intentar satisfacer la atención adicional que requieren sus alumnos. Nuestra propuesta intenta satisfacer las necesidades de información y de comunicación de cada uno de los protagonistas, de tal forma que el flujo de información entre estos sea muy superior, mucho más ágil, menos dependiente del profesor y realmente encaminado a favorecer un aprendizaje significativo y activo de los contenidos de las materias. De partida, un medio como Internet aporta en una única interfaz gráfica (Web), inmediatez, asincronía, multidireccionalismo e incorporación de información y servicios de muy variada naturaleza (p.ej., los programas de radio de la UNED ya se pueden escuchar a cualquier hora a través de este medio, <http://www.uned.es>)

Dado que ya se ha realizado un análisis más general de los servicios de este modelo para los distintos protagonistas (Boticario, 1987a) y considerando que el objetivo de esta exposición se centra en el aprendizaje, se deben tener aplicaciones planteadas para satisfacer las necesidades de los alumnos que estudian bajo este modelo.

Antes de pasar a describir brevemente algunos de estos servicios, dada su particularidad, conviene aclarar una circunstancia que condiciona la propia efectividad del uso de alguno de éstos. Después de haber probado la utilidad de los foros (grupos news) para satisfacer algunas de estas necesidades, tanto en el ámbito general de la Escuela Universitaria de Informática (EUI) de la UNED (grupo news: [uned.estudios.informática](http://uned.estudios.informática) dentro del grupo [news.uned.es](http://news.uned.es)) como en el más específico de un laboratorio de telemática (denominado Telelab, <http://iti.uned.es/telelab>: una experiencia de trabajo cooperativo con los alumnos en la cual participamos, especialmente dedicada a desarrollar aplicaciones telemáticas que



favorezcan la docencia en el contexto de dicha Escuela) se han detectado una serie de deficiencias, entre las que destacan:

- Falta de organización de los mensajes (por ejemplo, sería deseable agrupar todos los artículos que tienen que ver sobre los contenidos de las pruebas de evaluación, las calificaciones, las dudas de un tema, etc., para cada una de las asignaturas - actualmente todavía existe un sólo grupo news para toda la Escuela-);
- Difícil acceso a la información buscada, dado que la etiqueta que define el asunto de cada uno de los mensajes (artículos) no está predefinida ni sigue ninguna convención razonable, lo que origina, entre otros, los siguientes problemas: muchos mensajes relacionados parecen inconexos, el contenido puede tener que ver muy poco con el asunto del mensaje, el asunto es tan conciso que no permite averiguar si es o no de interés para el usuario (por ejemplo, "tengo dudas de la asignatura");
- Falta de integración entre los distintos servicios telemáticos, ya que no se pueden asociar a un mensaje de forma explícita diversos recursos (por ejemplo, una carpeta con archivos de pruebas de evaluación para cada uno de los temas de una asignatura - a través de un servidor FTP asociado-).

Es muy importante entender lo que es un servidor de FTP, FTP significa “File Transfer Protocol”, (Protocolo para la Transferencia de Archivos). Un servidor FTP es una computadora que tiene un programa especial y se ejecuta en la computadora que está conectada generalmente a Internet (aunque puede estar conectado en otros tipos de redes, LAN, MAN, etc.). La función del mismo es permitir el desplazamiento de datos entre diferentes servidores/computadoras.

En un servidor FTP tenemos 3 elementos principales

- \* El servidor FTP, donde subiremos / descargaremos los archivos.
- \* Usuario 1, es el usuario que en este ejemplo, sube un archivo al servidor FTP.
- \* Usuario 2, es el usuario que en este ejemplo, se descarga el archivo subido por el usuario 1 y a continuación sube otro archivo.

Los usos de los servidores FTP son múltiples, por ejemplo en el caso de los clientes de hp.com, usan los servidores FTP para descargar los controladores de los diferentes equipos que venden, otro ejemplo de este servidor es para compartir archivos de imágenes para fotógrafos y sus clientes; de esta manera se ahorran tener que ir hasta la tienda para dejarles los archivos. La conexión a un servidor FTP se realiza mediante otros programas llamados Clientes de FTP. Existen múltiples clientes FTP en Internet, hay gratuitos y de pago.

Por todo ello, para mejorar la usabilidad de estos foros (este término se analiza más adelante en el apartado dedicado al diseño), se ha optado por utilizar una herramienta de trabajo en grupo mucho más acorde con los objetivos perseguidos. Para los distintos foros se utiliza la aplicación para trabajo en grupo BSCW (Basic Support for Cooperative Work, <http://bscw.gmd.de/>), que permite poner a disposición de los usuarios información como



ficheros, mensajes, recursos de Internet..., proporcionando además herramientas como agendas, organizador de reuniones, etc.

Con este software se pueden crear áreas de trabajo compartido (carpetas) para cada uno de los foros que tengan que ver con una asignatura concreta, además, facilita el secuenciamiento de las actividades a lo largo del período lectivo, lo cual supone un claro valor añadido con respecto al planteamiento actual de la enseñanza a distancia en la UNED.

Aunque la descripción de todos los servicios propuestos, tanto para los alumnos como para los profesores tutores y los de la Sede Central ya se ha descrito previamente (Boticario, 1997a), se muestra a continuación, a modo de ejemplo, la utilidad de algunas de estas opciones:

- **Foro de prácticas.** Incluye la información sobre el contenido y la organización de las prácticas, la distribución del material necesario (intentando ofertar diversas opciones para su desarrollo, así como documentación adicional existente en la Red). También se debe habilitar un período inicial de envío de propuestas para formar los grupos de prácticas a distancia, en las materias que así lo requieran.
- **Foro de primeras soluciones.** Para intentar que el alumno sea consciente de su estructura conceptual previa respecto a un tema que está empezando a estudiar (siguiendo las recomendaciones de Novak y Gowin, 1984, que intentan explicitar la denominada estructura psicológica de la materia para facilitar el aprendizaje), proponemos la utilización de este servicio que estará organizado por temas. Los alumnos podrán consultar las preguntas y las respuestas dadas por otros compañeros a los ejercicios de introducción al tema elaborados por el equipo docente y actualizados según las indicaciones de los propios alumnos.

Los estudiantes interesados, sin consultar el resto del material disponible, pueden ver las soluciones de los demás, así como dejar ver las propias, ya sea en un aula virtual o en un servidor FTP. Estas soluciones facilitan a otros alumnos un primer acercamiento al tema y, sobre todo, ayudarán a que se manifiesten las limitaciones del conocimiento sabido de antemano sobre el problema tratado.

- **Lista de distribución de la asignatura.** Este medio facilita el acceso directo de los profesores a todos los alumnos de la asignatura. Convendría crear una lista en la Sede Central y otra en cada Centro Asociado, ya que los problemas, los interlocutores y los contenidos difieren en ambos casos. A este respecto se aconseja seguir las recomendaciones sobre el uso efectivo del correo electrónico.
- **Foro de ejercicios de auto evaluación.** Con esta utilidad los alumnos acceden a colecciones de problemas etiquetados por temas y por apartados del temario. Cada ejercicio se acompaña de un identificativo que indica la dificultad del problema, de forma que el alumno pueda ordenar su selección. Para cada uno de estos problemas se adjuntan las soluciones aportadas por el resto de los alumnos. Para que un estudiante pueda acceder a las soluciones del problema se establece un mecanismo que garantiza que éste envía previamente un archivo con su solución al problema.



Para que la organización docente sea efectiva, además de los servicios propuestos, en lo que respecta a la gestión administrativa debería utilizarse una gran base de datos accesible que contuviera todos los documentos, formularios y datos de todo tipo que actualmente marcan la gestión de la UNED, incluyendo un servicio automático de acreditación de recepción de documentos y de ayuda para su elaboración que garantice la seguridad. Muchos de los mencionados servicios requerirían establecer espacios restringidos de acceso para los colectivos implicados.

### **Elaboración del material didáctico**

Antes de pasar a concretar las principales características del nuevo material didáctico - algunas de las cuáles se han descrito previamente- (Boticario, 1997b), se detallan las medidas propuestas para que el desarrollo de este tipo de material sea efectivo.

Primeramente, se deberían crear grupos de soporte técnico que garanticen la gestión y el mantenimiento de los servicios disponibles (Web, foros/grupos de noticias, listas de distribución) y que mantengan páginas de información en la Web sobre los distintos formatos, herramientas disponibles y normas de buen uso. Igualmente, habría que formar equipos de desarrollo del material didáctico electrónico constituidos por los profesores del equipo docente y por los técnicos del medio.

Convendría establecer listas de distribución que agilicen la comunicación entre los componentes del equipo de desarrollo. Finalmente, estas acciones se pueden acompañar con cursos periódicos de formación del profesorado y con foros de noticias y páginas de documentación sobre estos temas.

Con respecto al material didáctico en sí, se destacan las siguientes opciones:

- **Clase programada** (o clase telemática), basada en un texto interactivo que muestre el contenido de un tema según las respuestas y preferencias del alumno. Las principales ventajas de este material son la posibilidad de retroceder en una argumentación, visualizar la estructura del razonamiento del alumno, elegir formatos que aclaren conceptos abstractos, responder a preguntas según el contexto y disponer de todo el tiempo que se desee. Este tipo de clases servirían para complementar o sustituir la clase presencial tutorizada. Este tipo de clase es virtual si nunca tiene el alumno contacto presencial con su profesor, de otra forma, esta se llama virtualización del aula.
- **Videoconferencia personalizada** es una clase de orientación docente en la que el profesor responsable de la asignatura (Sede Central), desde su propia computadora (el costo del equipo necesario es ya realmente asequible), se pone en contacto con los alumnos de uno o varios centros asociados (es un servicio actualmente disponible para los profesores interesados).
- **Clase de prácticas.** Utilizando como soporte el foro de prácticas anteriormente expuesto y las páginas con la documentación correspondiente, se propone, siempre que sea posible, el uso de un material informático portable, de libre distribución o uso, de



fácil manejo (hay gran cantidad de software educativo disponible en la Red) y ejecutable en distintas plataformas (Windows, Linux, Mac OS X).

- **Texto electrónico.** Dejando como texto impreso aquél que más se adecue a la linealidad impuesta en su exposición, en la confección del texto electrónico se deben favorecer otras alternativas.
- **Caminos múltiples.** Partiendo del material disponible (dentro y fuera del emplazamiento Web de la asignatura) se pueden establecer caminos alternativos, formados por diferentes cadenas de enlaces entre las páginas, que estén orientados a satisfacer intereses alternativos del alumno (por ejemplo, un alumno que sólo esté interesado en encontrar referencias a las aplicaciones prácticas de los contenidos de la asignatura).
- **Tur Guiado.** Recorrido previamente estructurado sobre algunos de los contenidos del temario (por ejemplo, *agentes inteligentes* disponibles en la Web).
- **Tur personalizado.** Busca la personalización en el desarrollo de un tema a través de la libre selección de elementos alternativos activos y la contestación a diferentes preguntas.

Dado que el material electrónico tiene una funcionalidad totalmente distinta a la del material impreso, se aconseja seguir un conjunto de normas sobre su elaboración, tal y como se describe en el siguiente apartado.

### **Accesibilidad, utilidad y eficiencia en el diseño**

Diferentes estudios resaltan que los usuarios de la Web son impacientes y no quieren perder el tiempo en esperar a que se carguen páginas sobrecargadas de imágenes innecesarias. Existen varios aspectos relacionados con esta afirmación, los usuarios no leen grandes cantidades de texto en la Web, avanzan rápidamente sobre él, no son tolerantes con las frases o párrafos inacabados, tampoco admiten fallas por incompatibilidad en las versiones de los productos utilizados, no están dispuestos a cargar software adicional para acceder a ciertos contenidos, no desean recorrer páginas extensas, incluso se ha llegado a especificar un decálogo (Nielsen, 1999) de los principales errores que hay que evitar en lo que se refiere a usabilidad (usability es un término empleado para referirse al diseño efectivo y eficiente de un recurso web).

Otros análisis sobre la usabilidad de recursos concretos (destaca la calidad del estudio realizado por Carl Arglia en 1998 sobre el comercio electrónico) muestran las siguientes conclusiones; se produce en los usuarios bastante confusión cuando tienen que profundizar más de siete niveles en la estructura jerárquica de páginas dadas; los usuarios están ávidos de recibir la información relevante sobre el dominio y no desean perder el tiempo en encontrar aquello que buscan ni están dispuestos a repetir complicados caminos de acceso para llegar a la información deseada (son significativos los problemas que a veces se producen para anotar la dirección de una página en el libro de anotaciones o bookmarks



cuando se hace un mal uso de los marcos o frames); la confianza es importante, los usuarios la pierden cuando se encuentran con páginas que no se actualizan o servicios en desuso.

Con la intención de mejorar la usabilidad de PERSONAL-ED se propone un diseño que, considerando todo lo antedicho, tenga como punto de partida una primera página en forma de portal (<http://sss-mag.com/portals.html> contiene algunos de los mejores portales en Internet) que incluya gran parte de la información relevante para el alumno sobre asignaturas en las que está matriculado (cualquier tipo de actualización que esté relacionada con dichas asignaturas), actividades en las que participa en la red (mensajes en los foros que puedan ser de su interés, carpetas de trabajo compartido actualizadas), nuevos servicios disponibles (buscadores, índices, glosarios), nuevos enlaces de interés, actividades extraacadémicas. Esto es, cualquier información nueva o actualizada que se prevea que sea de su interés, claramente estructurada y jerarquizada en torno a los elementos más significativos.

Evidentemente, con este planteamiento la página inicial debería ser dinámica y contener información variable a lo largo de las sucesivas sesiones de acceso. Básicamente, lo que se pretende es acceder a la información relevante con el menor número de accesos posible, manteniendo en todo momento una guía clara y explícita de la navegación realizada. En definitiva, nuestro objetivo es realizar un diseño claro y sencillo que base su utilidad en los servicios ofertados para satisfacer las necesidades de información y de comunicación entre los usuarios y en el acceso eficiente a dichos servicios.

### **Sistema interactivo de enseñanza a distancia**

Junto con el modelo telemático descrito, se está construyendo un sistema interactivo de enseñanza asistida que se adapta a las necesidades del usuario en Internet, tanto en lo que se refiere al acceso eficiente a la información más relevante para cada usuario como al uso de los canales de comunicación preferidos por aquél -una primera versión operativa de este sistema ya se ha descrito por Boticario y Gaudio (1999)-.

El objetivo de este sistema es guiar el acceso del usuario hacia aquellos elementos disponibles en la Web que sean de su interés, sin que por ello se llegue a condicionar las acciones del usuario, cuya libertad de omitir los consejos del sistema está siempre garantizada.

La arquitectura del sistema se basa en nuestra experiencia previa en la gestión personalizada de agendas (Dent et al. 1992). El planteamiento coincide con lo que en la literatura del aprendizaje automático se denominan sistemas aprendices, asistentes personalizados que aprenden a partir de la observación de las acciones del usuario en la gestión de los elementos de un dominio específico.

En concreto, el acceso personalizado a los servicios docentes de la ED se realiza mediante un servidor Web que permite la interacción con el sistema de Enseñanza Asistida por computadora sin la necesidad de software específico, ya que el alumno interactúa con el sistema a través de las páginas que el servidor le ofrece. Dichas páginas se van generando dinámicamente, mismas que van interactuando con el usuario, al cual le muestra



información estática con información dinámica, que otros alumnos o el propio maestro uso en el aula virtual.



## LA ERA DE LA INFORMACIÓN

### Economía, sociedad y cultura

**Castells Manuel**  
**Siglo XXI Editores, México (1996), 590 páginas**

#### **La Era de la Información. Economía, sociedad y cultura. La Sociedad Red**

En la actualidad, la economía, la sociedad y la cultura están muy relacionadas, siendo de fundamental importancia las Tecnologías de la Información y Comunicación en el mundo contemporáneo. En este sentido, es de vital importancia dar un vistazo a la revolución tecnológica que está modificando la base de la sociedad a un ritmo acelerado, para lo cual es fundamental abordar el proceso de globalización que amenaza con hacer prescindibles a los pueblos y países excluidos de las redes de la información.

Es fácil mostrar cómo en las economías avanzadas la producción se concentra en un sector de la población educada y relativamente joven, y se puede visualizar que en el futuro la estructura social estará extremadamente fragmentada a consecuencia de la gran flexibilización e individualización del trabajo. Es por ello muy importante ver las implicaciones de los cambios tecnológicos sobre la cultura de los medios de comunicación -la cultura de la «virtualidad real»- en la vida urbana, la política global y la naturaleza del tiempo y del espacio.

En este sentido, el avance tecnológico nunca se ha detenido, por el contrario, los seres humanos pareciera que nos quedamos rezagado con dichos avances. Es por ello importante recordar por ejemplo, la primera rueda que se elaboró de piedra, luego de madera y la que ahora tenemos de hule, la cual es capaz de alcanzar grandes velocidades. Otros ejemplos de este tipo de cambio es el que visualizaron algunos escritores, como en las novelas que se escribieron hace alrededor de cien años, mismas que hablaban de viajes submarinos o también haciendo mención de que tal vez algún día los seres humanos pudieran viajar a la luna, estos sueños que se plasmaron en novelas ya fueron rebasados ampliamente, pero aquellos autores con gran visión no se equivocaron, más bien estaban adelantados a su época.

Las ciencias históricas no son la excepción a este cambio, pues nos muestran una serie de situaciones y procesos de transformación que seguramente los habitantes de las antiguas civilizaciones como la de los griegos y la de los romanos se quedarían sorprendidos con lo que hoy en día estamos viviendo, sobre todo en las formas de comunicarnos, de educarnos, de ver la vida, etc. Este mismo cambio tan vertiginoso se vive hoy en día con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S), las cuáles son un detonante para que se den muchos otros avances tecnológicos.

Este cambio tan repentino se vivió hace años en Inglaterra, con la construcción de la máquina de vapor, situación que marco un parteaguas en la historia de la humanidad ya que





debido a esto se vivieron transformaciones de relevancia de tipo cultural y económico, que vinieron a modificar toda la estructura social de aquella época.

Todo esto nos lleva a reflexionar sobre el avance de la civilización y el orden natural de las cosas, ya que pareciera que todo bajo este enfoque se va acomodando y que entre más estrecha es la relación entre los factores sociales que intervienen en una sociedad, más rápido será el avance y la transformación de las sociedades.

Nuevos paradigmas socio-técnicos se viven con la Revolución de la Tecnología de la Información al poder generar, procesar y transmitir la información que se desee sin limitación alguna.

A partir de la 2ª guerra mundial, se puede considerar el reconocimiento de la Revolución de la Tecnología de la Información, y los principales ejes de la transformación tecnológica como la generación, el procesamiento y la transmisión de la información. Aunque, se dice que hay antecedentes científicos e industriales de la tecnología de la información, décadas antes de 1940; fue en la 2ª. Guerra Mundial cuando tuvieron lugar los principales avances tecnológicos en la electrónica, el primer ordenador programable y el transistor fuente de la microelectrónica, constituyeron el núcleo de la Revolución de la Tecnología de la Información en el siglo XX. Los campos tecnológicos que constituyen las tecnologías basadas en la electrónica son la microelectrónica, los ordenadores y las telecomunicaciones.

## **LA SECUENCIA HISTÓRICA DE LA REVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**

Desde el punto de vista analítico hay que recordar los principales ejes de la transformación tecnológica en la generación/procesamiento/transmisión de la información, situarla en la secuencia que condujo a la formación de un nuevo paradigma socio-técnico.

### **La microingeniería de los macrocambios: electrónica e información**

Fue durante la Segunda Guerra Mundial y el período subsiguiente cuando tuvieron lugar los principales avances tecnológicos en la electrónica, el verdadero núcleo de la Revolución de la Tecnología de la Información en el siglo XX, pero hasta la década de los 70's no se difundieron ampliamente las tecnologías de la información, acelerando su desarrollo energético y convergiendo en un nuevo paradigma.

Los tres principales campos tecnológicos que constituyen la historia de las tecnologías basadas en la electrónica son la microelectrónica, las computadoras y las telecomunicaciones.

El transistor, inventado en 1947 hizo posible procesar los impulsos eléctricos a un ritmo más rápido en un modo binario de interrupción y paso, con lo que se possibilitó la codificación de la lógica y la comunicación con máquinas y entre ellas, se denominó a estos dispositivos de procesamiento semiconductores (chips). Se ayudó al perfeccionamiento del diseño de los chips con poderosos ordenadores que utilizaban dispositivos microelectrónicos más rápidos y potentes.



La Segunda Guerra Mundial, es considerada como la madre de todas las tecnologías, en 1946, se concibieron los ordenadores, en Filadelfia, aunque esta tecnología fue aplicada en aparatos de uso bélico, como el Colossus Británico de 1943, y el Z-3 Alemán; hasta 1946 se generó el primer ordenador con fines generales, el ENIAC.

En 1951, se presentó la primera versión comercial UNIVAC-1 por Remington Rand.

En 1953, IBM respaldado por contratos militares y basándose en la investigación del MIT, entro en esta carrera con su máquina de tubo de vacío 701.

En 1958, Sperry Rand presentó el ordenador mainframe.

La difusión de la microelectrónica en todas las máquinas llegó en 1971 con la invención del microprocesador (el ordenador de un chip), de este modo, el poder de procesar información podía instalarse en todas partes.

La potencia de los chips puede evaluarse mediante una combinación de tres características.

1. Capacidad de integración, indicada por la mínima anchura de las líneas del chip, medida en micras (1 micra = 1 millonésima parte de una pulgada);
2. Capacidad de memoria, medida en bits, miles (k) y millones (megabits); y
3. Velocidad del microprocesador, medida en megahercios.

La capacidad DRAM (Dynamic Random Access Memory) en 1999 era de 256,000,000 en lo que respecta a la velocidad, los microprocesadores de 64 bits son 550 veces más rápidos que el primer chip Intel de 1972 y las MPU se duplican cada dieciocho meses, actualmente la DRAM es de 4 Gigabytes (4000 megabytes o 4,000,000 Kilobytes).

En 1975, Ed Roberts, un ingeniero, construyó una caja de cálculo con el increíble nombre de Altair, que fue la base para el diseño del Apple I y del Apple II, el primer microordenador comercializado con éxito, realizado en el garaje de las casas paternas por dos jóvenes que habían abandonado los estudios, Steve Wozniak y Steve Jobs, en una saga verdaderamente extraordinaria que en 1992, Apple Computers había alcanzado 583 millones de dólares en ventas, a lo cual IBM presenta su versión propia de microordenador. El Ordenador Personal (PC); pero como no se basó en tecnología propia sino en la desarrollada para IBM por otras fuentes se volvió vulnerable al clonaje.

El software para las computadoras personales surgió a mediados de los años setenta por Bill Gates y Paul Allen que adaptaron el BASIC para que funcionara en la máquina Altair y fundaron Microsoft, el gigante del software actual.

El Lenguaje Basic es uno de los tantos lenguajes de programación que podemos encontrar hoy en día. Dicho lenguaje nace del BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) que fue creado en su versión original en el Dartmouth College, con el propósito de servir a aquellas personas que estaban interesadas en iniciarse en algún lenguaje de programación. Luego de sufrir varias modificaciones, en el año 1978 se estableció el



BASIC estándar. La sencillez del lenguaje ganó el desprecio de los programadores avanzados por considerarlo "un lenguaje para principiantes".

Primero fue GW-BASIC, luego se transformó en QuickBASIC y actualmente se lo conoce como Visual Basic y la versión más reciente es la 2008 que se incluye en el paquete Visual Studio 7 de Microsoft. Esta versión combina la sencillez del BASIC con un poderoso lenguaje de programación Visual que juntos permiten desarrollar robustos programas de 364 bits para Windows Vista. Esta fusión de sencillez y la estética permitió ampliar mucho más el monopolio de Microsoft, ya que el lenguaje sólo es compatible con Windows, un sistema operativo de la misma empresa.

Desde mediados de la década de 1980, los microcomputadoras no pueden concebirse en aislamiento; actúan en redes, con una movilidad creciente, mediante computadoras portátiles.

Los importantes avances en optoelectrónica (fibras ópticas y transmisión por láser) y en la tecnología de la transmisión de paquetes digitales ampliaron de forma espectacular la capacidad de las líneas de transmisión. Las Redes Digitales de Servicios Integrados de Banda Ancha (RDSI-BA) podían sobrepasar las propuestas de los años 70's de una Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

### **La división tecnológica de los años setenta**

A mediados de los setenta la industria entera evolucionó hacia la interpenetración, las alianzas estratégicas y el establecimiento de redes entre firmas de diferentes países. Fue la transferencia de tecnología de Shockley a Fairchild y después a una red de empresas de innovación tecnológica, estas empresas fueron la fuente inicial de innovación sobre la que se levantó Silicon Valley y la revolución de la microelectrónica; tan pronto como Valley tuvo a su disposición el conocimiento, el dinamismo de su estructura industrial y la continua creación de nuevas empresas lo afirmaron ya como el centro mundial de la microelectrónica a comienzos de la década de 1970. Y Valley siguió produciendo una profusión de nuevas firmas y practicando la fertilización cruzada y la difusión del conocimiento mediante los cambios de trabajo.

Las Telecomunicaciones generadas por la combinación de las tecnologías de nodos (conmutadores y selectores de rutas electrónicas) y los nuevos enlaces (tecnologías de la transmisión).

En 1969, el primer conmutador electrónico fue presentado por el laboratorio Bell. Para mediados de los 70's, el avance del circuito integrado logro el conmutador digital, que aumentaba la velocidad, la potencia y la flexibilidad a la vez que ahorraba espacio, energía y trabajo.

En los 70's, el microprocesador fue el artefacto clave en la expansión de la microelectrónica, el microordenador se creó en 1975. El primer producto comercial (Apple II), se presentó en abril de 1977 y en 1969, el departamento de defensa de los EUA, estableció una red de comunicación electrónica revolucionaria ahora mejor conocida como



Internet. Así pues, la revolución tecnológica de la información surgió en la década de los 70's a la par que los estudios generados por la Ingeniería Genética.

A mediados de la década de 1970, Valley ya había atraído a cientos de miles de mentes de jóvenes brillantes y provenientes de todo el mundo, que llegaban a la agitación de la nueva Meca tecnología en busca del talismán de la invención y el dinero. Y casi al mismo tiempo, Bill Gates fundó Microsoft para proporcionar el sistema operativo a los microordenadores, aunque en 1978 ubicó su compañía en Séale para aprovechar los contactos sociales de su acomodada familia.

En 1975, Ed Roberts, creó una caja de cálculo, la máquina era primitiva, pero fue la base para el diseño del APPLE I y II, fue el primer microordenador comercializado con éxito. En 1981 IBM presentó su propia versión de microordenador con el nombre de Ordenador Personal (PC), que se convirtió en el nombre oficial de los miniordenadores.

Los avances en optoelectrónica (fibras ópticas y transmisión por láser) y la tecnología de la transmisión de paquetes digitales ampliaron la capacidad de las líneas de transmisión. En la década de 90's, las Redes Digitales de Servicios Integrados de Banda Ancha sobrepasa las revolucionarias propuestas del 60'.

Las diferentes formas de utilización del espectro de la radio (transmisión tradicional, transmisión directa, por satélite, microondas, telefonía celular digital), así como el cable coaxial y la fibra óptica, ofrecen una variedad y versatilidad de tecnologías de transmisión y que adaptan a toda una gama de empleos posibilitando una comunicación entre usuarios móviles.

La enseñanza fundamental que se desprende de estos relatos es doble; el desarrollo de la revolución de la tecnología de la información fue tributario de la formación de medios de innovación donde interactuarían descubrimientos y aplicaciones, en un proceso recurrente de prueba y error, de aprender creando. En efecto, en la década de los noventa Valley florece con compañías japonesas, taiwanesas, coreanas, indias y europeas, para las que una presencia activa en el valle es la vinculación más productivas con las fuentes de la nueva tecnología y valiosa información comercial.

El descubrimiento más sorprendente es que las viejas grandes áreas metropolitanas del mundo industrializado son los principales centros de la innovación y producción en tecnología de la información fuera de los Estados Unidos.

El modelo empresarial de la Revolución de la Tecnología de la Información parece estar oscurecido por la ideología. Las fuertes bases tecnológicas de India y China están directamente relacionadas con su complejo industrial militar, financiado y dirigido por el Estado; igual que la gran parte de las industrias electrónicas británicas y francesas centradas en las telecomunicaciones y la defensa, hasta la década de 1980.

El Estado, no el empresario innovador en su garaje, tanto en los Estados Unidos como en el resto del mundo fue el iniciador de la Revolución de la Tecnología de la Información.



Todos los empresarios innovadores provocan la aceleración de la innovación tecnológica y la difusión mas rápida de esta innovación, ya que las mentes creadoras, llevadas por la pasión y la codicia, escudriñan constantemente la industria en busca de nichos de mercado en productos y procesos.

Aunque basados en una buena medida en el conocimiento previo existente y desarrollados en prolongación de tecnologías clave, representaron un salto cualitativo en la difusión masiva de la tecnología en aplicaciones comerciales y civiles, debido a su asequibilidad y su coste descendente para una calidad en aumento.

### **Las tecnologías de la vida**

Los orígenes de la biotecnología se remontan tal vez hasta la tablilla de Babilonia sobre la preparación de cerveza en el año 6000 a. c. y los de la revolución en microbiología hasta el descubrimiento científico de la estructura básica de la vida, el ADN en 1953 por Francis Crick y James Watson.

Pero fue hasta la década de los 70's, cuando la unión de los genes y la recombinación del ADN se estableció en la forma de conocimiento acumulativo. En 1975, Se suele atribuir a Stanley Cohen y Herbert Boyer el descubrimiento de los procedimientos de clonación del gen, los investigadores de Harvard aislaron el primer gen de mamífero de la hemoglobina de un conejo y en 1977 se clonó el primer gen humano. Por lo que, algunos periodistas, inversionistas y activistas sociales sintieron un impacto ante la posibilidad de manipular la vida, incluida la humana.

Genentech y Biogen fueron de las primeras compañías en utilizar nuevas tecnologías genéticas para aplicaciones médicas. Pronto siguieron las empresas agrícolas y se otorgó a los microorganismos, limpiar la contaminación creada por las mismas empresas y organismos que vendían los supermicrobios.

A finales de las décadas de los ochenta y comienzos de la siguiente, un importante impulso científico y una nueva generación de empresarios científicos revitalizaron la biotecnología, que se centró de forma decisiva en la ingeniería genética, la verdadera tecnología revolucionaria dentro del campo.

La investigación centrada en genes específicos puede aprovecharse de los datos contenidos en esas secuencias, pero lo que es más importante, Craig y Haseltine se han dado prisa en patentar todos sus datos, de tal manera que, literalmente, puede que un día posean los derechos legales sobre una gran porción del conocimiento para manipular el genoma humano, por lo que la compañía farmacéutica, Merck, otorgó fondos cuantiosos a la Universidad Washington para que prosiguiera con las mismas secuencias ciegas e hiciera público los datos para que no existiera un control privado de fragmentos de conocimientos que pudieran bloquear el desarrollo de productos basados en la comprensión sistemática futura del genoma humano.

Investigadores convertidos en empresarios están tomando el camino más corto y estableciendo mecanismos para obtener el control legal y financiero. Por supuesto que esto



crea la polémica entre científicos, legisladores y moralistas sobre las implicaciones humanísticas de la ingeniería genética, cuya posibilidad de actuar sobre esos genes y los que se identifiquen a futuro, con lo que la humanidad no solo será capaz en el futuro de controlar algunas enfermedades, sino además identificar predisposiciones biológicas e intervenir sobre ellas, alterando potencialmente el destino genético.

La lección de tales batallas, para un sociólogo es otro ejemplo de la codicia humana. La apertura de más mercados y el aumento de la capacidad educativa e investigadora por todo el mundo han acelerado la revolución biotecnológica.

## **EL CONTEXTO SOCIAL Y LAS DINÁMICAS DEL CAMBIO TECNOLÓGICO**

Resulta tentador relacionar de forma directa el descubrimiento de las nuevas tecnologías de la información con las características del contexto social, debido a que los descubrimientos de las nuevas tecnologías se agrupan en la década de los setenta y en su mayor parte en los Estados Unidos.

Si bien existe una coincidencia histórica entre el agrupamiento de estas nuevas tecnologías y las crisis económicas de los años sesenta, su sincronía es demasiado exacta, el ajuste tecnológico habría sido demasiado rápido y mecánico, cuando sabemos de las lecciones de la Revolución Industrial, el proceso histórico de cambios tecnológicos que las sendas económicas relacionan, se mueven con lentitud y adecuan su interacción de forma imperfecta.

La Revolución de la Tecnología de la Información se suscitó cultural, históricamente y parcialmente, en un conjunto muy específico de circunstancias cuyas características marcaron su evolución futura.

Para muchos la Revolución Industrial fue británica, pero la Revolución de la Tecnología de la Información fue estadounidense. Países como Francia, Alemania e Inglaterra fueron clave tanto en las aplicaciones de la Revolución Industrial como base de las nuevas tecnologías de la electrónica y la biología. El ingenio japonés ha sido crítico para la mejora de los procesos de fabricación en la electrónica y en la penetración de las tecnologías de la información en todo el mundo con productos innovadores.

En la década de los 80' las compañías Japonesas dominaron la producción de semiconductores en el mercado, a mediados de la década de los 90' los estadounidenses retomaron el dominio. Dentro de los medios de innovación estadounidense, como Silicón Valley, donde se desarrollaron el circuito integrado, el microprocesador, el microordenador y donde ha latido el corazón de la innovación electrónica durante cuatro décadas con al menos un cuarto de millón de trabajadores, entre ellos, ingenieros y científicos de las principales universidades de la zona.

Otro centro innovador en el área de software avanzado, Ingeniería Genética y diseño informático multimedia, fue la Bahía de San Francisco. Frederick Terman, había apoyado personalmente a William Hewlett y David Packard, para crear una empresa electrónica en



1938, para quienes la Segunda Guerra Mundial fue de bonanza para ellos y otras empresas electrónicas.

La primera Revolución de la Tecnología de la Información se concentro en los EU, y en buena medida en California, en la década de 1970, atendiendo a los avances de dos décadas previas y bajo influencia de diversos factores institucionales, económicos y culturales. Pero no surgió de ninguna necesidad preestablecida, su inducción fue tecnológica, en lugar de ser determinada por la sociedad. Sin embargo una vez que cobro existencia como sistema, su desarrollo, aplicaciones y contenido, resultaron moldeados de forma decisiva por el contexto histórico en el que se expandió.

William Shockley, fue el inventor del transistor en 1956. Con lo anterior se llego a la conclusión que la organización social e industrial de las empresas desempeño un papel decisivo en el fomento u obstrucción de la innovación. El comportamiento de los procesos de la tecnología de la información era similar por ejemplo en el desarrollo del microordenador, el desarrollo de la ingeniería genética, etc.

La enseñanza fundamental es el desarrollo de la Revolución de la Tecnología de la Información donde interactuaban descubrimientos y aplicaciones bajo procesos recurrentes de prueba y error, y aprender creando. En el caso de Silicon Valley en la década de los 70's, tiende a generar su dinámica propia y a atraer conocimiento, investigación y talento de todo el mundo. En los 90's, renace con más fuerza con compañías asiáticas. Para 1990, la Bahía de San Francisco creó vinculaciones tecnológicas y empresariales.

Una de las observaciones más importantes fue que las grandes y viejas áreas metropolitanas del mundo industrializado son los principales centros de innovación y producción en tecnología de la información. No obstante, el ingrediente crucial en este desarrollo no depende del entorno cultural e institucional, sino la generación de sinergia de conocimiento e información, relacionada con la producción industrial y aplicaciones comerciales, sin importar que la metrópoli sea vieja o nueva.

Otro punto importante es la ideología, por ejemplo, cualquier corriente de tecnología de otro país difiere de la experiencia estadounidense, hasta en los Estados Unidos es un hecho bien conocido que los contratos militares y las iniciativas tecnológicas del Departamento de Defensa desempeñaron un papel decisivo en la etapa formativa de la Revolución de la Tecnología de la Información.

Sin embargo, gracias a estos casos de empresarios innovadores, la Revolución de la Tecnología de la Información tal vez habría tenido características diferentes a las actuales y esto hubiera hecho que estuviéramos en un retraso tecnológico. Desde 1970 la innovación tecnológica se ha dirigido al mercado, los innovadores aún siendo empleados de las principales empresas, sobre todo de Japón y Europa, continúan estableciendo sus propias empresas en los Estados Unidos y el mundo, el factor clave de un paradigma.

A mediados de la década de los años setenta, E.U.A. y el mundo occidental se vieron sacudidos por una importante crisis económica, estimulada (pero no causada) por los choques petroleros de 1973-1974. Una crisis que impulso a la espectacular reestructuración



del sistema capitalista a escala global, induciendo en realidad un nuevo modelo de acumulación en discontinuidad histórica con el capitalismo posterior a la segunda guerra mundial.

Existe una coincidencia histórica entre el agrupamiento de nuevas tecnologías y la crisis económica de los años setenta, su sincronización es demasiado exacta, el ajuste tecnológico habría sido demasiado rápido, demasiado mecánico, cuando sabemos que las lecciones de la revolución industrial y otros procesos históricos de cambio de tecnología que las sendas económicas, industriales y tecnológicas, aunque se relacionan, se mueven con lentitud y adecuan su interacción de forma imperfecta.

El microprocesador hizo posible el microordenador; los avances en las telecomunicaciones, como ya se ha mencionado, permitieron a los microordenadores funcionar en red, con lo que se aumentó su potencia y flexibilidad.

El nuevo software se vió estimulado por el rápido crecimiento del mercado de microordenadores, que a su vez se expandió por las nuevas aplicaciones, y de las mentes de los escritores de software surgieron en profusión tecnologías fáciles para el usuario.

La primera revolución de la tecnología de la información se concentro en los E.U.A y en buena medida en California, en la década de 1970, atendiendo a los avances de las dos décadas previas y bajo la influencia de diversos factores institucionales, económicos y culturales.

La disponibilidad de nuevas tecnologías constituidas como un sistema en la década de los setenta fue una base fundamental para el proceso de reestructuración socioeconómica de la década de los ochenta.

## **EL PARADIGMA DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**

Como escribe Christopher Freeman:

“Un paradigma tecnoeconómico es un grupo de innovaciones técnicas, organizativas y gerenciales interrelacionadas, cuyas ventajas se van a encontrar no solo en una nueva gama de productos y sistemas, sino en su mayoría en la dinámica de la estructura del coste relativo de todos los posibles insumos, para la producción. Un nuevo insumo particular o conjunto de insumos puede describirse como el factor clave de ese paradigma, caracterizado por la caída de los costes relativos y la disponibilidad universal”.

La noción de paradigma tecnológico, elaborada por Carlota Pérez, Christopher Freeman y Giovanni Dosi, adaptado al análisis clásico de las revoluciones científicas de Kuhn, ayuda a organizar la esencia de la transformación tecnológica actual en su interacción con la economía y la sociedad.





La primera característica del nuevo paradigma es que la información es su materia prima y son tecnologías para actuar sobre la información, no solo información para actuar sobre la tecnología.

El segundo rasgo hace referencia a la capacidad de penetración de los efectos de las nuevas tecnologías.

La tercera característica alude a la lógica de interconexión de todo sistema o conjunto de relaciones que utilizan estas nuevas tecnologías de la información.

En cuarto lugar y relacionado con la interacción, aunque es un rasgo claramente diferente, el paradigma de la tecnología de la información se basa en la flexibilidad.

No solo los procesos son reversibles sino que pueden modificarse e incluso alterarse de forma fundamental mediante la reordenación de sus componentes.

La quinta característica de esta revolución tecnológica es la convergencia creciente de tecnologías específicas en un sistema altamente integrado, dentro del cual las antiguas trayectorias tecnológicas separadas se vuelven prácticamente indistinguibles.

Las telecomunicaciones son ahora solo una forma de procesar la información; las tecnologías de transmisión y enlace están al mismo tiempo cada vez más diversificadas e integradas en la misma red, operada por los ordenadores.

La convergencia tecnológica se extiende cada vez más hacia una interdependencia creciente de las revoluciones de la biología y la microelectrónica, tanto desde una perspectiva material como metodológica.

La convergencia en curso entre diferentes campos tecnológicos en el paradigma de la información es el resultado de su lógica compartida sobre la generación de la información.

Desde una perspectiva diferente, basada en los discursos de moda de la década de los ochenta sobre la teoría del caos, en la de los noventa, una red de científicos e investigadores convergió hacia un planteamiento epistemológico compartido, identificado por la palabra en código "complejidad".

La comprensión del surgimiento de estructuras autoorganizadoras que crean complejidad de la simplicidad y un orden superior del caos por medio de diversos órdenes de interactividad de los elementos básicos que se encuentran en el origen del proceso. Aunque este proyecto ha sido rechazado con frecuencia por las corrientes científicas establecidas como una propuesta no verificable.

El pensamiento sobre la complejidad, debe considerarse un método para comprender la diversidad, en lugar de una metateoría unificada. Su valor epistemológico podría provenir del reconocimiento del don de la naturaleza y la sociedad para recubrir cosas sin proponérselo.



Los rasgos o características que constituyen el núcleo del paradigma de la Tecnología de la Información tomados en conjunto, constituyen la base de la sociedad de la información y dentro de estos se encuentra el paradigma de la Tecnología de la Información que no evoluciona hacia su cierre como sistema, sino hacia la apertura como red multifacética.

De este modo, la dimensión social de la Revolución de la Tecnología de la Información parece obligada a seguir la ley sobre la relación entre tecnología y sociedad. La tecnología no es buena ni mala, ni tampoco neutral (1ª ley de Melvin Kranzberg). Es en efecto una fuerza bajo el paradigma tecnológico actual, que penetra en el núcleo de la vida y la mente.

La Revolución Tecnológica y la Historia de la Vida son situaciones totalmente relacionadas. La Tecnología nunca se ha detenido, más bien al contrario pareciera que el ser humano es el que se va quedando atrás en estos avances tan vertiginosos. Hemos visto a través de la historia, transformaciones que cambiaron de manera radical la estructura social y la forma de vida. En las Tecnologías de la Información vemos grandes avances con contribuciones tan avanzadas como por ejemplo la Microelectrónica, la Informática, las Telecomunicaciones y la Ingeniería Genética por señalar algunos datos tan impactantes a nuestro entorno.

Vivimos en un mundo digital en dónde cualquier información se puede generar, almacenar, recobrar, procesar y transmitir, en dónde toda esta tecnología impacta y penetra todas las actividades humanas. La Tecnología de la Información convertida como un detonante de muchos otros avances en otras actividades tal y como sucedió con la máquina de vapor en Inglaterra con la Revolución Industrial.

Históricamente podemos hablar de la tecnología y sus grandes avances por ejemplo recordemos a Julio Verne ilustre novelista que hace más de cien años establecía la posibilidad de realizar viajes al fondo del mar o también de efectuar viajes al espacio concretamente a la luna. Los Grandes filósofos griegos se sorprenderían de los cambios que se están dando en el ambiente educativo, y sobre todo de la educación virtual, quién lo hubiera imaginado.

Los que nos dedicamos al trabajo docente deberemos estar al pendiente de lo que en materia tecnológica suceda y tener una apertura y compromiso total para mantenernos en una especie de educación profesional continua, en donde este tipo de estudios (Diplomados, especializaciones o certificaciones) son muy útiles para nuestro desarrollo.

## **DE LA PRODUCTIVIDAD PERSONAL A LA PRESENTACIÓN PÚBLICA**

Afortunadamente, cada vez más, puedes encontrar software dedicado a las presentaciones públicas. El negocio proporciona mucha de la motivación para la proliferación del software y de los dispositivos de la presentación, por ejemplo el caso de youtube.com, un sitio en donde se puede acceder prácticamente a cualquier tipo de video, que los propios usuarios de la red, han puesto a disposición del mundo, y todo ello, con el uso de una computadora.

En vez de preparar las transparencias en la computadora y después de imprimirlas, puedes funcionar realmente la presentación en tu computadora, ya que permite que el presentador



realice cambios de última hora y los incluya en su presentación, este tipo de cambios pueden ser animaciones, gráficos, vídeo, audio, entre otros.

El interfaz simple permite que construyas y que cambies contornos y organigramas en marcha. Y construir contornos era algo que lo hice bastante con frecuencia al enseñar historia de la High School secundaria. Puede ser que cuente a estudiantes la historia de las guerras de Peloponnesian, destacar las diferencias políticas y culturales entre Atenas y Sparta. Deseé construir la historia con ellos, dejando de lado la forma clásica de hacer preguntas y dictado, en vez de ello, se utilizó la pizarra en donde se escribieron los puntos importantes mientras los alumnos subieron la conferencia y la discusión a la red.

Constantemente, a la hora de dar clases, se generan mapas mentales o conceptuales, los cuales pueden ser muy complejos y enriquecedores, pero un grave problema es que al final de la clase hay que borrar el pizarrón y la información contenida ahí se pierde y los puntos interesantes que ahí se escribieron. Estos mapas mentales o conceptuales que se escribieron en clase, generalmente siguen una estructura de organización coherente, entendible y muy explicativa, la cual es difícil de volver a recrear uno sólo. Es entonces cuando viene la computadora al rescate, con un programa que permita darle rienda suelta a nuestras ideas, que pueda hacer esquemas en una pizarra digital en vez del pizarrón tradicional y tratar de entablar con los alumnos más que una relación maestro-alumno, una forma de construcción del conocimiento, en donde todos aportemos algo al mapa mental.

Una vez que se tenga el mapa mental final, ya sean uno o varios se pueden guardar en la memoria o se pueden imprimir en papel, además con esta pizarra digital se pueden interactuar no solo en el mismo salón, sino en varios salones al mismo tiempo y sobre todo de forma sincrónica, esto permite volver a utilizar estos mapas en la clase siguiente o al mes, o al año, etc.

En la actualidad existen programas fáciles de utilizar en los cuales se pueden hacer presentaciones, los primeros programas para computadoras personales exigían aprender una larga lista de comandos, incluso para ejecutar las labores más simples. Más adelante, los sufrimientos se fueron aliviando gracias a dispositivos como el mouse y los sistemas de ventanas con sus funciones en pantalla. Ahora, software como "Works" apuntan a facilitar al máximo las cosas a los usuarios no expertos.

Claris y Microsoft son las dos empresas que ofrecen al público sus propias versiones de "Works". Según Boris Marinovic, product manager de Apple Chile, Works representa actualmente una alternativa a los programas que conforman Office (Word, Excel y Power Point): "la gente no necesita una herramienta tan poderosa, sino un software como Works, que está orientado al mercado del hogar, de la educación y de la pequeña empresa, constituyendo una alternativa práctica, a un precio más económico y más sencilla de utilizar para el usuario inexperto que los tres programas que forman el Office".

En este sentido, una de las funciones básicas que tiene la computadora es ayudar a hacer presentaciones, Por ejemplo, el uso Claris Works en el cual se pueden construir notas técnicas para las clases. Ambos paquetes el Office de Microsoft y el ClarisWorks (que



cambio su nombre por AppleWorks) son fáciles de utilizar y permitir que consiga color en mis exhibiciones, sin una impresora de color.

Por ejemplo, con Claris Works se pueden construir presentaciones a través del procesador de textos. Cada página del documento es un formato de slide. Los gráficos del texto y de corte y de la goma para hacer cada página clara, sucinta, y atractiva. Cuando se terminan las páginas, el usuario puede volver al modo de demostración de diapositiva. En este modo puedo escoger una frontera, ajustar el color del fondo, reorganizar el pedido de las páginas, y determinar cómo la demostración de diapositiva debe avanzar.

El PowerPoint a diferencia del ClarisWorks, es un programa más dedicado para la realización de presentaciones, tiene todas las características de ClarisWorks más mayor, incluyendo las plantillas de la disposición de página para diversas clases de diapositivas.

Ambos programas de cómputo permiten que dibujes pedazos de productos relacionados. Así esto es fácil de ligar, por ejemplo, una hoja de balance del Excel o un gráfico en la presentación del PowerPoint. Cambiar los datos y el nuevo gráfico aparecerá automáticamente en tu presentación. Tus presentaciones pueden ser más de lujo con las herramientas hyperlinking tales como cincel de Hyperstudio y de Digital.

Hasta ahora, las herramientas describieron el foco principalmente en presentaciones lineales. Actualmente, existe el software de Hypermedia los cuales permiten incluir los elementos de las multimedias, tales películas de un QuickTime, animaciones flash, hipervinculos, etc., de una forma más amigable, además de que le permite al usuario que agregues las opciones en las cuales el usuario final no tiene que seguir una línea recta, sino que puede pasar de una diapositiva a un vínculo de Internet o a un video o una foto, lo que permite que se tenga una mejor interactividad entre la computadora y el usuario.

Por ejemplo, en una presentación desarrollada con el cincel de Hyperstudio o de Digital puede ser que comiences con una película capturada sobre el Internet, seguido por una breve demostración de diapositiva explicativa que conduce a una opción para tus audiencias. ¿Deseas aprender más sobre Atenas o Sparta? ¿Examinar los trabajos de Herodotus o de Thucydides?

En última instancia, deseas probablemente seguir todas las trayectorias, pero los intereses particulares de la clase específica pudieron conducirte de un pictograma a otro. Mientras que estas multimedia, hyperlinking le permiten al diseñador tener las herramientas necesarias para hacer presentaciones multimedia, las cuales le permitirán tener al estudiante una curva de aprendizaje de acuerdo a su propia forma de pensar, aunque el aprendizaje es muy complicado, estas herramientas permiten acercar más al usuario que nunca ha tenido contacto con una computadora y comience a aprender de acuerdo a su propio estilo de aprendizaje.

Conociendo lo anterior, tú tendrás que decidir si el resultado que se obtendrá en tus presentaciones vale la inversión a tiempo y la energía. La industria del software continúa produciendo las herramientas cada vez más de gran alcance, que permiten la creación de material educativo y ejecutivo, cada vez de manera más fácil, lo cual hace que en tus



presentaciones incluyas diversas clases y tipos de información de nuevas y emocionantes maneras.

Estas herramientas pueden elevar tu productividad, tu creatividad y realizar la presentación de tu contenido en la sala de clase. Además de estas herramientas, existen los paquetes computacionales diseñados por las universidades que tienen educación a distancia dentro de sus planes de estudio, y las cuales traen su propio material didáctico el cual se presenta de una forma amigable y atractiva para el alumno.

### **Representación gráfica**

En el siglo XVIII un educador conocido divulgó ver algo espectacular sobre una visita a una clase de la matemática de la universidad. El instructor estaba parado delante de la sala de clase que ilustraba ecuaciones y conceptos en un pedazo grande de la pizarra. Un paño, colgando de una cadena, sirvió como el borrador. El educador, que trabajaba para establecer las relaciones comunes en forma de notaciones, nunca había visto las cosas desde su punto de vista. Es muy difícil entender los conceptos matemáticos, pero él nos mostró como esas ideas se pueden convertir en realidad, para él la tiza era la extensión de la mente de los maestros.

Esta visión que actualmente seguimos viendo en las escuelas puede ser sustituida por la pizarra electrónica, ya que le permite al maestro hacer exactamente lo mismo que con la tiza y el pizarrón. Este invento es muy utilizado por la matemática y la ciencia, las cuales son dos áreas en donde el contenido es de vital importancia. La matemática y la ciencia tienen relaciones increíblemente largas y de recompensas con esa pizarra electrónica.

En cambio, la pizarra tradicional lucha para capturar más que un solo momento de nuestro mundo dinámico. Podemos observar como un pedazo de tiza era una herramienta tan útil que asombraba en las manos del profesor, en este sentido, se determino poner pizarras digitales en cada uno de las salas de clases nuevas del precolleje que eran construidas a través del país, ya que la conexión fundamental entre las pizarras y matemáticas y ciencia, en parte grande, hizo de la pizarra el pedazo esencial del equipo de la sala de clase que es hoy.

Las computadoras ayudan a empujar esa conexión incluso más futura. ¿Qué sucede a una onda cuando cambias la frecuencia? ¿Qué sucede a un objeto que cae cuando aumentas o disminuyes la gravitación? ¿Qué sucede a un gráfico del círculo cuando agregas dos o más unidades a uno de los objetos que son representados gráficamente?, la computadora puede animar todos estos cambios y más.

De hecho, una computadora es solo hardware, fierros, piezas de plástico, silicio, etc., los cuales no hacen nada ni se relacionan con el mundo exterior, pero esta clase de fierros son necesarios para poder implementar programas de cómputo (software) los cuales interactúan con las personas, en este sentido, las herramientas del software las tenemos que dividir en dos categorías, los sistemas operativos que son los que permiten comunicarnos con el hardware y los programas de aplicación, que utilizan como base al sistema operativo para poder interactuar con el usuario, entre estos programas se encuentran los procesadores de



textos, las hojas de cálculo y los programas de presentación, entre otros. Actualmente existe otro tipo de programas, los cuales se utilizan principalmente en Internet y permiten al usuario tomar clases a distancia.





## **LA SOCIEDAD GLOBAL**

### **Educación, mercado y democracia**

**Chomsky Noam y Heinz Dieterich**  
**Editorial Planeta, México (1995), 198 páginas**

La sociedad Global trata de forma principal la falta de capital humano en países subdesarrollados, de la miseria en latinoamericana que tiene relación con una deficiencia en la educación y por lo mismo hay niveles de analfabetismo grandes.

Pero existen más factores que también afectan a la población latinoamericana para su crecimiento intelectual, fortalecimiento económico y social, como son las deudas externas, corrupción de las élites y altos mandos dirigentes del país, el dar más a los países del primer mundo que lo que recibimos de ellos, la falta de ahorro interno, la fuga de capitales, el gran volumen e incremento en la pobreza absoluta, la distribución extremadamente desigualdad de ingresos y derechos humanos, gastos militares no para el bien del pueblo sino para acciones bélicas y de beneficios de unos pocos, falta de apoyo a la investigación e innovación tecnológica, etc.

Las soluciones sociales que se dan a estos problemas llevadas en su mayoría por la política, solo les interesa un bien propio partidista, lo cual es egoísta y nos sigue afectando en los países del tercer mundo, ya que existen propuestas y soluciones factibles pero no son llevadas a la practica porque dichas ideas no nacieron de los propios grupos lideres políticos que están en el poder, y las rechazan por llevar la contraria y no aceptar la participación de los demás y no compartir créditos de logros y fortalezas.

Se necesitan mayores esfuerzos no solo en la educación básica, sino donde esta la mayoría de la población que es la juventud, que es uno de los problemas que presenta el Banco Mundial, ya que debe idear instrumentos que permitan el crecimiento del Capital Humano y que afecte lo menos posible sus ganancias, es decir, que tenga un alto coeficiente de costo-beneficio. México es un ejemplo de lo que esta pasando con países con deudas externas, el Banco Mundial no dará más apoyo para resolver diferentes problemas presentes en el país y uno de ellos es la educación.

Si México no empieza a liquidar su deuda y no se observa un avance económico social, ya no habrá ayuda para México si este no sale avante por si sólo en este mundo globalizado.

Por otra parte en la cuarta Reunión del Comité Regional Intergubernamental del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe (PROMEDLAC IV) de la ONU, se trató el tema de que la educación en Latinoamérica y el Caribe es obsoleta y se deben cambiar los métodos y estilos tradicionales de la enseñanza por un nuevo modelo de desarrollo educativo, que permita articular efectivamente la educación con las demandas económicas, sociales, políticas y culturales.





La razón de ser del nuevo modelo educativo se deriva de cuatro cambios que son:

1. Los cambios en los modelos económicos convierten la equidad y la educación en factores determinantes de éxito de la producción y la competitividad internacional.
2. La gradual estabilización de la situación económica y la democratización política.
3. Mayor interacción internacional, lo cual provocará la apertura de mercados que lleva a diversificar y especializar la producción y crear empresas en nuevas localidades a fin de competir con ventaja en otros mercados internacionales.
4. Procesos de integración regional y la internacionalización de los sistemas de comunicación.

El banco mundial y sus dirigentes reconocen el problema actual de los países tercermundistas, pero tienen muchos de ellos la solución factible y por lo mismo indican:

“La educación es un componente vital de desarrollo nacional, porque le da a la gente la oportunidad de volverse más productivos, escapar de la pobreza e improvisar la calidad de sus vidas.” (Baber B. Conable, Presidente del Banco Mundial a inicios de los noventas).

Pero también hay aspectos o paradigmas ideológicos que se deben tratar con importancia en la actualidad, como son:

- La teoría del capital humano
- El concepto de la productividad y
- La noción de la rigidez de los mercados laborales.

En nuestro siglo, la noción de la educación como inversión económica cobra fuerza en los años sesenta y como indicó el director general de la UNESCO en aquellos días:

“La nueva perspectiva con que se ve a la educación como creadora de riquezas, como factor esencial del desarrollo económico, a la vez de las transformaciones de la estructura social, viene a alterar la actitud que hasta ahora se ha tenido frente a la educación superior”.

Y por lo mismo políticos de países como Estados Unidos y México por ejemplo, hablan más del Capital Humano ya que involucra una promesa de no entrar y salir del subdesarrollo.

Por lo mismo se enfrentan diferentes ideologías teóricas del Capital Humano, donde se trata de romper ideas clásicas que mencionaban que los factores de producción decisivos para el mejoramiento del bienestar de los pobres son el espacio, la energía y la disponibilidad de tierra cultivable, por otras ideas que indican que los factores decisivos son el mejoramiento de la calidad de la población y los adelantos en los conocimientos... en el aumento de las



capacidades adquiridas de la gente en el mundo entero, y en los adelantos cognoscitivos útiles, esta es la clave de la futura productividad económica y de sus contribuciones al bienestar humano.

Y así se llega a la hipótesis fundamental teórica que consiste en que la calidad del capital humano, sobre todo la educación, tiene un efecto causal positivo sobre variable como el ingreso, el empleo, el crecimiento económico y la equidad social, entre otras.

Pero que sucede con Estados Unidos donde la educación y la investigación tienen mucha importancia, todo parecía que todo estaba bien, y se observa cada vez más que su economía tiene ciertas fracturas y daños, al pasar los años su porcentaje de inflación ha sido mayor al del aumento salarial, y ni que se diga de los países latinoamericanos.

Esto nos lleva que la educación tiene importancia como vehículo de movilidad social individual o grupal, pero no es una variable clave del desarrollo colectivo de la nación y de su salida del subdesarrollo. En las actuales condiciones en Latinoamérica son de mayor importancia los factores ya mencionados como la carga de la deuda externa e interna; la capacidad de ahorro interno; el grado de desarrollo de la tecnología productiva; la distribución del ingreso; la eficiencia o el grado de corrupción de la burocracia estatal y la situación de los mercados mundiales de mercancías y capitales.

La productividad se vuelve también la justificación fundamental de la existencia de la población precaria. Según esta ideología, la población precaria vive en su estado indigente porque no es competitiva a nivel mundial. En consecuencia, los puestos de empleo son ganados por trabajadores más calificados en otros países.

Se mencionan una serie de eventos y ejemplos de compañías y políticos de EEUU, Arabia Saudita y Europa, que participaron en grandes negociaciones para intereses de productividad, pero queda claro que no existe correlación directa entre la productividad individual del trabajador y la remuneración en el mercado, sino que la retribución individual depende, en términos generales, del grado promedio de desarrollo de la economía nacional.

Es por eso que mientras la creciente privatización y el encarecimiento de la educación pública le cierra las puertas a gente que busca sobresalir, su segunda posibilidad de mejoramiento social radica en la migración, para pasarse de un nivel de productividad históricamente determinado a otro mayor.

Se indica que la población precaria no es un residuo inutilizable o desechable de la economía mundial, sino un elemento integral y estructural para su funcionamiento en beneficio de los grandes capitalistas, y sus dos funciones principales consisten en:

- Ejercer una constante presión a la baja sobre los salarios de los que tienen empleo.
- Fungir como almacén humano ante las oscilaciones coyunturales en la demanda de la mano de obra.



Las soluciones reales aplicadas a estos problemas son a largo plazo, con la unión y crecimiento permanente de islas, aldeas o comunidades en desarrollo, los logros en común se traducirán en una mejora substancial de la economía, educación y cultura de las comunidades participantes.

Pero no se debe dejar todo en manos de líderes políticos o asociaciones internacionales, sabemos por lo que estamos viviendo, que ellos velarán primero por su propio bien y después verán por los demás. Necesitamos gente con autoestima, dignidad, que desee y busque el bien suyo, pero también el de los demás por igual, de nada sirve la democracia si la mayoría es ignorante y solo ve un bien a muy corto plazo. Gente con pasión, visión, honrada, servicial y que tenga amor sincero a su pueblo, comunidad y país, son en realidad lo que necesitamos, pero también debemos ser parte de esa gente, no acostumbrarnos a ver y no hacer, a recibir y a no dar, debemos observar cambios positivos que se dan en nuestro mundo y saber “porque no” copiarlos, adaptarlos y mejorarlos a nuestra situación actual.

### **GLOBALIZACIÓN Y EDUCACIÓN: LA IDEOLOGÍA**

Existen, sin embargo, una serie de empleos, donde la producción subjetiva y objetiva del trabajador es observable, el tipo de trabajo de las personas del primer mundo y tercer mundo, pero donde, no obstante, el diferencial salarial es abismal y, obviamente, no puede ser explicado como una función de su productividad individual.

El argumento oficial para explicar este problema es el siguiente. Dentro de cada ocupación, según el Banco mundial, las diferencias de remuneración en los distintos países reflejan la “productividad media en toda la economía”.

Esta explicación deja claro que no existe una correlación directa entre la productividad individual del trabajador y la remuneración por el mercado, sino que la retribución individual depende, en términos generales, del grado promedio de desarrollo de la economía nacional.

Dado que los servicios educativos son cada vez más una mercancía privada que sólo puede adquirirse mediante la disposición del poder adquisitivo, el trabajador pobre y de escasa educación formal queda excluido de la posibilidad de mejorar su vida.

Mientras la creciente privatización y el encarecimiento de la educación pública le cierra las puertas al ascensor social de la educación, su segunda posibilidad de mejorar es emigrar, para pasarse de un nivel de productividad determinado a otro mayor.

Las limitaciones económicas estructurales de las democracias latinoamericanas a la posibilidad de realizarse como ser humano mediante el binomio educacional-productividad, son evidentemente históricas; son el resultado de medio milenio de explotación militar, de la economía y del mercado mundial por los países dominantes, hecho del cual se deriva una responsabilidad histórica y moral de estas potencias, para reparar el daño causado a las naciones más débiles.



Se sabe que la fuerza de trabajo es, para el capital, una mercancía como cualquier otra, cuyo valor se determina por la cantidad de trabajo exigida para su reproducción. En la constitución de este valor intervienen diversos factores -principalmente el costo de las necesidades básicas del trabajador, determinadas históricamente-; siendo uno de los fundamentales la relación de la población ocupada y la población desocupada y subempleada, que Marx llamaba el “ejército industrial de reserva”, y que nosotros denominamos la población precaria. El tamaño de la población precaria, es decir, la proporción entre la población económicamente activa y la población ocupada mundialmente, es la clave teórica para la comprensión de la posición del capitalismo global frente a los pauperizados del Tercer Mundo.

La población precaria no es un residuo inutilizable o desechable de la economía mundial, sino un elemento integral y estructural para su funcionamiento en beneficio de los grandes capitalistas. Sus dos funciones principales consisten en:

1. Ejercer una constante presión a la baja sobre los salarios de los que tienen empleo
2. Fungir como almacén humano ante las oscilaciones coyunturales en la demanda de mano de obra.

Mientras que la población precaria tenga una proporción adecuada frente a la población ocupada, las condiciones reales de vida de sus integrantes no importan; se pueden, efectiva y literalmente, morir de hambre.

Se puede ilustrar la función reguladora de la población precaria con la de una presa. Si el volumen de agua (tamaño de la población precaria) se vuelve demasiado grande, existe el peligro que la presa (el sistema) se rompa. Si el volumen de agua es demasiado escaso, aumentará el costo de la energía y de los productos agrícolas (salarios).

La esencia política-ideológica del proyecto económico-educativo de la globalización es el binomio; desarrollo económico sostenible-desarrollo humano sostenible, con la obvia primicia de lo primero sobre lo segundo.

En su informe sobre Desarrollo Humano 1994, los funcionarios de Naciones Unidas encargados de atender el problema de la pobreza en el Tercer Mundo – generalizada dramáticamente por el capitalismo neoliberal- han concretizado la idea del “desarrollo humano sostenible” y su componente educativo. Sostienen, al igual que el Banco Mundial que “entre los elementos centrales de una estrategia nacional efectiva de empleo figuren la enseñanza y la capacitación”. “Para competir en una economía mundial en rápido proceso de transición, todos los países tiene que hacer fuertes inversiones en la educación, la capacitación y la formación técnica de su población”.

En este tenor, es triste ver la comparación que se realiza entre un trabajador del primer mundo con uno del tercer mundo, ya que se puede observar la gran diferencia que existe entre los salarios de los trabajadores de dos países, los cuales perciben salarios diferentes por prestar los mismos servicios, esto se debe a la productividad media de la economía de cada país, la cual cambia constantemente; es por ello, la gran cantidad de gente que emigra de un país a otro.



Esto conlleva a que en países subdesarrollados, la precaria situación de la población en estos países este desempleada o subempleada, es por ello, que la educación trata de igualar y hacer que la población precaria pueda salir adelante, es algo difícil ya que en nuestro tiempo (y en nuestro país) la educación es cada vez más cara y se está privatizando.

Entre los elementos centrales de una estrategia nacional efectiva de empleo, figuran la enseñanza y la capacitación. “Para competir en una economía mundial en rápido proceso de transición, todos los países tiene que hacer fuertes inversiones en la educación, la capacitación y la formación técnica de su población”.

## GLOBALIZACIÓN Y EDUCACIÓN: LA REALIDAD

En la economía global del siglo XXI la calificación científica y profesional de la fuerza de trabajo (man-made comparative advantage) constituye el arma competitiva fundamental, en detrimento de ventajas comparativas tradicionales como recursos históricamente acumulados (p.e., el stock de capital acumulado) o riquezas naturales. Esta creciente importancia de la calidad científica-profesional del factor humano aumenta, *in abstracto*, la importancia de los sistemas educativos formales a nivel mundial.

La segunda tendencia estructural del capitalismo mundial tiene un efecto opuesto a la primera. Por múltiples razones –*que hemos desarrollado en otros trabajos*- el capitalismo actual se caracteriza por una proliferación acelerada y generalizada de un exorbitante desempleo y subempleo que oscila entre el 7 y el 25 por ciento en el Primer Mundo y el 30 y 75 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA) en América Latina.

Desde el punto de vista del capital, esa población precaria es una población superflua, económicamente inviable, cuya educación no reditúa beneficios –sino solo costos- para los amos de la sociedad global; reduce, en consecuencia, la importancia de los sistemas educativos formales generales.

El tercer imperativo consisten en que la tendencia hacia la equilibración de los precios de los factores de producción se extiende hacia el factor “salario”; la igualización de los precios (*factor price equalization*) genera una igualización de los salarios (*wage equalization*) a nivel global, es decir, los diferenciales salariales tienden crecientemente a reflejar los diferenciales de productividad nacionales. Por lo tanto, en una economía global el trabajador solo puede ofrecer dos cosas, una amplia calificación formal o la disposición para trabajar por salarios mínimos.

El último imperativo es resultado de la cambiante estructura de producción que se deriva de los avances de la tecnología.

Estamos dirigiéndonos hacia un mundo en el cual “un muy pequeño porcentaje de trabajadores trabaja en la manufactura, alguna proporción de la población estará trabajando en empleos de conocimiento (knowledge work) y el resto en servicios”, dice el economista J. A. Eisenach. La consecuencia educativa de este desarrollo consiste en que, según una



publicación de la *Mobil Corporation*, a inicios del siglo XXI, el 70 por ciento de los puestos de trabajo en Estados Unidos no requerirá personal con educación superior.

Las repercusiones principales sobre la fuerza de trabajo son una reducción en los ingresos salariales y una transformación en su composición de clase.

Ahora podemos establecer el nexo metodológico entre las cuatro tendencias empíricas de la globalización del capital y nuestro interés de conocimiento –la futura estructura educativa latinoamericana- mediante una inferencia hipotética-deductiva, fundamentada en la lógica del sistema y la evidencia histórica; la estructura de producción y realización mundial del capital determina la estructura ocupacional mundial, la que a su vez determina la estructura del sistema educativo mundial, del cual los sistemas educativos nacionales son funciones o subsistemas dependientes.

Es importante destacar a manera de síntesis las cuatro tendencias que tiene la economía global, cada una con sus propios conceptos.

1. En la primera la fuerza de trabajo constituye el arma competitiva fundamental.
2. En la segunda trata de cómo el desempleo ha ido en aumento en nuestros tiempos.
3. En la tercera el principal concepto es el salario de los trabajadores. El salario es diferente en cada país de acuerdo al funcionamiento de su economía
4. En la cuarta lo principal es el avance de la tecnología y las ventajas que toma la producción de estos avances.

Con el uso de las TIC'S aplicada a la educación y su aplicación en los países desarrollados, les ha permitido ampliar la brecha económica entre países pobres y países ricos y esto nos da por consecuencia que necesitemos comprar tecnología, tanto para la industria como para la educación y entonces sí, poder aplicarlas dentro de nuestros diferentes niveles educativos, como un bien o servicio que se tiene que adquirir y se relacionan directamente con la economía global, por lo que es necesario que las universidades mexicanas desarrollen tecnología de punta, la cual se pueda exportar y así poder incursionar dentro de la economía global.





## MUNDO DIGITAL

**Nicholas Negroponte**  
**Ediciones Bailén, Barcelona, España (1995), 288 páginas**

### LA PARADOJA DE UN LIBRO

Nicolás Negroponte siendo director del Media Lab del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), participa en un acalorado debate sobre la transferencia de tecnología de las universidades de investigación de Estados Unidos a las empresas extranjeras. Se me convocó a dos reuniones entre la industria y el Gobierno, una en Florida y la otra en California.

En ambas se sirvió agua Evian en botellas de litro. A diferencia de la mayoría de los participantes, yo sabía exactamente dónde estaba Evian gracias a mis horarios de tren. Evian, Francia, está a más de 800 kilómetros del océano Atlántico. Esas pesadas botellas de litro tenían que atravesar casi un tercio de Europa, cruzar el Atlántico, y viajar otros 5.000 kilómetros hasta llegar a California.

O sea que estábamos discutiendo sobre cómo proteger la industria informática de Estados Unidos y nuestra competitividad electrónica, cuando al parecer ni siquiera éramos capaces de ofrecer agua norteamericana a los participantes en una conferencia norteamericana.

Hoy día, mi anécdota sobre el agua Evian no tiene que ver con la competencia entre el agua mineral francesa y la norteamericana, sino que me servirá de ejemplo para establecer la diferencia fundamental entre átomos y bits. Estábamos transportando una enorme y pesada carga inerte con gran lentitud y esfuerzo, a un precio muy elevado, a través de miles de kilómetros, durante un período de varios días. Cuando pasamos la aduana declaramos nuestros átomos, no nuestros bits. Incluso la música grabada digitalmente se distribuye en CDs de plástico con costos muy elevados de inventario, embalaje y transporte.

Porque el cambio también es exponencial; las pequeñas diferencias de ayer pueden tener consecuencias de gran magnitud mañana.

¿Entonces, Negroponte, por qué eres tan anticuado y escribes un libro, que además no lleva ilustraciones? ¿Por qué la editorial entrega esta obra en átomos en lugar de bits, cuando, a diferencia del agua Evian, es tan sencillo ofrecer estas páginas en formato digital, que era de donde venían? Por tres razones:

La primera es que no hay suficientes medios digitales al alcance de ejecutivos, políticos, padres y todos los que más necesitan entender esta cultura tan radicalmente nueva. Incluso





en donde los ordenadores son omnipresentes, en el mejor de los casos la interfaz actual es rudimentaria y está muy lejos de ser algo con lo que uno desearía irse a la cama.

La segunda razón es mi columna mensual en la revista *Wired*. El éxito tan sorprendente e inmediato de *Wired* demuestra que existe un público numeroso que se quiere informar acerca de gente y estilos de vida digitales, no sólo de teorías y equipos. Mi columna supuso un gran incentivo para replantearme temas que ya había tratado, porque en el corto período de tiempo que ha pasado desde que escribí aquellas historias ha habido muchos cambios. Y eso es lo que son; historias sacadas de los años en que se inventaron nuevos sistemas para los gráficos por ordenador, las comunicaciones humanas y los multimedia interactivos.

La tercera es una razón más personal. Los multimedia interactivos dejan muy poco margen a la imaginación. Como una película de Hollywood, los multimedia narrativos incluyen representaciones tan específicas que la mente cada vez dispone de menos ocasiones para pensar. En cambio, la palabra escrita suelta destellos de imágenes y evoca metáforas que adquieren significado a partir de la imaginación y de las propias experiencias del lector.

## BITS Y ÁTOMOS

### Diferencia entre bits y átomos

Negroponte hace una equivalencia entre lo que son los bits y átomos y lo que son materiales u objetos de la vida real, es el caso de la siguiente idea que nos dice como la forma de los átomos tiene una equivalencia en la vida real con periódicos, revistas y libros (como éste). Quizá nuestra economía se esté convirtiendo en una economía de la información, pero de momento evaluamos las operaciones comerciales y hacemos los balances pensando en átomos. En el GATT (El GATT, acrónimo de General Agreement on Tariffs and Trade -Acuerdo general sobre comercio y aranceles- el cual fue creado en la Conferencia de La Habana, en 1947, firmado en 1948, este acuerdo se creó debido a la necesidad de establecer un conjunto de normas comerciales y concesiones arancelarias, este organismo es el precursor de la Organización Mundial de Comercio) lo que cuentan son los átomos.

Hace poco visité la oficina central de uno de los cinco fabricantes más importantes de circuitos integrados de los Estados Unidos de América. Mientras firmaba el registro de visitantes, me preguntaron si llevaba un ordenador portátil.

—Naturalmente —respondí.

La recepcionista me preguntó el modelo, el número de serie y su valor.

—Aproximadamente, entre uno y dos millones de dólares —dije.

—Oh, eso es imposible, señor—contestó ella—. Déjeme verlo.

Le enseñé mi viejo Power-Book y ella calculó que valía 2.000 dólares. Apuntó la cantidad y me permitieron entrar en el edificio. La cuestión es que mientras los átomos no valían tanto, los bits no tenían precio.



Se iban a utilizar numerosas muestras de música, películas, juegos y vídeos de rock de próxima publicación. FedEx tenía que repartir estas muestras en forma de CDs, videocasetes y CD-ROMs, material físico empaquetado que tenía tamaño y peso, pero por desgracia, las aduanas retuvieron parte del material. El mismo día, yo había estado en mi habitación del hotel repartiendo y recibiendo bits a través de Internet con destino al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) o procedentes de él, o de otras partes del mundo. Mis bits, a diferencia de los átomos de PolyGram, no fueron retenidos por las aduanas.

En las autopistas de la información circulan, sin peso y a la velocidad de la luz, bits de todo el globo. Hoy día, cuando las industrias se preguntan por su futuro en un mundo digital, deben tener en cuenta que ese futuro lo decidirán, casi al 100 %, las posibilidades que tengan sus productos o servicios de presentarse en forma digital.

### **PERO, ¿QUÉ ES UN BIT?**

Un bit no tiene color, tamaño ni peso y viaja a la velocidad de la luz. Es el elemento más pequeño en el ADN de la información. Es un estado de ser activo o inactivo, verdadero o falso, arriba o abajo, dentro o fuera, negro o blanco. Por razones prácticas consideramos que un bit es un 1 o un 0. El significado del 1 o el 0 es una cuestión aparte. En los albores de la informática, una cadena de bits representaba por lo general información numérica.

Cuando usamos bits para describir sonido e imagen, existe una ventaja natural en usar tan pocos bits como sea posible. Hay una cierta analogía con la conservación de la energía. Sin embargo, el número de bits que se emplean por segundo o por centímetro cuadrado está directamente relacionado con la fidelidad de la música o la imagen. Normalmente, interesa digitalizar con una resolución muy alta y luego usar una versión de menos resolución de sonido o imagen para una u otra aplicación. Por ejemplo, una imagen en color se puede digitalizar con una resolución muy alta para imprimir la copia final pero para un sistema de compaginación de originales por ordenador no será necesario disponer de toda la capacidad de resolución.

### **CUANDO TODOS LOS MEDIA SON BITS**

Al digitalizar una señal ésta se puede difundir con información añadida para corregir errores tales como la estática del teléfono, el zumbido de la radio o la nieve del televisor. Estos parásitos pueden eliminarse de la señal digital si se utilizan unos pocos bits adicionales y se aplican técnicas sofisticadas de corrección de errores a las distintas formas de ruido y en cada uno de los media.

La corrección de errores y la compresión de datos son dos razones evidentes a favor de la televisión digital. Por el mismo ancho de banda que antes ocupaba una ruidosa transmisión de televisión analógica se pueden enviar cuatro señales de televisión digital con calidad de estudio. La imagen se difunde mejor y, usando el mismo canal, se cuadruplican los índices de audiencia potencial y los ingresos por publicidad.



Cuando todos los media sean digitales, porque los bits son bits, tendrán lugar dos consecuencias fundamentales e inmediatas.

En primer lugar, los bits se mezclan fácilmente. Se combinan y pueden usarse y reutilizarse juntos o por separado. La combinación de sonido, imagen e información se llama *multimedia*; aunque suene complicado, sólo se trata de la mezcla de bits.

En segundo lugar, ha nacido un nuevo tipo de bit, un bit que habla de otros bits. Estos nuevos bits son las típicas «cabeceras», tan conocidas por los periodistas que archivan «fichas» (que nosotros nunca vemos) para identificar un reportaje o noticia. Los autores de reportajes científicos, que deben aportar palabras clave en sus trabajos, también recurren a estas guías. Los bits de cabecera pueden ser un índice o una descripción de contenidos. Hoy, en los CDs tenemos cabeceras sencillas que nos permiten saltar de una a otra canción y, en algunos casos, obtener más información sobre la pieza. Estos bits no son visibles o audibles pero envían información sobre la señal a nuestros ordenadores, a una aplicación específica de entretenimiento y a nosotros mismos.

Estos dos fenómenos, bits mezclados y bits-acerca de-bits, cambian el panorama de los media tan a fondo que conceptos como vídeo a la carta y transmisión de juegos electrónicos por cable son sólo aplicaciones triviales, la punta de un iceberg es mucho más profundo.

### **DONDE VIVE LA INTELIGENCIA**

La televisión es un ejemplo de un medio en el que toda la inteligencia se halla en el punto de emisión. El transmisor lo envía todo y el receptor recibe lo que le llega. De hecho, por centímetro cúbico, el televisor actual es tal vez el aparato más soso de la casa (y no me refiero al contenido de los programas). Seguramente, un horno de microondas cuenta con más microprocesadores que un televisor. En vez de pensar que el próximo paso evolutivo de la televisión será aumentar la resolución, mejorar el color o recibir más programas, imaginémoslo como un cambio en la distribución de la inteligencia o, mejor dicho, como el traslado de una parte de la inteligencia del transmisor al receptor.

### **EL ANCHO DE BANDA DESENMASCARADO**

Cuando era profesor adjunto en gráficos de computadora, a finales de los años sesenta, nadie sabía exactamente lo que era eso. Los ordenadores no formaban parte de la vida cotidiana. Sin embargo, hoy día, magnates de sesenta y cinco años alardean de los bytes de memoria de sus Wizards o de la capacidad de sus discos duros. Algunos hablan, sin mucho conocimiento, de la velocidad de procesamiento de sus ordenadores y con cierto cariño (o no) de las particularidades de sus sistemas operativos. El ancho de banda es la capacidad de pasar información a través de un canal determinado. Mucha gente se lo imagina como el diámetro de una tubería o el número de carriles de una autopista.

No obstante, estos paralelismos omiten algunas de las diferencias más sutiles e importantes entre los medios de transmisión (cobre, fibra, «ondas por el aire»). Sin embargo, en términos generales, podemos definir las líneas telefónicas de cobre, las conexiones de fibra



óptica y el espectro radiofónico de manera que nos ayuden a entender el movimiento de nuestros ingravidos bits.

Los cables de cobre del teléfono, conocidos como «par trenzado» porque al principio venían trenzados como los cables de las viejas lámparas que aún podemos encontrar en algunos de los más antiguos y lujosos hoteles europeos, se consideran canales de bajo ancho de banda. Sin embargo, en Estados Unidos existe una red de líneas de teléfono de 60.000 millones de dólares que es capaz de transportar seis millones de bits por segundo con el módem apropiado. La palabra «módem» deriva de *modulador-demodulador*, el proceso de transformar bits en ondas y a la inversa. Un módem común realiza esta operación a una velocidad de 9.600 bits por segundo o 9.600 baudios. El «baudio», así llamado por Émile Baudot, creador de la clave Morse del télex, no es técnicamente igual a un bit por segundo (bps), pero ambos conceptos han llegado a utilizarse indistintamente, como lo hago yo en este texto.

Los módems más sofisticados pueden operar a 38.400 baudios (100 veces más lentamente que la capacidad potencial del cable de cobre de la mayoría de hogares norteamericanos). Así que el par trenzado es como la tortuga en el cuento de la tortuga y la liebre: lento, pero no tanto como se nos ha hecho creer.

### LA FIBRA, UNA VÍA NATURAL

Era demasiado pronto para construir una red telefónica que atravesara Alemania Oriental, puesto que los costos eran aún muy altos.

Hoy día, la fibra es más barata que el cobre, incluso contando el costo de las instalaciones eléctricas que deben ir en cada extremo de la línea. Si por algún motivo no fuera así, conviene esperar unos cuantos meses, pues los precios de las conexiones, interruptores y transductores están bajando a una velocidad sorprendente.

La única ventaja del cobre respecto de la fibra es su capacidad de proporcionar energía. Este es un tema delicado para las compañías de teléfonos, que están muy orgullosas de que el teléfono siga funcionando aunque un huracán provoque un corte de corriente eléctrica. Si el teléfono funcionara con fibra en lugar de cobre, tendría que recibir energía de la correspondiente compañía eléctrica de la zona y sería vulnerable a los apagones. Aun cuando se dispusiera de un generador, ésta no sería la mejor solución, ya que este aparato necesita un mantenimiento especial. Por esta razón, es probable que acabe apareciendo un producto intermedio como la fibra recubierta de cobre o cobre recubierto de fibra. A pesar de todo, desde la perspectiva de los bits, el cableado del planeta será de fibra.

Los expertos en ancho de banda están olfateando, como animales en celo, todas las oportunidades que se les presentan a nivel político para instalar las redes de elevado ancho de banda, como si éstas fuesen una necesidad nacional o un derecho civil. De hecho, el ancho de banda ilimitado puede tener el efecto negativo y paradójico de inundar de bits a las personas y desaprovechar las máquinas. El ancho de banda ilimitado no es malo, pero como la libertad sexual, tampoco es necesariamente bueno. Yo me planteo si de verdad queremos o necesitamos todos esos bits.



## ESTRELLAS Y BUCLES

La cuestión no es sólo el ancho de banda de los canales, sino también su configuración. El sistema telefónico es, en términos muy simples, una red en «estrella», cuyas líneas irradian hacia diferentes puntos, como las avenidas de Washington o los bulevares de París. Es como si hubiese una pista entre nuestra casa y la centralita telefónica más cercana. Si uno quisiera, podría seguir ese par trenzado hasta la central de su compañía de teléfonos.

Por el contrario, la televisión por cable emerge de un bucle, como las luces en los árboles de Navidad, y pasa de casa en casa. Estas redes, estrellas y bucles, tomaron su forma, respectivamente, del pequeño ancho de banda del par trenzado y del mayor ancho de banda del cable coaxial.

Las tecnologías de información marcaron el inicio de una nueva era. Mientras que muchos estamos familiarizados con las nuevas tecnologías, para muchos otros aún son un misterio. En nuestros días la tecnología va de la mano de la ciencia y ha traído grandes avances al mundo (tecnociencia), claro que estos beneficios están limitados a la situación socioeconómica del país en el que se aplican.

La informática y las telecomunicaciones son las dos más notables aplicaciones de las Tecnologías de la Información (TI'S). El factor multiplicador es un término empleado para ver que tan útil o que tanto ha cambiado nuestra vida una tecnología; se calcula con el número de veces que la tecnología en cuestión es capaz de mejorar la función o el objetivo que le ha sido asignado.

Las tecnologías de la información (informática más telecomunicaciones) pueden llegar a disponer de un factor multiplicador del orden de un billón.

El autor dirige el *Media Lab* (Laboratorio de Media) del MIT, y es fundador de la revista *Wired*.

### **INTRODUCCIÓN SOBRE LA LA PARADOJA DE UN LIBRO (ÁTOMOS EN LUGAR DE BITS)**

Por qué escribir un libro para que la editorial lo distribuya (átomos) en lugar de presentarlo en su formato digital (bits).

Las computadoras están entrando a nuestra vida a un ritmo endiablado (al menos en Estados Unidos), eso sin contar los aparatos que incluyen un microprocesador. Así mismo Internet aumenta día con día el número de usuarios.

El uso de la tecnología presenta una división cultural generacional, donde los adultos conocen de éstas a través de sus hijos.

Las razones por las cuales se publico este libro en su formato “texto impreso” o átomos es por que se pretende que este al alcance de todos, los que conocen de las TI's y los que no.



Además el público ha demostrado interés por este tipo de literatura, según lo pudo constatar el propio autor que los medios digitales multimedia no dan margen a la imaginación.

## EL ADN DE LA INFORMACIÓN

### Bits y átomos

Para poder apreciar las ventajas y consecuencias de «ser digital» lo mejor es reflexionar sobre la diferencia entre bits y átomos. Un bit es el elemento más pequeño en el ADN de la información. Digitalizar una señal es tomar muestras de ella de modo que, poco espaciadas, puedan utilizarse para producir una réplica aparentemente perfecta.

Una cadena de 8 bits (llamada byte) tiene 256 permutaciones de unos y ceros, empezando por 00000000 y terminando con 11111111.

La digitalización presenta muchas ventajas. Las más evidentes son la compresión de datos y la corrección de errores, ambas importantes en la distribución de información a través de un canal costoso o ruidoso.

La economía de bits la determinan en parte las restricciones del medio en que se almacena la imagen o el sonido o el medio por el cual se difunde. El número de bits que se transmiten por segundo a través de un canal determinado (como hilo de cobre, espectro de radio o fibra óptica) es el ancho de banda de este canal.

Al digitalizar una señal ésta se puede difundir con información añadida para corregir errores. Por ejemplo un tercio de los bits en un CD de audio son para corrección de errores.

Los bits se mezclan fácilmente. Se combinan y pueden usarse y reutilizarse juntos o por separado. La combinación de sonido, imagen e información se llama *multimedia*.

Existe un nuevo tipo de bit. Un bit que habla acerca de otros bits. Estos bits son conocidos como “cabeceras”. Estos bits no son visibles ni audibles, pero la información que proporcionan es leída e interpretada por las computadoras.

Una manera de estudiar el futuro de la digitalización consiste en preguntarse si la naturaleza de un medio puede reproducirse en otro.

## EL ANCHO DE BANDA DESENMASCARADO

El ancho de banda es la capacidad de pasar información a través de un canal determinado. Dicho canal pudiera ser cobre, fibra o el “aire” (microondas).

Los cables de cobre del teléfono, conocidos como «par trenzado» se consideran canales de bajo ancho de banda.

Sin embargo el ancho de banda puede mejorar si se cuenta con el módem adecuado. La palabra «módem» deriva de *modulador-demodulador*, el proceso de transformar bits en



ondas y a la inversa. Un módem común realiza esta operación a una velocidad de 9.600 bits por segundo o 9.600 baudios. El «baudio», no es técnicamente igual a un bit por segundo (bps), pero ambos conceptos han llegado a utilizarse indistintamente.

La capacidad de transmisión de la fibra óptica es mucho mayor, casi considerada infinita.

Muchos creen que la capacidad de transmisión del éter (lo que llamamos «ondas por el aire») es infinita. Cuando se descubrieron las ondas de radio, el éter se consideraba la sustancia misteriosa en la que viajaban las ondas; y fue la búsqueda infructuosa del éter la que condujo al descubrimiento de los fotones. Tratándose de transmisiones por microondas, debemos vigilar que las señales no interfieran unas con otras. Debemos resignarnos a ocupar secciones predeterminadas del espectro y no podremos utilizar el éter de forma irresponsable, sino de la manera más eficiente. Podemos fabricar fibra, pero no podemos fabricar más éter. El ancho de banda disponible en el éter es escaso en comparación con el que proporciona la fibra y nuestra capacidad ilimitada de producirla.

En la actualidad, excepto en el caso de líneas de comunicación muy cortas, de sólo unos metros de largo, o en circunstancias en que no se dispone de técnicos especializados en instalaciones de fibra, no hay razón para utilizar el cobre en las telecomunicaciones. La única ventaja del cobre respecto de la fibra es su capacidad de proporcionar energía.

Una técnica llamada ADSL (bucle suscriptor digital asimétrico) permite desplazar gran cantidad de información a través de líneas de cobre relativamente cortas. El ADSL-1 puede introducir 1,544 millones de bps y recibir 64.000 bps. El ADSL-2 trabaja a una velocidad de más de 3 millones de bps, y el ADSL-3 a más de 6 millones de bps. El ADSL-1 es suficiente para transmitir señales de vídeo con calidad VHS.

Sin embargo es importante utilizar estrategias de compresión de datos para poder transmitir el mayor número de información (bits) en el menor tiempo posible.

El sistema telefónico es una red estrella. En el futuro, la mayor parte del cableado será de tipo radial (estrellas).

Si enviamos un paquete a través de un medio a una velocidad de 10 bps, este es nuestra velocidad efectiva, sin importar que dicho medio sea capaz de enviar mayor número de bits.

Internet y ATM permite que muchas personas puedan enviar datos de manera simultánea empleando el mismo medio.

### **EMISIÓN DE BITS (EL FUTURO DE LA TELEVISIÓN)**

Japón, Europa y Estados Unidos apostaron a mejorar la calidad de la definición de las imágenes en la televisión. Japón invirtió 18 años a lo que llamó Hi-vision. Estados Unidos se unió a ellos en el desarrollo de esta tecnología. Europa no se quiso quedar atrás y creó alta definición analógica (HD-MAC). Sin embargo la calidad de imagen de las televisiones de estudio que ya existen es bastante buena. El futuro de la televisión está en la imagen con calidad digital (y tardaron buen tiempo estos países en darse cuenta y reconocer su error).



La televisión emite 30 fotogramas por segundo. Cada fotograma se compone de dos campos, y cada uno de ellos cuenta con la mitad de las líneas de barrido, los pares y los impares. Sin embargo, un fotograma de vídeo se compone de dos campos separados en el espacio por una línea de barrido y separados en el tiempo por la sesentava parte de un segundo. Cuando miramos la televisión, estamos viendo 60 campos por segundo «entrelazados» para que el movimiento sea uniforme, pero cada campo tiene sólo la mitad de la imagen. El resultado es que percibimos movimiento con buena calidad y vemos objetos fijos con claridad con sólo la mitad del ancho de banda. Sin embargo, en la computadora es posible obtener mejores resultados pues la computadora puede procesar y reprocesar señales, añadir y quitar entrelazado, cambiar la velocidad del fotograma y modificar la relación altura-anchura hasta obtener la forma rectangular de una señal concreta con el formato de una pantalla determinada.

Todos los fabricantes de hardware y software para ordenadores cortejan a la industria del cable. La causa de esta conmoción es el adaptador, que hasta ahora ha sido poco más que un sintonizador, pero está destinado a ser mucho más.

Por ello, el interés de este adaptador reside en su potencial función como puerta de acceso a través de la cual el «proveedor» del adaptador y su interfaz pueden convertirse en guardabarreras de ordenación y hacernos pagar elevadas sumas de dinero por la información que pasa a través de este peaje y llega a nuestras casas.

En la actualidad, el apetito insaciable de ancho de banda hace que la televisión por cable ocupe en Estados Unidos el primer lugar como banda de emisión proveedora de servicios de información y entretenimiento. Los servicios por cable incluyen hoy día el suministro de adaptadores, porque no todos los televisores están preparados para recibir señales por cable. Debido a la enorme profusión y aceptación que este adaptador ha tenido, la idea es sencillamente ampliarlo dotándolo de funciones adicionales.

Incluso los ingenieros de emisión más conservadores están de acuerdo en que pronto la diferencia entre un televisor y un ordenador se reducirá a una cuestión de periféricos y a la habitación de la casa en que se encuentren.

Los sistemas abiertos son un concepto vital, que ejerce el papel dominante en nuestra economía y desafía a la vez a los sistemas de propietario y a los grandes monopolios. Permite que se creen un gran número de empresas competitivas y que el consumidor puede elegir entre una mayor variedad. Además, el sector comercial se muestra más ágil todavía, y es capaz de provocar cambios y de crecer rápidamente. Un sistema abierto de verdad es de dominio público y asequible a la mayoría, como unos sólidos cimientos sobre los que todos podemos construir.

Con el rápido avance tecnológico del hardware y del software Negroponte afirma que no existirá una industria de aparatos de televisión en el futuro, sino sólo fábricas de ordenadores, es decir, pantallas alimentadas con toneladas de memoria y un enorme poder de procesamiento. Esto debido a que las computadoras son cada vez más aptas para tratar la señal de vídeo, posee más equipamiento para procesar y mostrar imágenes, como si se





tratará de un tipo estándar de información. Y esto ocurre a una velocidad tal que la PC eclipsará el lentísimo desarrollo de la televisión, aunque ésta sea digital.

Para el autor el futuro de la televisión está en verla en términos de bits, y no como la vemos actualmente, imaginémonos poder ver por televisión un partido de béisbol desde la perspectiva de cualquier asiento del estadio o, ya puestos, desde la perspectiva de la pelota y no simplemente viendo un programa con mejor definición.

La mayoría de los programas de televisión, excepto los acontecimientos deportivos y los resultados electorales, no tienen por qué ser en tiempo real. Este aspecto es importante para la televisión digital y aun así se ignora. Los bits se transfieren a una velocidad que no tiene nada que ver con la manera en que serán vistos. Y lo que es más importante, una vez dentro de la máquina, no hace falta verlos en el orden en que se enviaron.

### **LA POLICÍA DEL BIT**

Existen cinco vías para introducir información y entretenimiento en los hogares: satélite, emisión terrestre, cable, teléfono y medios empaquetados (todos esos átomos como casetes, CDs y material impreso). La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), sirve al público a través de la regulación de algunas de estas vías y de una parte del contenido de la información que fluye por ellas.

Uno de los aspectos que más preocupa a la Comisión es el espectro que se utiliza en las comunicaciones inalámbricas. Se supone que el espectro pertenece a todo el mundo y que debe poder utilizarse de manera justa, competitiva, sin interferencias.

La Comisión ha ofrecido a las emisoras televisivas un «carril» adicional de 6 MHz (megahertzios) de espectro gratuito para la televisión de alta definición, con la condición de que éstas devuelvan el espectro que están utilizando actualmente, también de 6 MHz, dentro de quince años. Es decir, que durante tres lustros las emisoras actuales contarán con 12 MHz. Como son pocos los usuarios con televisiones de alta definición y menos aún los programas, resulta bastante impráctica esta medida.

### **BITS DE CAMBIO**

En la época analógica, el trabajo de asignación del espectro de la Federal Communications Commission (Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos de América - organización del congreso. Cuyas siglas son FCC) era mucho más fácil. Pero en un mundo digital estas diferencias se desdibujan o, en algunos casos, desaparecen; todo son bits. Pueden ser bits de radio, bits de televisión o bits de comunicación marítima, pero siguen siendo bits que se pueden mezclar y susceptibles de ser utilizados de forma múltiple como multimedia.

No es fácil imaginar que la FCC sea capaz de controlar la utilización de bits; por ejemplo, pidiendo que se utilicen cuotas determinadas de bits para la televisión de alta definición, la televisión normal, la radio y demás. No utilizaríamos nuestros 20 millones de bits en la radio si hubiera un mayor negocio en la televisión o en la información. En un futuro



próximo, las emisoras asignarán bits a un medio específico, como la televisión o la radio, en el momento de la transmisión. Por lo general, es esto lo que queremos decir cuando hablamos de convergencia digital o emisión de bits. El transmisor avisa al receptor cuando le envía bits de televisión, de radio, o bits que representan al Wall Street Journal.

Tomemos la información meteorológica como ejemplo. En lugar de emitir al hombre, el tiempo y sus típicos mapas y gráficos, imaginemos que es posible mandar un modelo de información meteorológica por computadora. Estos bits llegan a nuestra televisión-computadora y luego, en el extremo receptor, utilizamos de manera implícita o explícita la inteligencia de nuestra computadora para transformarlos en un informe hablado, un mapa impreso, o un dibujo animado con nuestro personaje favorito de Disney.

En este ejemplo, el emisor ni siquiera sabe en qué se convertirán los bits, si en imágenes, sonido o letra impresa. Los bits salen de la emisora como elementos para ser utilizados y transformados en una gran variedad de medios, para que podamos personalizarlos a través de varios programas de computadora y archivarlos si así lo queremos.

En este contexto, se emitirían bits e información más allá del control regulador de hoy día, que asume que el transmisor sabe si una señal es de televisión, radio o información. El consumidor será su propio censor cuando le ordene al receptor qué bits deberá seleccionar. Creo que la Comisión es demasiado inteligente para querer asumir el papel de Policía del Bit.

### **LA LEY DE INCOMPATIBILIDADES EN LA PROPIEDAD DE LOS MEDIA**

El texto se escribe en la computadora, los reporteros envían los reportajes por correo electrónico, las fotos se digitalizan y también se transmiten por cable y la paginación de un periódico moderno se realiza mediante sistemas de diseño asistido por computadoras, que preparan la información para transferirla a una película o para grabarla directamente en planchas. Es aquí, al final del proceso, donde los bits se convierten en átomos.

La emisión es un sistema, entre muchos otros, de hacernos llegar los bits. Y el emisor de televisión es capaz de enviarnos bits periodísticos.

A grandes rasgos, la ley de incompatibilidades en la propiedad de los media, dice que no se puede ser dueño de un periódico y de una cadena de televisión en el mismo lugar. Es decir, que el dueño de un periódico no podía ser propietario de una cadena de televisión y a la inversa.

La cuestión que se plantea es si tiene que considerar ilegal ser dueño de un bit periodístico y de un bit televisivo en el mismo lugar. Supongamos que el bit periodístico sea una elaboración del bit televisivo por medio de un sofisticado sistema multimedia de información personalizada. Si las leyes actuales de incompatibilidades continúan vigentes, ¿no se está privando al ciudadano de todas las ventajas de la información? Por tanto, la prohibición de que unos bits se mezclen con otros es una forma grotesca de autoengaño.



## ¿PROTECCIÓN DEL BIT?

La ley de propiedad intelectual es completamente obsoleta. En algunos países, hasta el 95 % de los vídeos que se venden son copias ilegales. No es muy lógico, pero forma parte de un complejo sistema ideado para proteger a los compositores e intérpretes.

Sería impensable pagar-por-ver. Resulta evidente que el recorte de bits es muy distinto al recorte de átomos.

Es más, los programas de las computadoras, no sólo las personas, podrán leer material, como por ejemplo este libro, y hacer resúmenes automáticos. La ley de propiedad intelectual dice que el material que resumimos pasa a ser propiedad intelectual nuestra.

No obstante, ¿qué sucede cuando transmitimos bits que en términos reales no tienen forma, como en el caso de la información meteorológica a la que nos referimos antes? Entonces surge la pregunta de si un modelo de computadora de la meteorología es una expresión de la propia meteorología.

Las expresiones de la información meteorológica son una voz que «informa» con entonación, un diagrama animado que la «muestra» con color y movimiento o una simple imagen que la «representa» como un mapa ilustrado y comentado. Estas expresiones no están en la información, pero son personificaciones de la información que hace un aparato receptor dotado con inteligencia.

La cantidad de información, como los contenidos de las páginas de la guía de teléfonos, no es susceptible de reservarse derechos de propiedad intelectual.

Cuando los bits son bits, surgen una serie de nuevos interrogantes, no sólo los ya conocidos, como la piratería. Definitivamente, el medio ha dejado de ser el mensaje.

## **BITS MEZCLADOS - RECICLAR A LA CHICA MATERIAL**

Se diría que un proveedor de información y entretenimiento que aún no haya pensado introducirse en el negocio multimedia, tendrá que dejar de ser empresario. Se refiere a que la digitalización de los bits ha creado medios intrínsecamente interactivos. Y todo ello conlleva un menor costo, una mayor capacidad y una presencia abrumadora de computadoras.

Las empresas están decididas a utilizar sus bits a un costo marginal aparentemente pequeño para conseguir un beneficio bastante grande.

No está nada mal. El cine reutilizó el teatro, la radio revendió las actuaciones, y la televisión reutilizó películas. La mayoría de las producciones multimedia son, por el momento, un poco anémicas, poco más que oportunismo de una u otra clase.



Lo mismo ocurrirá con los multimedia. Hasta que el cuerpo multimedia no se robustezca de conceptos, las empresas se limitarán a regurgitar bits archivados, que no es una mala idea si se trata de los bits de Bambi.

En aquella época mostrábamos la página de un texto ilustrada y a todo color en una pantalla de computadora y se oían murmullos de asombro cuando al apretar un botón la imagen se convertía en animación con sonido. Algunos de los mejores títulos multimedia de hoy son producciones de alto costo derivadas de los primeros experimentos de entonces, aunque no muy logrados.

### **EL NACIMIENTO DE LOS MULTIMEDIA**

Sin embargo, construir modelos físicos no era una idea factible, dado que las situaciones de secuestro o los objetivos terroristas como aeropuertos o embajadas eran potencialmente infinitas. Sólo se podría hacer con computadoras. Una vez más, había que usar bits, no átomos. Cualquier sistema que tuviera que ser desarrollado necesitaría el realismo fotográfico de una escenografía digna de Hollywood para transmitir un sentido real del lugar y una sensación del ambiente que lo rodeaba.

El funcionamiento del sistema era sencillo. En 1978 el Proyecto Aspen era pura magia. Habían nacido los multimedia.

### **EL BETA DE LOS NOVENTA**

Además, en 1995 casi todas las computadoras vendidas incluyen un lector de CD-ROM. Mientras tanto, 5.000 millones de bits ya son muchos, si consideramos que un ejemplar del Wall Street Journal tiene aproximadamente 10 millones de bits (por lo tanto, un CD-ROM puede almacenar el equivalente aproximado a la información publicada en dos años). Mientras que los modelos económicos para estar on-line y para tener un CD-ROM propio pueden ser diferentes, con el acceso directo a banda ancha la funcionalidad puede ser la misma.

### **LIBROS SIN PÁGINAS**

Todos los multimedia llevan implícita la interacción. Si deseáramos disfrutar de una experiencia pasiva, entonces la definición de imagen, sonido e información combinados sería sinónimo de televisión y cine subtítulos.

Los productos multimedia comprenden a la vez televisión interactiva y computadoras con vídeo. Ciertamente, algunos juegos electrónicos son físicamente tan intensos que hay que vestirse de calzón corto para participar en ellos. Hoy día, los productos multimedia son una experiencia de escritorio o salita de estar porque el aparato es un trasto incómodo. Incluso los portátiles, con su diseño de concha de almeja, se prestan poco a ser utilizados como instrumentos de información muy personal. No obstante, esto cambiará radicalmente cuando haya pequeñas pantallas de alta resolución, brillantes, delgadas y flexibles. Es importante imaginar los multimedia como algo más que un bonito mundo privado o son et lumière de la información, mezclado con fragmentos fijos de imagen, sonido y datos.



## MÁS ALLÁ DEL MEDIO

El espectador podrá mirar los mismos bits desde muchas perspectivas. En cada caso se trata del mismo juego y del mismo conjunto de bits. También puede servir de ejemplo un título de CD-ROM sobre entomología. Pero cada encarnación no tiene por qué formar parte de una base de datos diferente o ser una experiencia multimedia fabricada por separado. Un fotograma suelto de vídeo de 8 milímetros tiene una resolución muy baja (poco más de doscientas líneas), en comparación con los miles de líneas que tiene una diapositiva de 35 milímetros. En realidad, un fotograma destacado es una imagen que nunca existió. Pero la imagen es potente, no muestra ningún contorno desdibujado, está perfectamente resuelta. Este ejemplo de «multimedia» implica el traslado de una dimensión, el tiempo, a otra, el espacio. Son formas de multimedia que a menudo pasan desapercibidas, pero que también forman parte de un gran negocio.

## EL NEGOCIO DEL BIT UNA HISTORIA DE DOS BITS

Cuando he de predecir algo e incluso si he de iniciar algún cambio soy bastante radical. Sin embargo, a medida que fabricamos chips de computadora cada vez más pequeños, su velocidad también puede aumentar un poco. Tanto Sumner Redstone como Barry Diller saben que si su compañía sólo fabrica un tipo de bit no estarán preparados para enfrentarse al futuro. La disputa de la Paramount tenía que ver con bits, no con egos.

Como dijimos anteriormente, el valor de un bit lo determina en gran parte su capacidad para ser utilizado una y otra vez. En este sentido, un bit de Mickey Mouse tal vez valga más que uno de Forrest Gump; los bits de Mickey salen hasta en los chupa-chups (átomos consumibles).

## EL TRANSPORTE DE BITS

El negocio del transporte de bits es peor incluso que el de las líneas aéreas y su guerra de tarifas. En la época en que esas diferencias no eran tan abismales, el viejo modelo de tarifa era útil. El tiempo es un ejemplo. Tenemos que desarrollar un sistema más inteligente que quizá no utilice el tiempo, la distancia o los bits como variables para determinar las tarifas. Debe incorporar a su estrategia la propiedad o los derechos sobre los bits y añadir valor significativo a esos bits. Cuando yo era niño, todo el mundo odiaba a la compañía de teléfonos; ya de adulto diría que el «odiado» en primer lugar lo ocupan ahora las compañías de seguros.

## BITS MÁS VERDES

En el otoño de 1993, cuando Bell Atlantic accedió a comprar el gigante de cable TeleCommunications Inc. por 21.400 millones de dólares, los expertos en la superautopista de la información lo interpretaron como una señal de que, por fin, la era digital había comenzado. Pero el nivel de inversión que se hubiera necesitado era astronómico.



La era digital se había vuelto a posponer. La cuestión principal no era la combinación de canal y contenido, o sea la mezcla entre la fabricación de bits y su distribución.

### **CONVERGENCIA CULTURAL**

La televisión se inventó por imperativos puramente tecnológicos. —Este hombre inventó la televisión —le explicó Wiesner. JFK comentó que su invento era extraordinario.

### **TIRAR O EMPUJAR**

En cambio, mover bits es mucho más sencillo y, en principio, no necesita de estas enormes empresas.

De no ser por The New York Times nunca hubiera conocido su trabajo. Cuando alguien ya tiene un nombre puede trabajar de esta manera porque los gastos de distribución en el mundo digital son muy reducidos.

La distribución y el movimiento de bits incluyen los procesos de filtrado y selección. Seguro que en la era digital, Michael Crichton podría ganar más dinero vendiendo sus próximos libros directamente. Ser digital cambiará la naturaleza de los media. Se invertirá el proceso de envío de bits a la gente por un proceso en el que las personas o sus computadoras serán los que elijan esos bits. La industria de la información pasará a manos de la pequeña empresa, y su mercado residirá en la autopista de la información global. Los clientes serán las personas y sus computadoras. ¿Y existe un mercado digital real? Sí, pero sólo si la interfaz entre las personas y sus computadoras mejora hasta un punto en que hablar con nuestra computadora sea tan sencillo como hacerlo con un ser humano.

### **LA INTERFAZ DONDE LAS PERSONAS Y LOS BITS SE ENCUENTRAN REACCIÓN FATAL**

Entender las computadoras es tan fácil como descifrar un extracto bancario. ¿Por qué las computadoras, y también los extractos bancarios, tienen que ser tan complicados? ¿Por qué «ser digital» es tan difícil?

En realidad no lo es, y tampoco hay ninguna necesidad de que lo sea. La evolución de la informática ha sido tan rápida que hace muy poco tiempo que disponemos de la suficiente potencia informática a bajo costo para usarla libremente facilitando así la interacción entre usuario y computadora. Nuestro trabajo no era lo que se llevaba, pero aun así iba ganando aceptación. Del mismo modo, la función y el diseño de la interfaz son muy importantes.

En 1972 había sólo 150.000 computadoras en el mundo, mientras que las previsiones para dentro de cinco años del fabricante de circuitos integrados Intel son expedir, ellos solos, 100 millones cada año, y en mi opinión sus cálculos están por debajo de las expectativas reales. Cuando hablamos del aspecto y del tacto de las computadoras, nos referimos a la interfaz gráfica de usuario, lo que los «profesionales» llaman GUI. Eso es un diseño de interfaz mortal.



Yo tenía en casa un vídeo muy inteligente, que contaba con un sistema de reconocimiento de voz muy perfeccionado e información sobre mi persona. Del mismo modo, la interfaz con computadoras personales se ha tratado generalmente como un problema de diseño físico. Casi todos los animales domésticos reconocen cuando nos enfadamos, pero no una computadora, incluso hasta los cachorros saben cuándo se portan mal; las computadoras, no. Eso es un buen diseño de interfaz.

Algo tan banal como imprimir un archivo de computadora llega a ser una fatigosa experiencia más parecida al vudú que a un comportamiento humano respetable.

## ODISEAS

Curiosamente, la película se pudo ver antes que el libro. Esto quizás explica por qué HAL, la computadora que aparece en la película, era una visión tan brillante y letal, de una futura interfaz hombre-computadora. Este vídeo, que fue también una producción teatral, del género llamado programa piloto, era un encargo del entonces presidente ejecutivo de Apple, John Sculley, cuyo propio libro se llamaba también Odisea. El libro de Sculley terminaba con algunas ideas sobre un «navegante del conocimiento», que más tarde se convertirían en el vídeo. Cuando conocemos a alguien, podemos ser muy conscientes de su aspecto, voz y maneras. Una buena interfaz de computadora debería comportarse de igual modo. El problema no es tanto diseñar un tablero de mandos como diseñar un ser humano.

Los teléfonos móviles hacen palidecer a los reproductores de vídeo por lo poco manejable de su interfaz.

## MÁS ALLÁ DE LOS PRIMEROS BOCETOS

El diseño de interfases de computadora empezó en marzo de 1960, cuando J.C.R. Licklider publicó su escrito «La simbiosis hombre-computadora». Lick, pues así le llamaban, era un psicólogo experimental y experto en acústica que llegó a ser un converso y un Mesías de la informática y dirigió los primeros trabajos informáticos del ARPA. Lo que Lick ignoraba en aquella época era que estas dos contribuciones, simbiosis hombre-computadora y transmisión selectiva, estaban destinadas a converger en los años noventa.

Las primeras investigaciones sobre la interfaz hombre-computadora, realizadas a principios de los sesenta, se dividieron en dos partes que no volverían a reunirse hasta al cabo de veinte años. La interactividad abordó la búsqueda de soluciones al problema de compartir una computadora, que entonces era un recurso costoso y monolítico. En los años cincuenta y a principios de la década de los sesenta, una computadora era tan valiosa que se hacían grandes esfuerzos para mantenerlo funcionando todo el tiempo.

El invento, llamado «tiempo compartido», era un método con el cual múltiples usuarios podían compartir una sola máquina, aunque estuvieran en lugares diferentes. Los primeros gráficos por computadora necesitaban una máquina dedicada por entero a suministrar la imagen. El principio no era distinto del que utilizan ahora las computadoras personales, pero ocupaba una habitación grande y costaba millones de dólares. Los gráficos por computadora tardaron diez años en empezar a cambiar de trazos de dibujo lineal a



representaciones de formas e imágenes. Las nuevas presentaciones, llamadas «pantallas punto a punto», necesitaban mucha memoria para almacenar la imagen. Tiempo compartido y gráficos por computadora fueron humildes compañeros de habitación durante las dos décadas siguientes. Los gráficos por computadora, en cambio, se desarrollaron en su mayor parte como informática individual.

Este alto costo era debido a que la automatización de las fábricas y la maquinaria necesitaban controles muy precisos y en tiempo real. Esto ocurrió también con los gráficos por computadora que, conjuntamente con las pantallas, los sistemas aislados para gráficos fueron los precursores de lo que hoy conocemos como estaciones de trabajo, que no son otra cosa que computadoras personales con pantalones largos.

### **INTERFAZ MULTIMODAL**

El «mejor diseño» de interfaz no existe. O sea que, en cierto sentido, el sistema tenía una interfaz fabulosa; era capaz de reconocer el habla, y también el paciente podía ser él mismo.

La idea es muy sencilla: hablar, señalar y mirar deberían funcionar en conjunto como parte de una interfaz multimodal que se parece menos a enviar y recibir mensajes (la base del tiempo compartido), que a una conversación cara a cara entre seres humanos. Sin embargo, en aquella época, estos primeros intentos por realizar una aproximación alterna «ambas/y» al diseño de interfaz no daban la impresión de ser muy serios.

### **LA DIFERENCIA PERCEPTIBLE**

Cuando yo era niño, mi madre tenía un armario en cuya parte de atrás había una «pared secreta». El nombre por sí solo ha influido en el diseño de la interfaz humana. Por ejemplo, hay estudios académicos que sugieren que el discurso y el lenguaje natural no son en muchos casos los canales de comunicación más apropiados entre las personas y las computadoras. Estos informes técnicos están llenos de tablas, controles de grupos y demás, que prueban que el lenguaje natural es confuso para la comunicación hombre-computadora.

Donde quiera que haya computadoras, el diseño de interfaz más efectivo proviene de la combinación de la riqueza sensorial y la inteligencia de la máquina.

### **INTERFASES INTELIGENTES**

Mi interfaz ideal es aquella en que las computadoras sean más como las personas. Esta idea es susceptible de ser criticada por romántica, vaga o irrealizable. Mi modelo era el almirante.

En 1976, el objetivo de un proyecto decisivo llamado Spatial Data Management System consistía en fabricar una interfaz humana que «pusiera las computadoras en manos de generales y presidentes de empresas pero también de niños de seis años». El sistema estaba diseñado para aprender a usarlo en treinta segundos puesto que para ver y manipular





sonido, imágenes e información sofisticadas se utilizó la familiaridad con escritorios y estanterías.

La interfaz hombre-computadora futura se basará en la función de «delegar», no en la vulgar manipulación directa (apretar, soltar, hacer click) ni en las interfases de ratón. Habrá puntos específicos del espacio y del tiempo en donde los bits se convertirán en átomos y viceversa.

## **PERSONA GRÁFICA EL BIG BANG DE LOS GRÁFICOS**

En el MIT, la tesis doctoral de Ivan Sutherland, llamada «Sketchpad», dio a conocer al mundo en 1963 la idea de los gráficos interactivos por computadora. Sketchpad era un sistema de trazo de líneas en tiempo real que permitía que el usuario interactuara directamente con la pantalla de la computadora por medio de un lápiz óptico. Sketchpad fue el big bang de los gráficos por computadora.

Durante los siguientes diez años muchos investigadores perdieron interés por los aspectos de interacción y de tiempo real de los gráficos por computadora. Casi toda la energía creativa se invirtió en la síntesis de imágenes reales en proceso diferido, no en tiempo real. De hecho, en el diseño de interfaz hombre-computadora de esa época la máquina poseía un entendimiento limitado y las ideas eran ambiguas, lo cual suele pasar en las primeras etapas de cualquier proceso de diseño, a diferencia de las presentaciones más completas y consistentes de reproducciones sofisticadas y bien acabadas. El concepto clave de mi trabajo era entender la «intención» gráfica de una persona. Por lo tanto, la computadora tenía que aprender el estilo de cada usuario. Mis investigaciones sobre la capacidad para identificar formas y objetos en un boceto me llevaron a pensar en los gráficos por computadora más en términos de puntos que de líneas. El elemento original de los gráficos por computadora, que hasta ahora había sido la línea, dio paso al pixel.

## **EL PODER DEL PIXEL**

De la misma manera que el bit es el átomo de la información, el pixel es la molécula de los gráficos. Lo llamo «molécula» porque un pixel generalmente se compone de más de un bit. El término «pixel», que viene de picture y element, fue inventado por quienes trabajaban en los gráficos por computadora.

Los tres colores primarios que se obtienen por adición, como en televisión, son el rojo, el verde y el azul, pero los tres colores primarios que se obtienen por sustracción, como en la impresión, son el magenta, el cyan y el amarillo. En el caso del movimiento, se «muestra» el tiempo, como se hace con los fotogramas de una película. Así como «los bits son bits», «los pixels son pixels». Con los suficientes pixels y los necesarios bits por pixel (según la imagen sea en blanco y negro o en color), se puede obtener la excelente calidad de las pantallas de las computadoras y las estaciones de trabajo actuales. Cuantos más pixels y bits por pixel utilizamos, más memoria se necesita para almacenarlos. Una pantalla normal de 1.000 por 1.000 pixels, a todo color, necesita 24 millones de bits de memoria. Cuando empecé a estudiar en el MIT, en 1961, la memoria costaba cerca de un dólar por bit. Hoy día, 24 millones de bits cuestan 60 dólares, lo que significa que podemos ignorar la gran



cantidad de memoria que utilizan los gráficos por computadora que funcionan a base de pixels.

Pero hace sólo cinco años no era así, y la gente economizaba utilizando menos pixels por pantalla y muchos menos bits por pixel. De hecho, las primeras pantallas punto a punto utilizaban sólo un bit por pixel, y de ahí hemos heredado el problema de los dentados en las imágenes de baja definición.

### **INDEFINICIONES O DUPLICACIONES INADMISIBLES**

Pero hoy día, lo que necesitamos no son más que líneas y tipos de letra con calidad de impresión y perfectamente definidos.

### **GRÁFICOS DE ICONOS**

La película era un simulacro de Peter Pan aunque el objetivo no era pasearse por el pueblo y los edificios, sino explorar un mundo de información. El SDMS proporcionaba al usuario una interfaz de sofá y la oportunidad de volar sobre la información y mirar, desde su sillón, por una pantalla del tamaño de una ventana. El usuario era libre de acercar la imagen y hacer panorámicas para navegar a través del paisaje ficticio y bidimensional, llamado Dataland. En realidad, Dataland era un paisaje de pequeñas imágenes que ilustraban la función o la información que había tras ellas. Escondida detrás de una imagen de un calendario de escritorio estaba la agenda del usuario. Si éste, por ejemplo, dirigía el sistema hacia el interior de la imagen de un teléfono, el sistema de gestión de datos en tres dimensiones pondría en marcha un programa telefónico con Rolodex. De hecho, algunos sistemas se refieren a la pantalla como «escritorio».

### **LA FORMA DE LAS VENTANAS**

La decisión de IBM de llamar «PC» a su computadora personal fue genial. A pesar de que Apple ya estaba en el mercado hacía cuatro años, el nombre de PC se adoptó como sinónimo de computadora personal. Las ventanas existen porque las pantallas de las computadoras son pequeñas, y así un espacio de trabajo relativamente reducido puede usarse para guardar una serie de procesos diversos que se pueden activar en cualquier momento. Las ventanas representan una metáfora interesante para el futuro de la televisión. Esto rara vez se hace en Estados Unidos. La relación altura-anchura tendría que ser una variable.

### **GRÁFICOS DE CONSUMO**

Una de ellas era los relojes de pulsera, pero IBM se decidió por la computadora personal. Se concibió una computadora personal muy ambiciosa que incluía un videodisco digital.

Así que la computadora personal y el videodisco quedaron separados. Castle estaba dividido.



Por la misma época, los juegos electrónicos introdujeron un tipo diferente de computadoras y gráficos. Además, su hardware y contenido se mezclaban muy bien. Pero los fabricantes de juegos, como aquellas empresas de computadoras con mentalidad de sistemas de propietario que ahora han desaparecido, se aferran a sus sistemas cerrados en lugar de competir con imaginación. Hoy día los diseñadores independientes de juegos deben darse cuenta de que sus productos podrían ser éxitos de ventas si se destinarán a sistemas abiertos. Es por esto que dentro de muy poco tiempo los gráficos por computadora del PC competirán con los juegos más avanzados. Los juegos del PC superarán a otros sistemas cerrados.

## **LA TOPOLOGÍA DE UN PLANETA EN CONSTRUCCIÓN**

En la actualidad existen cuatro vías electrónicas que llegan al interior de las casas: teléfono, cable, satélite y radio transmisión terrestre. Sus diferencias tienen que ver más con la topología que con modelos económicos alternativos.

La distancia es cada vez menos importante en el mundo digital. De hecho, un usuario de Internet es del todo inconsciente de ella. En Internet, la distancia a menudo parece funcionar a la inversa.

## **SEÑALES CON SENTIDO DE SÍ MISMAS**

En la emisión digital proliferarán los bits que describen otros bits, los bits-acerca de-bits, listas de contenidos, índices y sumarios. Todos serán introducidos por hombres ayudados por máquinas, en el momento de la publicación, como las cabeceras de hoy o, después, incluso lo podrán hacer los espectadores y comentaristas. El resultado será una corriente de bits que llevará tanta información que nuestro ordenador podrá abordar una gran cantidad de contenidos. Son un instrumento para tomar lo que interesa y proporcionan a la red un medio para transportarlos a todos los rincones. Las redes aprenderán al final lo que significa trabajar en red.

## **REDES Y REDES**

Las redes de televisión y las informáticas son totalmente diferentes. Una red de televisión es una jerarquía de distribución con una fuente, de donde procede la señal, y muchos destinos homogéneos, adonde la señal se dirige. Las redes de ordenador son una trama de procesadores heterogéneos, cada uno de los cuales puede actuar a la vez como fuente y destino. Las dos son tan distintas en todo, que sus diseñadores ni siquiera hablan la misma lengua.

Internet es un agente de cambio. Internet es interesante no sólo en tanto que red global masiva y omnipresente, sino también como algo que parece haber evolucionado sin un diseño previo y que presenta un aspecto parecido a la formación de una bandada de patos. No existe ningún jefe, pero todas las piezas encajan admirablemente.



Internet permite un amplia gama de posibilidades, checar correo electrónico, compras, mantener charlas en tiempo real. Para el año 2000 Internet tendrá más usuarios conectados que personas viendo el televisor.

### **BUENAS CONEXIONES**

Cuando se escanea una imagen para enviarla por fax, esa imagen se lee línea a línea para traducirla a bits, unos y ceros. Al final se cuenta con una copia que no es otra cosa más que una representación de pixeles. Una vez realizado esto, la representación digital ya no es una imagen, sino información estructurada en forma de letras, codificada normalmente en forma de representación binaria, llamada ASCII, *American Standard Codee for Information Interchange* (Código Estándar Americano para el Intercambio de Información), además de información adicional sobre el tipo de letra utilizado y su distribución en esta página. Esta diferencia fundamental entre fax y ASCII es válida para otros medios.

Una hoja de papel enviada por fax sólo es una imagen. Por correo electrónico se puede enviar una página para que el destinatario la imprima o la manipule si no está conforme o decida en qué forma la desea. Inclusive el correo electrónico es más económico que el fax.

La idea del fax y del correo electrónico se remonta unos cien años atrás. En un manuscrito de 1863, «París en el siglo XX», encontrado y publicado por vez primera en 1994, Julio Verne escribía: «La fototelegrafía permitirá enviar escritos, firmas o ilustraciones y firmar contratos a una distancia de [20.000 km].»

Cuando comenzó el correo electrónico en la segunda mitad de la década de los años sesenta, había muy poca gente con suficientes conocimientos de informática. Por lo tanto, no es sorprendente que el fax superara dramáticamente al correo electrónico en los años ochenta.

Pero ahora, con la omnipresencia de las computadoras, las ventajas del correo electrónico son aplastantes, como lo demuestra su ascenso vertiginoso. Además de su utilidad digital, el correo electrónico es un medio más conversacional.

### **REDETIQUETA (ACERCA DEL CORREO ELECTRÓNICO)**

La inmensa mayoría de usuarios de Internet son recién llegados. Muchos llevan conectados menos de un año. Sus primeros mensajes tienden a inundar a un pequeño grupo de destinatarios selectos, no sólo con páginas y páginas de mensaje sino también con un sentido de la urgencia que sugiere que el destinatario no tiene nada mejor que hacer que responderles.

El correo electrónico es un estilo de vida que cambia nuestras formas de vivir y de trabajar. Una consecuencia muy concreta es que el ritmo de trabajo y ocio cambian. De nueve a cinco días por semana y dos semanas de vacaciones al año como ritmo dominante del mundo de los negocios es un esquema que empieza a desaparecer. Los mensajes profesionales y personales están empezando a mezclarse; el domingo no es distinto del



lunes. El correo electrónico proporciona una movilidad extraordinaria sin que nadie tenga que saber mi paradero.

### **UNA DIVERSIÓN DIFÍCIL**

Antes de la computadora, la tecnología en la enseñanza se limitaba a los audiovisuales y a la educación a distancia por televisión que, en definitiva, no hacen sino amplificar la actividad de los profesores y la pasividad de los niños.

La computadora cambió esta proporción de forma radical. De pronto, aprender haciendo algo se convirtió en la regla más que en la excepción. Desde que es posible la simulación por ordenador de cualquier cosa, no hace falta disecar una rana para estudiarla. En lugar de esto, se puede pedir a los niños que diseñen ranas, construyan un animal con un comportamiento como el de la rana, modifiquen este comportamiento, simulen los músculos o que jueguen con la rana.

Cuando se juega con la información, el material adquiere un mayor significado, sobre todo en lo que se refiere a los temas abstractos.

Hoy día los chicos tienen la oportunidad de espabilarse gracias a Internet, donde se oye pero no se ve a los niños. Lo irónico es que esto mejorará la lectura y la escritura. Los niños leerán y escribirán en Internet para comunicarse, no sólo para realizar algún ejercicio abstracto y artificial. Lo que propongo no debería entenderse como antiintelectual o como un desdén hacia los razonamientos abstractos, sino más bien todo lo contrario. Internet proporciona un medio nuevo para obtener conocimientos y significados.

### **FÁBULAS Y MINUCIAS DIGITALES**

Para servir mejor a las personas las máquinas tienen que poder hablar entre sí. Ser digital cambia el carácter de las normas de comunicación entre máquinas.

Con el tiempo, y a medida que las computadoras de bolsillo iban adquiriendo más funciones y pantallas más brillantes, las baterías para ordenadores portátiles se han hecho más pesadas.

Lo importante es reconocer que el futuro de los dispositivos digitales incluirá algunas formas y tamaños muy distintos de los que nos acuden a la mente en nuestros marcos (sic) habituales de referencia. Los vendedores de equipo y recambios informáticos no serán sólo Radio Shack y Staples, sino también el tipo de tiendas que venden productos Nike, Levi's y Banana Republic. En un futuro más lejano, los visores de ordenador se venderán al por mayor y podrán pintarse, los CD-ROM serán comestibles y los procesadores paralelos se aplicarán como las cremas protectoras. Incluso, quizá viviremos dentro de nuestros ordenadores.

Dentro de las fábulas digitales, está el tan añorado y deseado robot doméstico, la capacidad de que los electrodomésticos se comuniquen entre sí, para poder hacer la vida más sencilla, o vehículos inteligentes.



## LOS NUEVOS E-XPRESIONISTAS

Las computadoras personales formarán generaciones futuras de adultos más hábiles en las matemáticas y más versados en las artes visuales. Es muy probable que dentro de diez años los adolescentes puedan disfrutar de un panorama mucho más rico en opciones porque la balanza de la realización intelectual se inclinará en favor de abarcar una variedad más amplia de sistemas de conocimiento, patrones de aprendizaje y comportamientos expresivos más que en formar ratones de biblioteca.

Los usuarios de computadoras, jóvenes y mayores, constituyen un ejemplo perfecto. Sus programas son como pinturas surrealistas pues tienen cualidades estéticas y excelencia técnica. Su trabajo se puede mirar en términos de estilo y contenido, de significado y ejecución. El comportamiento de sus programas de computadora es un nuevo tipo de estética.

Estos usuarios son los precursores de los nuevos e-xpresionistas.

La afinidad tradicional entre las matemáticas y la música se manifiesta de manera contundente en la informática contemporánea y en la comunidad de usuarios de ordenador. El Media Lab del MIT atrae a algunos de sus mejores estudiantes de informática a través de la música.

La utilización de computadoras para aprender música a una edad muy temprana es un ejemplo del beneficio que proporcionan los ordenadores al ofrecer una gama tan amplia de modos de acceso.

La computadora hace posible que niños que no tienen facilidad también puedan acercarse a la música. Los juegos musicales, las cintas con información sonora y la fácil manipulación del sonido digital son algunos de los medios a través de los cuales un niño puede experimentar la música.

## EPILOGO. UNA ERA DE OPTIMISMO

A medida que se globalice el mundo de los negocios y el Internet crezca, se producirá un lugar de trabajo sin fisuras. Los bits no tendrán fronteras y se almacenarán y manipularán independientemente de las barreras geopolíticas. De hecho, las zonas horarias desempeñarán un papel más importante en nuestro futuro digital que las zonas comerciales. Puedo imaginar algunos proyectos de software que literalmente atravesen el planeta de este a oeste en veinticuatro horas y van de persona en persona o de grupo en grupo; uno trabaja mientras el otro duerme. Microsoft necesitará abrir sucursales en Londres y Tokio para producir software en tres turnos.

A medida que nos acerquemos a ese mundo digital, todo un sector de la población será o se sentirá desplazado. Cuando un trabajador siderúrgico de cincuenta años pierda su trabajo, lo más seguro es que, a diferencia de su hijo de veinticinco años, le sea imposible adaptarse al



mundo digital. Sin embargo, si un secretario pierde su trabajo, al menos estará familiarizado con el mundo digital y poseerá habilidades transferibles.

El acceso, la movilidad y la habilidad para propiciar el cambio son los factores que harán que el futuro sea diferente del presente. La superautopista de la información puede estar de moda ahora, pero subestima el futuro. Se extenderá más allá de lo que nadie haya sido capaz de predecir. En la medida en que los niños se apropien de un recurso de información global y descubran que sólo los adultos necesitan permiso para aprender, podremos encontrar nuevas esperanzas en lugares donde antes había muy pocas.

No soy optimista porque me anticipe a alguna invención o descubrimiento. Encontrar la cura del cáncer o del sida, una manera digna de control de la población o inventar una máquina que pueda respirar nuestro aire, beber nuestros mares y que sus desechos no contaminen el ambiente, son sueños que pueden o no ser realizables. Ser digital es diferente. No se trata de una invención, sino que está aquí y ahora. Podríamos decir que es genético por naturaleza, ya que cada generación será más digital que la que la precede.

Los bits que controlan ese futuro digital están cada vez más en manos de los jóvenes. Nada podría hacerme más feliz.



## **LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN EN LA ESCUELA**

**Bartolomé, A. R. y otros  
Graó, Barcelona (2002), 110 páginas**

Las tecnologías de la información y de la tecnología están cada vez más en la sociedad, ya que es un apoyo valioso para la enseñanza, aunque se debe entender que se trata de un medio diferente en el que se requiere “aprender un nuevo lenguaje”; el Internet por ejemplo, es un excelente medio de difusión de contenidos, pero esto no garantiza un mejor desempeño de quienes tienen acceso a él. Por otra parte, al aprender haciendo, se enriquece la práctica, la experiencia y por tanto, se consolidan habilidades, saberes y competencias.

Cada vez tenemos acceso a más prestaciones donde se pueden adquirir productos de cualquier estilo, como visitar museos y salas de exposición, asistir a videoconferencias que se encuentran en otros estados o países, la educación no está ajena a ella ya que se puede ahora estudiar en el hogar y la escuela. En esta nueva era, gracias precisamente a la educación digital, "las escuelas entrarán en las casas" por diferentes líneas o conexiones. Ahora, en forma creciente las computadoras son "interpersonales", no tienen dueño ya que están conectadas en red, cualquiera se puede sentar frente a una de ellas y apropiarse de la herramienta informática para su beneficio en cualquier lugar del planeta.

Este texto propugna cambios en las escuelas y en las experiencias donde se aplican nuevas tecnologías. Es por ello que la formación, en un primer plano, se manifiesta con fundamentos en ésta, al reconsiderar la función de la distancia con el uso de la tecnología.

La tecnología al ser usada por personas, conduce a la reflexión de los valores que permean a la sociedad cambiante; la tecnología es como un proceso, que alude a un modelo de inteligibilidad en donde los dispositivos conciernen al reacomodo de las instancias de la educación y de la persona centrada en la formación, distinguiendo y clarificándonos cómo a través de la distancia-tecnología-formación, las personas desarrollan habilidades que permean los contextos local y global, es una manera que permite ver el mundo para la estimulación de nuevas competencias.

Las TIC'S son la entrada a una nueva forma de sociedad: la de la información o de la comunicación. La técnica se distingue del arte porque interviene eficazmente en el centro de la realidad que ésta transforma gracias a la razón; así, la crítica radical deberá ir a la raíz de esta realidad, pues el ser humano es, desde su origen, técnico inventor de medios. En este contexto y ante las contradicciones, el autor opta por un humanismo sin ilusiones basado en el ejercicio activo de la prudencia en la lucidez de nuestra infranqueable ignorancia.





Las TIC'S significan posibilidades que la Tecnología Educativa traduce en herramientas de formación, en medios al servicio del aprendizaje, que son integrados en proyectos. Para que esto suceda, es necesario asumir un enfoque en términos sistémicos y de complejidad que permitan considerar a las TIC'S como algo más que una moda pasajera. Si se considera no solo el saber que se transmite, sino el conocimiento que la persona en formación construye asumiendo el papel de autor, habrá que hacer progresivos y profundos cambios que involucren tanto la visión, la misión, como el paradigma respecto de la relación tecnología-educación.

### **Las herramientas tecnológicas**

Las herramientas que componen a esta estrategia de educación son, por un lado, diferentes utilidades para la presentación de los contenidos (textos, animaciones, gráficos, videos) y por otro, herramientas de comunicación entre alumnos o entre alumnos y tutores de los cursos (correo electrónico, chat, foros).

En la educación a distancia se hace este proceso de una forma no convencional que permite llegar a más personas y lugares, utilizando métodos y enfoques innovadores, que puede y debe servir para el logro de la educación permanente. Se caracteriza por permitir el acceso a la capacitación especializada, a los docentes que residen en una ubicación geográfica alejada de los centros que ofrecen los cursos tradicionales, eliminando las restricciones que imponen la falta de recursos para trasladarse y permanecer en lugares distantes de su domicilio familiar. Permite el manejo flexible del tiempo y el espacio y determina cambios en las relaciones tradicionales entre alumnos y docentes (Fainholc, Beatriz, p. 109), todo ello con el uso de las tecnologías de la Información y Comunicación, con las cuales se ha roto la barrera del tiempo y del espacio.

Avelino Perpiñan analiza las ventajas de llevar acabo las nuevas tecnologías sobre el ordenador y programas del área visual y plástica.

Este texto termina con las nuevas tecnologías sin referencia a la aplicabilidad para los alumnos con necesidades educativas especiales o con dificultades de aprendizaje.



## **PERSPECTIVAS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA EDUCACIÓN**

**F. J. Tejedor y G.Valcárcel (Eds.)**  
**Editorial Narcea, Madrid (1998), 231 páginas**

El profesor Jaume Sarramona promueve la impartición en España, en el seno de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, de una maestría en Tecnología de la Educación, especialmente pensada para profesionales de la educación Iberoamericanos.

La Tecnología de la Educación, en opinión de Duchastel, Fleury y Provost (1988), implica una consideración por el diseño pedagógico, interesándose por la estructuración y la presentación de información con objetivos educativos.

La opinión de Rodríguez Diéguez nos dice que optimización de instrumentos, medios y programas de intervención didáctica habremos delimitado (el centro de gravedad) de la Tecnología Educativa, por lo que se refiere a las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación.

En opinión de Hawkrigde (1983) dice que considerar las Nuevas Tecnologías como tecnologías aplicadas a la creación, almacenamiento, selección, transformación y distribución de las nuevas clases de información.

En opinión de Zorkoczy (1985), su caracterización como el uso de los instrumentos realizados por el hombre para la clasificación, generación, comunicación, grabación, reelaboración y explotación de la información.

Las nuevas tecnologías se centran en los procesos de comunicación y suelen agruparse en tres grandes áreas: la informática, el video y la telecomunicación, siendo frecuente las interrelaciones en ellas.

### **Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación**

La definición generalizadora y descomprometida que proponen Duchastel, Fleury y Provost (1988). La tecnología educativa, en sentido amplio, supone el diseño pedagógico, y se interesa por la estructuración y la presentación de información con objetivos educativos.

La tecnología apropiada nos llega a la enseñanza por la vía de la importación de origen agrobiológico. Klased y Slid (1981) propugnan la necesidad de una Tecnología Educativa apropiada. Y parece que una Tecnología Educativa apropiada, hoy día y en nuestro contexto, se define por dos instrumentos centrales: la computadora y el video.



Parece absolutamente previsible que, en función de las presiones del mercado, el ordenador y el video se conviertan durante la vida activa del profesor que ahora se forma, en una tecnología apropiada. He incluso que podrán resultar obsoletos en sus actuales hechuras dentro de ese margen de vida profesional.

Para Gozzer (1970-71) son contenidos tecnológicos aquellos sistemas y procedimientos que facilitan la fijación, utilización y la difusión de la información con finalidad didáctica.

### **Lenguaje verbal - lenguaje icónico**

El lenguaje verbal puede demostrarse en una dimensión oral o escrita. Y el lenguaje icónico se resuelve en una perspectiva estática y otra dinámica, cuyas diferencias son notorias.

### **Las funciones de la imagen en la enseñanza: una breve revisión del problema**

El libro es el primer instrumento tecnológico de enseñanza. Smith y Maílo, uno y otro proporcionan un esquema clasificado de las funciones de la imagen. El tema parece sumido durante algún tiempo en una especie de letargo.

Rodríguez Diéguez proponía en el artículo de 1976 un esquema funcional que fue modificado ligeramente en posteriores revisiones (1977, 1985). En la última de las propuestas que realiza clasifica las imágenes en las siguientes funciones:

- a) función informativa, con cuatro subgrupos.
  - ✓ Función vicarial, de sustitución de una realidad concreta.
  - ✓ Función informativa, que presenta una categoría de objetos.
  - ✓ Función explicativa, que supone la presentación de relaciones temporales o de causa/efecto entre los objeto representados.
- b) función persuasiva, con dos subgrupos:
  - ✓ imágenes motivadoras.
  - ✓ Imagen estética.

Duchastel, por su parte propone en 1978 una clasificación que reitera en varias ocasiones posteriores, en 1979, en colaboración con Waller proponía lo siguiente:

1. Función atencional, orientada a mantener la atención del lector.
2. Función explicativa, que pretende explicar de modo icónico la información que se presenta en términos verbales.
3. Función retentiva. Su orientación está caracterizada por el poder para recuperar imágenes, como algo distinto a las ideas verbales.

Colás y Corts (1990) proponen la siguiente estructura de funciones de la imagen de enseñanza:

- Explicativa



- Motivadora
- Vicarial
- Catalizadora
- Nemotécnica
- Decorativa.

### **Una propuesta funcional de la imagen en la enseñanza**

1. Función de representación. La propuesta icónica se centra en el caso de estas ilustraciones en el proceso de sustitución de una realidad por una representación que se pretende análoga a la realidad originaria.
2. Función de alusión. Responde a una petición mas frecuente cuanto más elaborado es el soporte informativo.
3. Función enunciativa. El sentido de este tipo de imagen es el de predicar o enunciar algo en relación a determinado objeto o lugar.
4. Función atribución. Supone la presentación de una información específica de modo adjetivo a través de imágenes.
5. Función de canalización de experiencias. Es una función clásica de la imagen en los contextos de enseñanza, su función se centra en la organización de lo real ya conocido, no en transmitir nuevas informaciones.
6. Función de operación. Esta frecuentemente orientada al desarrollo de destrezas y habilidades.

### **Acción técnica y acción pedagógica**

En este punto se afirma globalmente que los procesos educativos en general, incluso los procesos de enseñanza en particular no son susceptibles de ser racionalmente analizados.

Opinan que la actividad técnica del hombre no es reducible a las condiciones de un sistema técnico concreto y que una concepción epistemológica de la pedagogía como tecnología malinterpreta la intervención posible y equivoca la forma de pensamiento desde la que explica la realidad de los fenómenos estudiados.

### **Los datos del problema**

Dimensiones o estratos en el fenómeno educacional

El término educación alude a dos grandes categorías de procesos

Los que tiene lugar en los individuos particulares, construyendo calidades en su comportamiento y valores en su acción, por los cuales funcionan como indicadores que justifican la atribución de dicho concepto.



Educación no es alimentar, aunque se entremezcle, ni sanar, ni herir... todos tenemos una idea común de que el proceso de promover educación está íntimamente unido a la idea de comunicación.

Los estados y los procesos mentales tienen lugar en los individuos que se educan y que se pretenden favorecer y optimizar.

Estados y procesos de recepción y manipulación de material simbólico, valorados personal y socialmente, respecto a los cuales se interviene, en parte, mediante la planificación de secuencias curriculares.

Las acciones y procesos de interacción y participación social, los cuales se estimulan e inducen creando situaciones, componiendo escenarios e institucionalizando las condiciones que permitan el ejercicio de las competencias y roles de los individuos dentro del sistema social.

Ahora bien, después de conocer los tipos de tecnologías y sus aplicaciones, hemos dejado de lado lo principal que nos ocupa, y es por ello pertinente preguntarnos ¿Qué es la educación?, en este se puede decir que es la presentación sistemática de hechos, ideas, habilidades y técnicas que permiten transmitir el conocimiento a los estudiantes.

### **Educación y su entorno**

El espacio y el tiempo son los dos factores que componen y señalan los márgenes plausibles histórica y contextualmente de las utopías educacionales. En las teorías de la educación son atendidos los procesos psicológicos que tienen lugar en los individuos, y también tienen un lugar privilegiado las propuestas de intervención pedagógica, como también se analiza por doquier los procesos de transferencia de los sistemas simbólicos y el progreso de la socialización, a pesar de todo el espacio y el contexto histórico no han sido suficientemente tenidos en cuenta en su calidad de agentes educacionales.

El concepto de educación es aprender, tener nuevos conocimientos sobre todo tema que se da en una escuela o universidad, etc.

También el concepto educación se refiere a la forma de comportarse de un ser humano por ejemplo: Ese hombre tiene educación porque habla con propiedad, sabe expresarse adecuadamente.

Las imágenes mentales y la fragmentación del fenómeno educacional explican en parte, el discurso intelectual sobre los fenómenos estudiados. Las imágenes preponderantes sobre la educación se componen desde un criterio de fragmentación.

Las representaciones de los conceptos que cada uno tiene sobre diferentes seres y objetos de nuestro entorno normalmente varían de una persona a otra. Las palabras empleadas no son otra cosa que signos para representar nuevas imágenes mentales que corresponden con conceptos ligeramente diferentes de una a otra persona.



Actualmente el uso de mapas conceptuales en la educación tradicional se ha suplido por imágenes, ya que los procesos de comunicación que se dan tradicionalmente en el aula son verbales, aunque con el paso del tiempo y la implementación y uso de las tecnologías de la información y comunicación estos procesos han cambiado, de la forma verbal al iconico y al gráfico, aunque en la actualidad es muy utilizada la hipermedia como una forma de que el alumno se acerque al conocimiento.

Actualmente en el aula se da la comunicación no verbal, este tipo de transmisión de información se lleva a cabo mediante signos, gestos, posturas y posiciones en lugar de palabras. La comunicación no verbal es concebida como un sistema de señales emocionales, que no pueden separarse de la comunicación verbal, cuyos indicadores son la forma como la comunicación no verbal contradice el mensaje oral del individuo, y cómo influye en la conducta no asertiva del mismo.

El mecanismo básico de formación de las culturas tradicionales es la vida cotidiana, en la cual quedan reflejadas todas las actividades propias del modo de vida de un pueblo y su sistema simbólico.

## **LOS PROCESOS COGNITIVOS Y SOPORTES TECNOLÓGICOS**

### **Estrategias para la selección, organización y elaboración de la información**

El aprendizaje es un proceso constructivo, significativo y personal, el sujeto que aprende de un texto necesita, para construir significados del mismo, separar la información relevante, pero también organizar esta información relevante una vez identificada y, por último, comparar y constatar esa información ya organizada con la información almacenada previamente en la memoria. A estas tres operaciones las ha llamado Sternberg (1986) codificación selectiva, combinación selectiva y comparación selectiva.

Básicamente está referido a utilizar los conocimientos previos del alumno para construir un nuevo aprendizaje. El maestro se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos, ya no es él el que simplemente los imparte, sino que los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación del alumno se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender. Gracias a la motivación que pueda alcanzar el maestro, el alumno almacenará el conocimiento impartido y lo hallará significativo o sea importante y relevante en su vida diaria.

El ser humano tiene la disposición de aprender -de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural (aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia, etc.).



El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido le da la relación del nuevo conocimiento con conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc.

### La estrategia de selección

Al igual que en la educación, la elección del negocio equivocado (o más bien sería, la pedagogía incorrecta o la falta de pedagogía) es el error más frecuente que cometen los nuevos empresarios (profesores). Las escuelas son como empresas en donde se debe tener en cuenta los servicios que se prestan y la satisfacción del cliente, en nuestro caso el cliente es el alumno, es por ello importante ver la siguiente lista de verificación la cual relaciona a la empresa con la actividad docente.

- Tómese su tiempo y espere hasta dar con el negocio (pedagogía) adecuado a sus necesidades. No hay castigos por dejar pasar una oportunidad. El proceso de selección requiere de mucha planificación y su experiencia y conocimientos especializados son fundamentales para alcanzar el éxito.
- No se dedique a negocios (solo transmitir conocimientos) que puedan implicar demasiada dificultad. Es mejor identificar un obstáculo menor que intentar sortear uno demasiado importante.
- Trate de identificar un negocio (técnicas de enseñanza-aprendizaje) con potencial económico a largo plazo. Siga la sugerencia de Wayne Gretzky: "Diríjase hacia donde va la pelota, no hacia donde se encuentra."
- Un gran error puede ser un error por omisión. Esto significa que podría perder una oportunidad que está delante de sus narices.
- Procure encontrar un negocio (la técnica pedagógica) que crezca en los mercados (el aula) actuales y en los futuros. Muchos pequeños comercios minoristas ya no existen porque las grandes tiendas, como Wal-Mart y Home Depot, le ofrecen más variedad al cliente, a menudo a menor precio.
- Siga el consejo de Warren Buffett, Presidente de Berkshire-Hathaway Inc. y el más exitoso experto en la elección de negocios de la historia de los Estados Unidos: Buffet busca negocios que se centren en un "monopolio del consumidor" con capacidad de fijación de precios y pronósticos de crecimiento predecibles en el largo plazo. Algunos ejemplos son: See's Candy's, Coca-Cola y Gillette Razors. ¿Se puede imitar esta filosofía a pequeña escala?
- Se deben evitar los negocios (educación estandarizada, cada alumno es diferente) de "productos estándar" cuya competencia se basa enteramente en el precio y en los que se debe poseer el menor costo para sobrevivir. Como dijo Warren Buffett, "en una empresa orientada a los productos estándares, uno es tan inteligente como el competidor más tonto."



- La mayoría de las empresas de servicios tiene capacidad de fijación de precios.

Esto nos lleva a hacernos la siguiente pregunta: ¿Se debe apostar por un negocio con el que uno no está familiarizado cuando se puede apostar por uno conocido?, en ese sentido de hecho estamos familiarizados con la educación pues muchos de nosotros somos profesores de escuela, trabajadores de oficina, etc. Pero no estamos familiarizados con las técnicas pedagógicas, ni el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, cuando tratamos de utilizar la tecnología porque la desconocemos o no la sabemos utilizar y así como muchos de nosotros solo utilizamos el teléfono celular para hacer llamadas y no aprovechamos todas las funciones que este aparato nos ofrece, así también los profesores tratan de aferrarse a su paradigma y no cambiarlo, pues no se sienten seguros de que el cambio vaya a ser benéfico.

La estrategia de organización trata de establecer relaciones entre los elementos informativos previamente seleccionados. Es pues una estrategia complementaria de la estrategia de selección. Aunque los datos de la investigación avalan el poder de esta estrategia, esta comprobado que los niños pequeños no la utilizan espontáneamente, y tampoco algunos adultos.

### Técnicas de organización

Existe hoy en día una serie de técnicas de organización que han demostrado una notable eficacia a la hora de mejorar la organización de los estudiantes en contextos escolares.

- a) **Red semántica.** La técnica de red semántica de Danserau ayuda a los estudiantes a identificar las conexiones internas entre las diversas ideas de un pasaje.
- b) **Análisis de contenido estructural.** Trata de organización o disposición de los elementos del texto y de la regla que prescriben esas disposiciones, así como las relaciones entre las frases y los párrafos.
- c) **El árbol organizado.** Es una técnica para inferir las estructuras cognitivas y la organización del material. La técnica genera una estructura única que revela las relaciones importantes que presumiblemente están en la memoria del estudiante sobre los conceptos tomados de un campo específico del estudio.
- d) **Mapa conceptual.** El significado del aprendizaje se percibe más fácilmente cuando los contenidos están organizados, posee una estructura y están relacionados entre sí. El mejor instrumento para lograr este objetivo es el mapa conceptual. El mapa conceptual es una de las técnicas para representar gráficamente conceptos y relaciones señaladas y permiten ver patrones de interrelaciones.





# TIC'S APLICADAS A LA EDUCACIÓN





## LA EDUCACIÓN EN LA RED

### Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje

**Barberá Elena**  
**Ed. Paidós, España (2004), 200 páginas**

#### ENSEÑAR Y APRENDER EN LA RED

Poco es como se había pensado, hoy por hoy la escuela ha sido relativamente poco permeable a los cambios tecnológicos sufridos en su entorno inmediato y no ha acogido con los brazos abiertos a las innovaciones que la tecnología le proporciona, la tecnología en su expresión moderna ha ayudado poco al desarrollo escolar.

Los defensores de la tecnología después de utilizarla unos cuantos años no ven cubiertos muchos de sus objetivos si no realizan antes un enorme esfuerzo del que se les prometía estar exentos si invertían en su socio tecnológico.

Los profesores han experimentado que pueden seguir haciendo buenas clases sin recurrir para ello a la tecnología en sus propuestas didácticas.

Existe otro argumento que sitúa a la tecnología en un lugar débil en el ámbito escolar, parecía que no más tarde de finales de siglo pasado la tecnología supliría al profesor en sus tareas docentes y éste ha sido uno de los miedos sostenidos que no han ayudado a la normalización de dicha relación, pero ni siquiera eso ha sucedido ni tan solo parcialmente, la actividad docente y la educación en general no han ido por donde los procesos y las ideologías “industrializadoras” habían previsto. En el momento presente los medios tecnológicos no han cambiado la educación.

Existe un cierto rechazo a asumir el conocimiento como algo simplemente adquirido, en el sentido de ser comunicado por el profesor y adquirido por el alumno a favor de una visión constructivista en la que el aprendizaje se realiza de manera progresiva y de forma característica a través de la atribución de sentido y de significado del saber cultural impartido. A través de lo social el alumno puede atribuir significado personal a las acciones educativas en las que se ve involucrado y tener la oportunidad de recibir feedback y aportar reflexión a sus propias acciones y decisiones.

En este marco articulado (social y cognitivo) representamos lo social mediante el uso de agentes, medios e instrumentos culturales entre los que destacamos la guía del profesor y la mediación de la tecnología y manifestamos lo cognitivo entendido como el proceso de interiorización particular del conocimiento del alumno. La tecnología como medio educativo se configura como la identificación de la diferencia que marca el mecanismo tecnológico y en concreto la tecnología de la información y la comunicación representada en muchos casos por el ordenador.



Podemos concluir que el actual foco de atención no es tanto qué tipo de aprendizaje se produce con la ayuda de la tecnología como el modo en el que se desarrolla este aprendizaje para que se lleve a cabo según las directrices actuales derivadas de la investigación psicopedagógica, así como también la detección de sus particularidades para proponer actividades de enseñanza y aprendizaje acordes al nuevo medio.

## UNA RELACIÓN SINGULAR: ENSEÑAR CON TECNOLOGÍA

Antes de enseñar nuestra materia, nos preguntamos el por qué utilizar las tecnologías de la información y comunicación y más aún, nos podremos hacer las siguientes preguntas:

¿Para qué utilizar las TIC'S?, ¿Qué sentido tiene el uso de las TIC'S, más allá que la propia innovación puede aportar al enseñar con tecnología?, ¿Existe una relación directa entre enseñar utilizando medios tecnológicos y aprender a utilizar dicha tecnología?

A estas interrogantes podemos contestar, entendiendo las finalidades que tiene el uso de la tecnología y su incorporación en el aula, más allá de solo utilizar una computadora y un proyector para computadora, es utilizar estas tecnologías en los diferentes contextos educativos escolares que se tienen en los diferentes centros educativos. Es por ello que a continuación se enlistarán algunas de las finalidades mas importantes que tienen las TIC'S en la educación:

1. Finalidad socializadora. Su propósito es insertar al alumno en la sociedad de la información, evitar la segregación digital y la exclusión en cualquiera de sus formas.
2. Finalidad responsabilizadora. Implicación del alumno en su propio aprendizaje al asumir el reto de aprender mediante un nuevo medio.
3. Finalidad informativa. Búsqueda y consulta de información variada y contrastada provenientes de fuentes diversas.
4. Finalidad comunicativa. Para ello las TIC'S proponen un ámbito efectivo de comunicación donde la audiencia no es simulada y donde el contenido de la comunicación puede llegar al destinatario y recibir respuesta en un corto periodo de tiempo.
5. Finalidad formativa y formadora. Supone desarrollar actividades de aprendizaje guiadas por expertos que a su vez van procurando de manera paulatina elementos de feedback electrónico o un manual que ayude al alumno a adquirir conocimientos.
6. Finalidad motivadora. Está guiada por la ampliación de los conocimientos siguiendo itinerarios personales y mediante la exploración libre u orientada.
7. Finalidad evaluadora. Se rige por la plasmación pública del aprendizaje realizado y por la argumentación de los procesos de comprensión de los contenidos.



8. Finalidad organizadora. Las bases de datos las carpetas y los ficheros que configuran cualquier sistema informático son un buen recurso que ejemplifica la materialización de esta finalidad.
9. Finalidad analítica. requiere el uso del ordenador como medio de indagación educativa.
10. Finalidad Innovadora. Supone la averiguación constante de los productos tecnológicos aparecidos en el mercado de la propia red.
11. Finalidad Investigadora. Supone la puesta en marcha de procesos basados en el método científico con el fin de llevar a cabo pequeños estudios.

Nuestra opción inicial es conformar una clase virtualizada que concrete un conjunto de acciones educativas mediante la utilización de los diferentes recursos existentes no tanto en el ordenador en sí mismo como en la red, aprovechando su caudal informativo y su potencial comunicativo.

### **HACIA UNA AULA VIRTUALIZADA**

Concebimos un aula virtualizada como aquella clase que incorpora en su actividad educativa la presencia de cualquier tipo de elementos virtuales fruto del uso de la tecnología de la información y de la comunicación, integrando de manera normalizada la presencia o representación del ordenador en el aula, mínimo un ordenador con conexión a la red.

Entendemos justamente el termino virtualización como un proceso progresivo de incorporación de la tecnología en clase, lo mas importante de esta incorporación es organizar un plan de trabajo sistemático con los alumnos que evite el uso anecdótico y parcial de la tecnología y la relegue a usos marginales o monotemáticos.

Cuando hacemos referencia a un aula virtualizada pensamos en un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje con un alto ingrediente comunicativo por lo que requieren la conexión a la red y las posibilidades educativas que proporciona, en un momento dado puede liberar al profesor y al alumno de la coincidencia temporal e incluso espacial en el periodo de la realización de las actividades de clase.

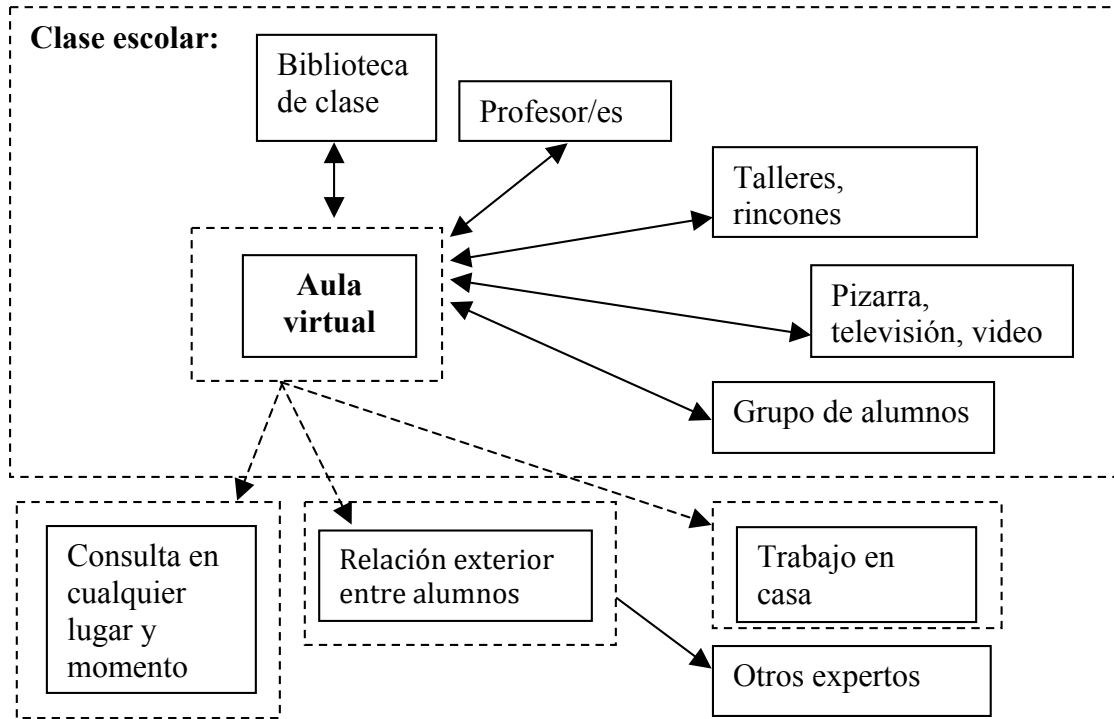
Hablamos de aula virtual cuando nos centramos en la actividad exclusivamente virtual y en su marco telemático de desarrollo; Hablamos de aula virtualizada si nos situamos en el aula convencional que incorpora un aula virtual en cualquiera de sus modalidades, pero que cuenta con otros recursos que también la caracteriza.

En términos generales lo que aporta un aula virtualizada es la extensión propia de la asincronía aplicada a los procesos educativos y las posibilidades de flexibilización de itinerarios personales y el desarrollo de capacidades de tipo exploratorio, procesual y de visualización.



### CARACTERÍSTICAS DE UN AULA VIRTUAL

La ampliación de la clase ofrece la posibilidad a docentes y aprendices de trasladarse a pasise lejanos acercando culturas, permite la extensión del tiempo educativo.



Aula virtualizada

¿Cómo queda modificada una clase por la incorporación virtual?

La ampliación de la clase ofrece la posibilidad a docentes y aprendices de trasladarse a pasise lejanos acercando culturas, permite la extensión del tiempo educativo,

Ubicación de la actividad virtual y sus modalidades:

<b>Espacio → Modalidad ↓</b>	<b>Clase/ centro</b>	<b>Fuera de clase</b>	<b>Mixto</b>
Actividad autónoma	Proyectos telemáticos	Grupos cooperativos	Búsqueda de información en internet
Actividad complementaria	Laboratorios virtuales	Debate virtual	Diario electrónico
Actividad suplementaria (en su modalidad virtual con su paralela presencial)	Correcciones electrónicas (paralela presencial: corrección en grupos cara a cara)	Deberes electrónicos (paralela: deberes convencionales)	Portafolio electrónico (paralela en clase: portafolio en papel)



Ejemplos de tareas virtuales prototípicas con relación a la ubicación y a la modalidad.

¿Qué formatos son lícitos o pueden establecer un aula virtual?

Desglosamos cuatro grados de implementación de las actividades realizadas mediante la red:

<b>Grado básico</b>	<b>Grado medio</b>	<b>Grado avanzado</b>	<b>Grado completo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Enseñanza asistida por red</li><li>• Acceso a actividades puntuales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Búsqueda y clasificación documental (ficheros compartidos)</li><li>• Proyectos telemáticos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de paginas web</li><li>• Uso de entornos colaborativos tipo CSILE, BSCW</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entornos virtuales tipo webCT, First class, personalizados.</li></ul>

## CURRÍCULO Y VIRTUALIDAD

### Lo exclusivo de la red en el currículo

Es de vital importancia la integración elástica de los recursos tecnológicos que proporciona la red en el currículo vigente. La primer finalidad se pretende exponer de manera sintética y clara, los objetivos generales presentes en el currículo que se pueden desarrollar de manera más completa con la ayuda de los medios tecnológicos indicados y la segunda intención es suministrar recursos concretos de actividades de enseñanza y aprendizaje electrónico en red asociados al trabajo de las áreas curriculares. No nos deja de sorprender que las actividades electrónicas en la red, a las que también llamamos e-actividades, muy pocas veces aprovechen lo particular que puede aportar la tecnología al ámbito de aprendizaje.

La mayor parte de las e-actividades que encontramos son de naturaleza simple y no aportan al formato de lápiz y papel más que la sistematización y la posibilidad de repetición hasta la saciedad y de transmisión electrónica al propio profesor. El planteamiento de la mayoría de las e-actividades actuales se presenta mediante una demanda escrita que requiere una solución que se puede realizar fuera de la red. En pocos casos se cristalizan hechos singulares de la tecnología como escribir a compañeros de la misma edad de otros países procurándose una audiencia real con la que se puede establecer una comunicación inmediata.

Podemos considerar que lo que aporta exclusivamente la red al desarrollo del currículo no es tanto la ampliación de la cantidad de objetivos que en él se prescriben como la diferente calidad con la que se acaban caracterizando gracias, en gran parte a la tecnología.



## ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LA RED

### Las e-actividades

Proponemos empezar con una valoración de los límites y potencialidades de las e-actividades.

Limitaciones	Potencialidades
Dependencia de un ordenador y de la conexión a la red y la falta de acceso por cualquier otro motivo.	Autenticidad en las propuestas reproduciendo la realidad en vez de representarla esquemática o artificialmente.
Ser una copia excesivamente fiel a las actividades presenciales, por lo que no parece necesario su desarrollo.	Posibilidad de plasmar procesos de visualización y exploración difíciles de captar con actividades de papel y lápiz.
Inferioridad de condiciones por la propia costumbre de desarrollo en el ámbito escolar respecto a las actividades.	Voluminoso acopio de información personal organizada que pone de manifiesto el proceso y el progreso seguido por los alumnos de una forma homogénea para profesores y estudiantes.
Falta de formación virtual previa tanto por parte de los profesores como por parte de los alumnos.	Acceso a las e-actividades desde cualquier lugar conectado a la red con la posibilidad de preguntar dudas y compartir el trabajo con otros alumnos o profesores.

### Autoaprendizaje electrónico

Se trata de actividades preparadas para el aprendizaje independiente en red y ello quiere decir que son actividades que cuentan con soportes y guías suficientes para que el alumno no se pierda en su elaboración y, a la vez, conozca los resultados finales y/o parciales de su actuación.

#### Características y requisitos

Cuando se habla de actividades de autoaprendizaje se presentan actividades que parecen opuestas, ya que corresponden a dos extremos en el modo de enfocar su diseño.

La gran diferencia de este tipo de actividades es que el nivel de motivación y de iniciativa en su resolución es diferente al de aquellas que no son guiadas de manera predeterminada por medios telemáticos. En un principio, la falta de guía simultánea del profesor es uno de los hechos diferenciales de estas actividades y comporta establecer un diálogo inteligente con una máquina a través de las intenciones del profesor y las constricciones que supone el uso de medios tecnológicos.

Las actividades de autoaprendizaje electrónico tienen una alta presencia en el estudio de idiomas y en cualquier otro contenido que precise una ejercitación de habilidades básicas o de exploración contrastada.



## **Cubículos virtuales**

Originalmente los cubículos virtuales son foros de discusión que constituyen una alternativa metodológica para proporcionar asesoría y soporte profesional a los maestros. Una adaptación para los alumnos, viene representada de una manera virtual por las separaciones propias de una oficina en la que trabajan diversas personas en las que realizan diversas tareas pero relacionadas entre ellas.

### Características y requisitos

A diferencia de la metodología basada en “rincones” que caracterizan el trabajo en las clases presenciales y que cuentan normalmente con un solo profesor que monitoriza las distintas actividades de los rincones que funcionan a la vez, los cubículos virtuales se sitúan en la red y los alumnos cuando acceden a ellos cuentan con asistencia adaptada para cada una de las actividades.

## **Aprendizaje cognitivo práctico y virtual**

### Descripción de la actividad

Se introduce al alumno en un entorno telemático que conforme una comunidad de práctica real o simulada de modo que su aprendizaje vaya avanzando a medida que se va cambiando su rol en el seno de la propia comunidad de práctica.

### Características y requisitos

Se caracteriza por el desarrollo del aprendizaje y para ello el profesor debe ser un facilitador de la construcción del conocimiento de sus alumnos mediante la propuesta de situaciones reales del aprendizaje.

## **Tutorización inteligente**

### Descripción de la actividad

Se trata de sistemas informáticos de guía inteligente sobre la base de modelos expertos y tutorías avanzadas que a medida que van interactuando con el alumno por medio de sus respuestas y de las ayudas ofrecidas por el profesor van construyendo modelos internos cada vez más expertos de resolución de problemas, permitiendo a los alumnos aprender procesos cognitivos de compleja factura.

### Características y requisitos

Históricamente las tutorías inteligentes proceden de sistemas de apoyo a la enseñanza asistida por ordenador referida a la inteligencia artificial, pero han evolucionado hacia tutorías que incorporan el aprendizaje de sistemas informáticos que incluyen los recursos que proporciona la misma red.





## **Laboratorios virtuales**

### Descripción de la actividad

Tecnología que crea espacios virtuales en la red cuya finalidad es, desarrollar procesos de exploración, meditación y análisis de fenómenos naturales o artificiales de las ciencias humanas, biológicas y experimentales para los alumnos participantes.

### Características y requisitos

Se trata de un espacio virtual que contiene los recursos para favorecer, de una manera pautada, el aprendizaje de la totalidad o parte del método científico.

## **Proyectos telemáticos**

### Descripción de la actividad

Es una actividad de aprendizaje que se caracteriza por el progresivo desarrollo virtual y mixto de un centro de interés o problema que se ha de resolver en grupo.

### Características y requisitos

Se caracteriza por su resolución en períodos extensos de tiempo y por la integración de contenidos de diferentes áreas curriculares; además, durante su desarrollo se dan intercambios comunicativos virtuales.

## **Grupos cooperativos virtuales**

### Descripción de la actividad

Se trata de organizar una actividad de aprendizaje de manera que la cooperación virtual entre los alumnos que pertenecen a un mismo grupo sea la única forma de realizar la tarea propuesta.

### Características y requisitos

Para devenir un grupo cooperativo virtual hace falta que los miembros del grupo sean de diferente nivel cognitivo para aquella tarea concreta y que lo que propone el profesor solo se pueda resolver con el apoyo del grupo.

## **Círculos de aprendizaje**

### Descripción de la actividad

Un círculo de aprendizaje es una actividad educativa que supone una comunicación mediante la red entre grupos de trabajo distantes que comparten el trabajo realizado por



estos grupos en un periodo determinado de tiempo por medio del desarrollo de un tema previamente seleccionado y siguiendo siempre las mismas fases de trabajo.

#### Características y requisitos

Esta red interna de trabajo la configuran entre 7 y 9 grupos de trabajo que, corresponden a clases escolares enteras.

### **Debates virtuales**

#### Descripción de la actividad

Se conforma mediante un proceso de interacción, principalmente entre alumnos, pero también con la participación del profesor, por medio de intercambios comunicativos escritos dirigidos a discutir y aportar argumentos sobre la temática de debate con la finalidad de compartirlos y mejorar el aprendizaje de cada uno de los alumnos participantes.

#### Características y requisitos

Se caracteriza por el uso del correo electrónico o por espacios de intercambio de tipo asincrónico, por lo que el lenguaje escrito es el que predomina en este tipo de actividad educativa.

### **Comunidades virtuales de aprendizaje**

#### Descripción de la actividad

Se trata de grupos estables en el ciberespacio con una cultura y características propias confeccionados alrededor de un objetivo general de aprendizaje y comprometidos a hacer avanzar de manera virtual un área o conocimiento concreto que comparten y da sentido a la existencia de su comunidad.

#### Características y requisitos

La comunidad virtual de aprendizaje se distingue de un grupo común de trabajo virtual, en que la incidencia del aprendizaje la tienen sus componentes, y no el profesor, y son ellos los que marcan sus objetivos.



## METODOLOGÍA PARA UN DESARROLLO EFECTIVO DE LAS E-ACTIVIDADES

### Procesos de diseño de las e-actividades

No es suficiente con el conocimiento global de las e-actividades. Es necesario envolverlas en un buen “embalaje” metodológico, preparando un sistema complejo de acogida, progreso y revisión.

Se aportan algunos elementos “arquitectónicos” y “relacionales” para confeccionar una metodología pedagógica a medida del momento y de los grupos de trabajo virtual a los que se aplique.

Se enuncian a continuación un conjunto de puntos que pueden servir al docente para decidir y pronunciarse sobre su planteamiento en una propuesta de actividades electrónicas. Atendiendo al nivel de iniciativa y conocimiento sobre tecnología, se pueden distinguir dos tipos de profesores: a) aquellos que se acercan a los recursos tecnológicos que ofrece la red ya preparados para utilizarlos sin realizar una adaptación substancial y b) aquellos profesores que confeccionan ellos mismos los recursos tecnológicos de aprendizaje o los adaptan de una manera significativa.

De los aspectos que se deben de tener en cuenta dentro del diseño instruccional son los que a continuación se enumeran:

1. Análisis de la situación global de enseñanza y aprendizaje. En particular, se debe reconocer explícitamente la necesidad de incorporar tecnología de la información y de la comunicación en el ámbito educativo del centro o de la clase de una manera estable.
2. Propuesta de los objetivos de aprendizaje cubiertos virtualmente. En particular, se trata de enmarcar el programa escolar y en el currículo tanto las finalidades de aprendizaje como, los objetivos que se tendrán que acabar logrando con la incorporación de la tecnología en red.
3. Reflexión sobre la tecnología y sus recursos. En particular, determinación de la arquitectura de la clase virtual a través de las funcionalidades que ha de aportar la tecnología como entorno de enseñanza y aprendizaje.
4. Extracción o desarrollo de los contenidos y las actividades. En particular, en este punto se inicia la diferenciación más importante entre ambos enfoques, puesto que se pueden seleccionar recursos que ya existen en páginas web, o bien se pueden adaptar un poco al contexto educativo específico, o se pueden elaborar otras.
5. Inclusión de actividades de evaluación. En particular, en este tipo de contextos electrónicos, no se acostumbra a incluir actividades de evaluación formativa o sumativa.



6. Evaluación y validación del proceso general. En particular, se recomienda pensar a medio o largo plazo para amortiguar la inversión de búsqueda de material.

### **Procesos de acogida y de progreso de las e-actividades**

En esta parte se aporta una guía dirigida al profesor, pero para el alumno. Los procesos de acogida y avance se materializan en una serie de acciones de soporte que se han clasificado en tres momentos del tendido virtual:

- a) Soporte al inicio de la relación virtual entre profesores y alumnos. Se refiere a acciones emprendidas para atender inicialmente a los alumnos y favorecer la entrada a la actividad virtual.
- b) Soporte al proceso de la relación virtual. Fundamentalmente, hace referencia a acciones de carácter de seguimiento y orientación encabezadas por el objetivo de mantener viva la motivación y la conexión virtual con los alumnos.
- c) Soporte a la finalización parcial y la revisión de la relación virtual. Esencialmente se refiere a acciones acometidas con el fin de acabar las actividades de manera completa.

Para adentrarse en la aventura virtual se necesita la exploración y el conocimiento de programas de autor adecuados. El espacio no hace el contenido y menos el conocimiento.

### **La interacción electrónica**

Cuando tratamos de interacción virtual no la especificamos sólo desde el punto de vista de su utilización para potenciar el aprendizaje, sino como ingrediente constitutivo de la naturaleza del contexto virtual que teje la vitalidad que se desarrolla en él.

Mientras que se piensa que la interacción virtual queda representada por el hecho de clicar el ratón para ir a una página web o a un enlace determinado, nosotros creemos que este concepto se debe tomar en serio, puesto que marca la diferencia entre unos y otros contextos virtuales.

Los procesos de interacción requieren el desarrollo de habilidades de alto nivel dirigidas por presentaciones y actividades que supongan un verdadero reto para los alumnos. McVay afirma que solo durante los siguientes procesos de interacción se lleva a cabo el aprendizaje:

- a) La interacción que el alumno establece con el contenido.
- b) La establecida con el profesor.
- c) La que establece con sus compañeros.
- d) La interacción con el mismo.

Se detectan al menos tres carencias de enfoque general:

- a) Se presenta como un planteamiento excesivamente centrado en el alumno.



- b) Se traduce en términos de la necesidad de inclusión de las interacciones mutuas que se constituyen en la relación entre el contenido del aprendizaje y el profesor.
- c) Se detecta la ausencia del reconocimiento de la tecnología como un elemento importante.

### **Flexibilización del proceso enseñanza y aprendizaje**

La flexibilidad se concibe más como un proceso que articula el desarrollo social y el desarrollo cognitivo del aprendiz en el seno de principios moldeados por la enseñanza adaptativa que tienen como objetivo llegar a los alumnos de todas condiciones y tipologías.

La apuesta por una educación flexible supone sumergirse en una dinámica de cambios educativos constantes; y se ha venido hablando mucho en diferentes sectores del necesario cambio educativo, mientras se apunta a la modificación concreta de dos grandes pilares educativos en el contexto escolar; los contenidos del currículo que deberían ser más funcionales y dirigidos al desarrollo de la autonomía del alumno, y los enfoques atribuidos a la enseñanza en los que los profesores deberían facilitar el aprendizaje hacia esa construcción flexible y autónoma del conocimiento en un entorno social cambiante.

También en el proceso de un cambio educativo se observa una normal reticencia que hace prevalecer, la inercia de costumbres y prácticas anteriores.

En algunos foros, se ha argumentado que tanto la enseñanza a distancia como la realizada cara a cara “desaparecen” y que son remplazadas por el aprendizaje flexible, que se sitúan preferentemente en la red.

Más allá del juego entre los significados y los significantes y la localización futurista del proceso de enseñanza y aprendizaje, creemos que el aprendizaje flexible bebe de procesos de fisión y fusión. Analizando un poco más estos procesos “físicos” de fisión y fusión que constituyen el núcleo indivisible de la propuesta que ofrecemos, observamos que el aprendizaje flexible incluye elementos de la enseñanza presencial, y de la enseñanza a distancia con el uso de tecnología.

Mientras el aprendizaje flexible lo relacionamos mayoritariamente con la forma de adquisición del conocimiento y la metodología, la flexibilidad del aprendizaje se relaciona con el desarrollo de un aprendizaje autónomo.

En primer lugar, destacamos el papel del profesor, porque si bien varía la elasticidad de la relación didáctica, también variará el papel del profesor en esta relación. En segundo lugar, subrayamos la producción de los materiales de aprendizaje y hacemos referencia a la dificultad que puede haber para iniciar una base de materiales útiles para los profesores pensados como criterios de flexibilización del aprendizaje y aprendizaje flexible.

De esta manera, se determinan tres niveles de flexibilización en:

- a) Macroestructura educativa
- b) Mesoestructura educativa



c) Microestructura educativa

## LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE VIRTUAL

### Enfoques y referentes para la evaluación virtual

La implicación pedagógica más fuerte de la prácticas evaluativas es la estrecha relación que hay entre el tipo de evaluación y el enfoque que se le da al aprendizaje y al estudio (Barbera, 1997) incluyendo en esto los entornos de aprendizaje virtual y las actividades electrónicas.

Los alumnos son capaces de pensar de manera creativa, pero debido a la naturaleza de las demandas evaluativas se puede ver en la necesidad de memorizar y reproducir los contenidos que han compartido en clase. Siendo esto paradójico, pues teniendo la posibilidad de elaborar propuestas de evaluación de alto nivel cognitivo, en muchos casos se simplifica la tarea de evaluación reduciendo claramente el potencial de desarrollo de los alumnos.

Necesaria es la reflexión profunda sobre las prácticas evaluativas, puesto que unos métodos didácticos excelentes llevados a cabo por esforzados profesores se ven traicionados por las alternativas elegidas en el momento de evaluar.

Para evitarlo es necesario considerar otro foco que oriente la selección metodológica-evaluativa; los objetivos a los que se pretende dar cumplimiento que se singularizan por el seguimiento del aprendizaje y su aprobación.

Aparte de diversificar las formas y los objetivos, se ha procurado el desarrollo de competencias básicas en cada materia de estudio. Prestando atención al desarrollo transversal del pensamiento crítico y creativo mediante un aprendizaje intencional y autorregulado, contemplando métodos de evaluación que incluyan la capacidad de estas estrategias de metacognitivas seguidas por el alumno.

Los métodos de evaluación acostumbran a no contextualizar el aprendizaje que se evalúa, centrándose en la evaluación de contenidos de tipo conceptual y procedimental muy formalizado evitando dar pistas o aportar situaciones que se dan en el mundo cotidiano para resolver problemas que de otro modo serían irresolubles e incluso irrelevantes, generando un ambiente estresante para los alumnos. Ante este panorama nos podemos preguntar ¿Porqué seguimos evaluando de esta manera? Lo que denunciamos es que, en muchos casos, se predica la complejidad en clase y se evalúa la reproducción y la copia relegando el pensamiento crítico, personal y creativo a un segundo o tercer plano.

Es en este contexto donde las tecnologías de la información y de la comunicación nos pueden ayudar. En muchos casos, la incorporación de un nuevo recurso revitaliza los propios métodos convirtiéndose en una excusa para la innovación y la acomodación de pequeños o grandes desajustes metodológicos.



Una de las mayores precauciones que hay que tener si nos decidimos a trabajar con tecnología comunicativa virtual en las aulas es la “devolución automática” que bien aplicada en estadios parciales de procesos complejos puede ser muy provechosa.

Si buscamos un aprendizaje de alto nivel, el trabajo en la red nos puede ofrecer contextos virtuales de práctica auténtica en la que se pueden desarrollar habilidades que hasta ahora no tenían albergo en tareas superficiales de aprendizaje y evaluación.

### Formas y objetivos de las e- actividades de evaluación

Las actividades electrónicas de evaluación se utilizan para aportar evidencias del proceso de enseñanza- aprendizaje y para retomar información relevante a los alumnos con el fin de que mejoren su conocimiento y a los profesores en su enseñanza.

De cada una de las actividades virtuales de evaluación, en el siguiente cuadro a continuación se explican:

- A) Los fundamentos que soportan y dan sentido a la actividad global de evaluación;
- B) La organización de la actividad de evaluación por medio de comentarios que pueden ayudar a intentar desarrollar actividades de esta naturaleza;
- C) Se hace referencia a una prueba piloto, puesto que en todas las actividades virtuales se recomienda hacer un ensayo con los alumnos para que se familiaricen con el procedimiento de evaluación.

### Actividades Virtuales de Evaluación:

Objetivo	Actividad	Explicación	Fundamento	Organización
Argumentación y contrastación	1. Talleres virtuales (Workshops)	Encuentros virtuales para discutir la adecuación de un proyecto o similar.	Evaluación de competencias de desarrollo de habilidades de investigación a diferentes niveles. La información queda registrada quedando evidencias para la evaluación. Posibilidad de formalizar el proceso de aprendizaje del propio alumno.	Se desarrolla a partir de un proyecto de investigación siendo una actividad comunicativa, Se puede organizar en un día o en su modalidad extensiva con una duración varias semanas.
Autonomía y autorregulación	2. Portafolios electrónicos (www. Vermont.edu)	Colección seleccionada de evidencias de trabajo formativo del alumno.	El alumno selecciona a lo largo de un tiempo buenas práctica que demuestran que ha aprendido, con la posibilidad de corregir y de emitir ayuda durante el proceso. Es un método dominado por el alumno, reflexivo que ayuda a tomar conciencia del propio aprendizaje Se valora la creatividad y la personalidad.	Se organiza como un programa multimedia de presentaciones en el que se estructuran temas. Mediante la navegación en internet da acceso y se dan enlaces por medio de botones propios.
Análisis y relaciones multicausales.	3. Análisis de casos virtuales	Resolución secuencial de una situación problemática.	Aporta información sobre la capacidad de resolución de situaciones habituales que están relacionadas con el aprendizaje de un contenido procedimental, aunque incluye conceptos y pone de manifiesto las actitudes de los alumnos.	1. Presentación de la situación que contextualiza el caso, 2. Realización de hipótesis, 3. Recogida u organización de información y selección de instrumentos, 4. Redefinición del problema, 5 Metodología de análisis, 6. Análisis concreto del caso y 7. Seguimiento de la evolución.



Valoración crítica y registrada sobre los procesos de aprendizaje.	4. Ciberdiario (diarios personales y de clase)	Apunte de los procesos y de los resultados de aprendizaje (y enseñanza).	La finalidad última es conectar la teoría con la práctica en sus diferentes formas. Se trata de una actividad que puede proponer el tutor para guiar, y valorar el aprendizaje de las actitudes de los alumnos.	Se adaptan los comentarios sobre las acciones y las decisiones al objetivo educativo y a la estructura del ciberdiario. Se abre un hipertexto dividido en dos partes: la actividad y la justificación del por qué, cómo, cuándo y para qué; para llevar a buen término la actividad de aprendizaje.
Escritura reflexiva y registro; establecimiento de relaciones significativas.	5. Hipertexto e hipermedia (www.landow.edu)	Creación de páginas web, registros reflexivos de consulta de la red y resolución de problemas.	Recurso basado en hiperenlaces digitales (Landow, 1995). Sistemas electrónicos que conectan nodulos mediante enlaces intencionales. Cumplan con la función de estructuración compleja, almacenaje y distribución de información. El objetivo es la demostración de la organización del aprendizaje del alumno.	1. Confección del hipertexto: Se da a conocer los objetivos de la actividad de evaluación, la demanda del cumplimiento de condiciones que se tienen que respetar y la explicación de las criterios de evaluación, corrección y puntuación del hipertexto final. 2 Consulta de un hipertexto. 3. Resolución de un hipertexto.
Consulta y redacción de cuestiones relevantes.	6. Oficina virtual (consulta personal)	Preguntas y respuestas de corrección automática. Programas para incluir en un hipertexto.	Se responde a dudas y se da tutela al proceso de aprendizaje, las consultas pueden ser personales y en grupos. Lo que cuenta es el alumno pues la propia actividad se articula en torno a las necesidades del alumno en un momento determinado.	Modalidad abierta y en su modalidad automatizada.

## EVALUACIÓN DEL USO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA ESCUELA

Las grandes intenciones de los centro educativos en la actualidad está en el uso generalizado y adecuado de la tecnología en sus clases. Ante este panorama toma sentido la confección de un plan tecnológico de centro en el que se sintetizan y despliegan las intenciones educativas mediadas por la tecnología de manera que el plan sirva como un instrumento de articulación sistematizada e implementación coherente de la tecnología en los centros educativos. Tal plan debe contemplar un responsable tecnológico que desarrolle funciones de propuesta de tecnología y decisiones sobre los estándares que deben cumplir los recursos, mantenimiento de la web y de la intranet del centro, coordinación y seguimiento del plan tecnológico, asesoramiento sobre el desarrollo de actividades electrónicas, resolución de problemas, provisión de material actualizado o apoyo y coordinación de grandes proyectos telemáticos con otros centros o entidades.

El plan tecnológico surge de necesidades educativas captadas por el conjunto del profesorado, el resultado de una discusión constructiva que ha originar un producto conjunto viable e hilado entre todos y que se trabaje con el responsable del plan y el equipo directivo.

Antes de empezar el plan cada profesor deberá cuestionarse acerca de qué; es decir los contenidos que será conveniente programar en el plan tecnológico. Cómo, sobre el modo de implementación de la tecnología y de cómo se implementará su eficacia. Dónde se debe





ubicar esta innovación tecnológica con relación a la ubicación física. Cuándo, en que momento es más preciso de desarrollar uno u otro contenido específico y qué normatividad interna regirá el uso de los recursos.

El responsable tecnológico y otros compañeros volcarán la información recibida, resumida en tres apartados:

- a) Reflexiones sobre los objetivos y las capacidades generales desarrolladas.
- b) Estudio de los contenidos con aplicación tecnológica, su consecuenenciación, temporalización y metodología.
- c) Consecuencias organizativas y de seguimiento y apoyo en la implementación de la tecnología.

La vertebración final es la que provocará el despliegue de un sistema de evaluación que valore la coordinación interna de los elementos y su eficacia.

### **Un sistema de evaluación sobre el uso de la tecnología en red**

Se considera la implementación de la tecnología en red en el centro como un programa educativo intencional de innovación y desarrollo, entendido como la aplicación sistemática e intencionada de procedimientos de recogida de datos, investigación y análisis para valorar la conceptualización, el diseño, la implantación, la utilidad y la eficacia del programa. Refiriéndose a programa para expresar cualquier tipo de introducción de nuevas técnicas que necesitan ser validadas. Esta acción precisa de un proceso de evaluación que controle su eficacia. Los aspectos que conforman el proceso de evaluación son: concepción, finalidad, preguntas de evaluación, recogida de información, análisis, resultados, comunicación y metaevaluación.

Para completar la pauta del sistema de evaluación propuesto y entendiendo que el objeto de evaluación es el plan tecnológico diseñado y llevado a cabo, el proceso de evaluación se conforma de tres momentos (Pérez Juste, 1995): 1) Momento inicial y las evaluaciones de contexto y entrada; 2) el desarrollo del programa o plan y la evaluación del proceso, y 3) el momento final y la evaluación de producto.

La manera de aproximarse a las actividades electrónicas precisa de este tipo de maduración aportado por el equilibrio entre la consulta de la práctica y el discernimiento cultivado de lo posible en la incorporación de nuevas propuestas virtuales.

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA DE DURANGO****PRIMER FORO INTERNACIONAL LA DIDÁCTICA EN LAS  
UNIVERSIDADES****LA VIRTUALIZACIÓN DEL AULA: UNA HERRAMIENTA PARA LA  
EDUCACIÓN TRADICIONAL****LUIS MANUEL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ  
(Universidad Pedagógica de Durango)****Durango, mayo 2008**

En los inicios del siglo XXI el país enfrena grandes retos y uno de los más importantes es la educación, en este sentido, las universidades deben dar respuesta a los profundos cambios sociales, económicos y culturales que se prevén para la "sociedad de la información". El Internet ha generado un enorme interés en todos los ámbitos de nuestra sociedad. Su utilización con fines educativos ha creado una reflexión en los círculos científicos y educativos y sobre todo en la investigación. La escuela no podrá estar ajenos a la implementación de estas nuevas tecnologías, pues de lo contrario, se automarginaría de la relación con las empresas y la sociedad. La utilización del aula virtual en las instituciones educativas le darían la posibilidad al estudiante el poder tener un entorno de aprendizaje abierto.

Si bien, el mismo Programa Nacional de Educación 2001-2006 propone una serie de escenarios de lo que podrá ser la educación mexicana en el año 2025, es importante ir más allá, en el tiempo, a partir de las preguntas más básicas que podamos formular, en el marco de las tendencias que ya se perfilan.

El primer problemas es que no sabemos qué tipo de mundo será el que nos espera en este siglo, hasta qué punto, los sistemas educativos actuales preparan a los niños y jóvenes para vivir y triunfar en él. No obstante, en medio de la actual diversidad cultural y problemática de tipo social, económico y político que priva entre las regiones, países y sociedades contemporáneas, hay algunas tendencias comunes y universales que nos afectan a todos, aunque su impacto es variado en las múltiples poblaciones del planeta.

En este sentido, parece que se está produciendo una auténtica revolución delante de nuestros ojos, pero fuera de las escuelas, la sociedad (y los estudiantes) están "digitalizándose" a pasos agigantados, mientras tanto, el sistema educativo, modelado en torno a la tecnología de la imprenta, permanece relativamente ajeno al fenómeno.

Una nueva generación de estudiantes ha llegado a la escuela con la computadora bajo el brazo. Mientras tanto, los profesores, seguimos dictando apuntes e ignorando todo un



universo de información y posibilidades formativas y, peor aún, lo que posiblemente será nuestra sociedad del futuro.

Seymour Papert en *The Children's Machine* (PAPERT, 1993) cuenta una historieta ilustrativa. Imaginemos un cirujano del siglo XIX transportado de repente a un quirófano moderno. Probablemente no tendría ni idea de dónde se encontraba. En cambio, un maestro de la misma época, transportado a una escuela actual no tendría demasiadas dificultades para seguir con lo que se estuviera haciendo en ese momento. Tal vez este cuento sea un poco cruel, pero refleja una idea que todos estamos dispuestos a aceptar de entrada, la escuela no es precisamente una de las instituciones a la vanguardia del uso de nuevas tecnologías. El ordenador, símbolo y fetiche de las nuevas tecnologías de la información, ha poblado nuestras empresas, oficinas y despachos, pero ha entrado con mayor dificultad en institutos y escuelas, en realidad la relación entre la computadora y la escuela es la historia de un desencuentro.

### **¿QUE ES LA VIRTUALIZACIÓN DEL AULA?**

Actualmente, mucho docentes nos encontramos con miedo a incursionar en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC'S), de igual manera es para muchos extraño o no es conocido el uso de los ambientes virtuales de aprendizaje, sin embargo, es importante resaltar que la mayoría de nuestros alumnos han nacido y están creciendo en la generación NET y es para ellos una forma normal y sencilla la adaptación a nuevos entornos de aprendizaje mediador por las TIC'S, mejor aún que en el entorno actual, por lo que es importante que los docentes consideren la restructuración o cambio de patrones mentales y entrar de una manera más rápida y formal al uso de este tipo de tecnología, recordemos que nuestros abuelos o bisabuelos tuvieron los mismos problemas cuando se invento la electricidad, el aeroplano, el teléfono, entre otros muchos inventos que nosotros usamos diariamente.

Una primera aproximación al significado o definición de la palabra virtual viene dada por su definición semántica, en la cual Herder (1996) nos dice que viene del latín *virtus*, fuerza, virtud, capacidad de provocar un efecto aunque no se ejercite en el momento presente. En general, se opone a real o efectivo. Para la Escolástica la noción de lo virtual era equivalente a la de lo potencial, aunque desde Tomás de Aquino, de la misma manera que la virtud supone una perfección en la potencialidad orientada a la acción, lo virtual se concibió como una potencialidad con un alto grado de perfección capaz de actualizarse, es decir, se concibió como una potencialidad con un alto grado de perfección.

Tiempo después el matemático Leibniz dice que lo virtual es el modo de ser de las ideas innatas, que residen en el alma y poseen todas sus determinaciones, de manera que basta con que sean pensadas para que se actualicen. Asimismo, También concibe como virtual a la sustancia, que no es mera potencialidad (como la materia), ni es tampoco acto puro (como Dios).

Actualmente, para esta definición, quien en palabras de Bergson nos dice que lo virtual es lo opuesto a lo posible, pero también se opone a lo actual. Deleuze ha insistido en la



importancia de esta noción en el pensamiento bergsoniano en donde nos dice que lo posible no es real, y lo virtual no es actual pero, en cuanto virtual, posee una realidad.

Lo virtual crea, en un proceso en el que surge la imprevisible novedad y la diferencia. Así interpreta Bergson el proceso evolutivo regido por el élan vital: la evolución va de lo virtual a lo actual, y éste es un proceso de plena creación, no de mera repetición de lo posible entendido a imagen de lo real. Lo posible es solamente una duplicación de lo real que se proyecta en el pasado y al que se le quita la realidad, mientras que lo virtual es real, pero no idéntico al producto de su actualización.

Teniendo en cuenta lo anterior, parece que lo virtual es lo contrario a lo real, pero también se puede decir que lo real es virtual, sin entrar en controversias filosóficas de lo que es real. Actualmente una de las concepciones más aceptadas de virtual es la de Barberá (2004) virtual significa cualquier elemento fruto de la tecnología de la información y comunicación. Es decir algo intangible que no es fácilmente perceptible si no es con el uso de equipo que permita la extensión de los sentidos, entendiendo por sentidos, el gusto, tacto, oído, vista y el olfato (exteroceptivos), ya que para González (2004) estos son solo una parte del sensorio, mismo que está compuesto por los interoceptivos, exteroceptivos, paraceptivos, propioceptivos e hiloceptivos.

Teniendo este parámetro en cuenta, lo virtual solo existe en la persona y es con el uso de las tecnologías de la información y comunicación como se puede acceder a él, ya que lo virtual es solo para la persona cuando hace uso de la misma, de otra forma lo virtual deja de existir y no se puede acceder a él.

Una vez, teniendo en cuenta el concepto de virtual, tendremos que saber que significa aula. No existe una definición como tal, solo las podemos encontrar en el diccionario tradicional y la noción que se da de aula es la de un espacio físico en donde se imparte clases a cualquier nivel, esta palabra esta muy ligada a la escuela, y en la actualidad no se concibe una escuela sin aulas, es decir, sin que exista un espacio físico en donde se pueda llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al utilizar un aula, por lo general se le asocian los recursos didácticos que se utilizan dentro de las mismas, estos recursos son específicos de cada materia, clase o asignatura que se imparta y muchos de estos recursos se pueden utilizar en otras materias, es decir el material didáctico de la materia de física se puede utilizar en la materia de matemáticas.

Generalmente los alumnos asisten a las escuelas y en las aulas es en donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero que sucede cuando este tipo de concepción cambia y no existen los espacios físicos como los concebimos la mayoría de las personas, las personas ya no van a un aula que puede ser construida de ladrillo, tabla-roca, madera, etc, en fin de un diverso tipo de materiales; hoy en día, aunque las paredes no estén y el profesor no este frente a ellos, en donde no estoy físicamente, pero si estoy en clases, en donde esta un maestro y se imparten las clases, es una nueva forma de estar; está es un aula virtual.



Para Barberá (2004) un aula virtualizada es: “aquella aula que incorpora en sus actividades educativas la presencia de cualquier tipo de elementos virtuales, fruto del uso de la tecnología de la información y comunicación, integrando de manera normalizada la presencia o representación del ordenador en el aula”.

Esto supone que la computadora no esta sola, de hecho este debe de estar conectada en red, aunque no este conectada a Internet, aunque también esto se puede llevar a cabo con computadoras fuera del aula, en la que en muchas partes se conoce como laboratorio de cómputo o aula de medios.

Es entonces que la virtualización se debe de entender como una forma progresiva de incorporación de actividades de aprendizaje en los que se este utilizando las TIC'S en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En pocas palabras Barberá resume que un aula virtualizada es un conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje con un alto ingrediente comunicativo por lo que se requiere conexión a la red y las posibilidades educativas que dicha conexión proporciona.

La virtualización del aula presenta características especiales como lo menciona Castañeda (1996): “Los profesores no son desplazados, pues están obligados a participar en grupos de discusión generados en listas de correo electrónico. Son fuente permanente de consultas y mediadores del aprendizaje. Preparan material de apoyo para cada CURSO EN LINEA. El salón de clases deja de ser el recinto principal para las experiencias de aprendizaje y enseñanza. La conducta pasiva de los alumnos en sus clases tradicionales, presenciales, se traduce en actitud positiva para el autoaprendizaje. Cada alumno es responsable de su propio aprendizaje y de sus contribuciones para la solución de problemas, trabajando en forma cooperativa. El estudio independiente se refuerza como motor fundamental para adquirir nuevos conocimientos. La comunicación entre alumnos y profesores es asincrónica, sin limitaciones de tiempo y espacio. El aprendizaje es considerado como un proceso continuo. No se disminuye el valor formativo de la educación universitaria, en cuanto se permitan y fomenten actividades que exploten teorías y leyes científicas que permitan explotar sus capacidades cognoscitivas de análisis, síntesis y formulación de respuestas adecuadas para problemas de su competencia. Todo el sistema se centra en el aprendizaje de los alumnos.”

De esta manera las aulas tradicionales dejan de ser el único lugar en donde se puede llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto es gracias a los avances de las TIC'S, los cuales a través de las e-actividades (electronic Actividades) el alumno puede tener un aprendizaje permanente en cualquier lugar en donde se pueda conectar a la Internet, esto permite llevar a la educación hacia nuevos modelos educativos y paradigmas de aprendizaje.

La utilización de nuevos recursos para las actividades planteadas por el maestro fuera del aula tradicional, le proporcionan al alumno nuevas formas de acercarse al conocimiento, el cual ya no es el transmitido por el alumno, sino que este conocimiento puede ser construido por el mismo.



Es por ello que el uso de las aulas virtuales, la TIC'S en éstas, proporciona al alumno y al maestro un nuevo y renovado ambiente educativo, que le permite al alumno insertarse en el mercado laboral atendiendo los cuatro pilares de la educación planteados por la ONU.

Anteriormente, y aún en la actualidad el ambiente de aprendizaje se circunscribía a la representación de un espacio físico más o menos amplio, al que conocemos como aula o salón de clase, el cual contenía mesa-bancos, pizarrón, escritorio, silla y todos aquellos materiales didácticos necesarios para la transmisión y recepción del conocimiento y sin faltar sobre todo, la figura del profesor, pero es hasta años recientes cuando esta concepción de enseñar ha cambiado, pues existen recursos electrónicos, los cuales pueden ser utilizados; estos recursos son llamados por algunos autores como objetos de aprendizaje, lo cual ha permitido la concepción de virtualización del aula y el uso de nuevos ambientes y aprendizaje, como lo es el ambiente virtual de aprendizaje (AVA).

Al referirnos a un AVA, ya no nos centramos sólo en el espacio físico, sino que ahora nos centramos en el uso de internet y de otros tipos de tecnologías que nos permiten acceder a los ambientes virtuales de aprendizaje. Ya que las Tecnologías de la Información y Comunicación aplicadas a la educación se están desarrollando a pasos agigantados, ya que permite que la educación pueda ser accedida por alumnos no solo en donde se encuentra físicamente la institución, sino que este tipo de educación ha permitido que la educación se pueda implementar y llevar a cabo en cualquier parte del planeta en donde exista una computadora y una conexión a Internet, ya que anteriormente, el sistema educativo había tenido la incapacidad de impartir educación por medios convencionales.

De esta manera, el profesor puede virtualizar su aula, a través del uso de las TIC'S o mejor aún puede impartir su clase totalmente virtual, claro está que para poder llevar estas acciones es indispensable que el maestro se actualice en el uso de estas tecnologías y se capacite adecuadamente en los temas relacionados a la creación de un ambiente virtual de aprendizaje, como lo es por ejemplo, el diseño instruccional, el diseño de material didáctico con el uso de la computadora, y sobre todo utilizar de manera eficiente y eficaz los objetos de aprendizaje que pueda tener a su alcance dentro de un aula virtual.

Algunos requisitos que son indispensables que tenga el profesor para poder virtualizar su aula son los que se listan a continuación:

- Requerimientos de dominio, lo cuales se refieren a los contenidos emanados de la asignatura misma y parten de los objetivos de aprendizaje.
- Requerimientos Psicopedagógicos, los cuales corresponden al enfoque teórico y práctico del aprendizaje de acuerdo con los paradigmas asumidos.
- Requerimientos de interfase, se derivan de las características propias de las TIC'S y el nivel de interactividad que serán utilizados.

Esta labor de virtualización del aula no la puede llevar a cabo el docente solo, para ello se requiere un equipo inter y multidisciplinario el cual permita generar los materiales educativos, mantener el sistema virtual funcionando, tener una adecuada infraestructura, un



experto en cada uno de los temas, que pueda darle un mejor soporte a los materiales que se desarrollen para el aula virtual, obviamente este proceso se puede llevar varios meses, pero es muy redituable tanto para el maestro y el alumno pues ambos se ven beneficiados con este tipo de implementación de AVA.

La virtualización del aula, además le permite al alumno utilizar los medios de comunicación como es el internet, no solo usarlos para actividades de recreación, pues gran parte de los alumnos que tiene acceso al internet lo utilizan para dos actividades principalmente, para comunicarse y platicar con otras personas (messenger) y para firmar libros de visita como lo es el metroflog, pero al alumno no le queda ningún aprendizaje para sí, solo pierde mucho tiempo en estas actividades.

El utilizar un aula virtual, le permite el alumno comunicarse y trabajar en equipo, pero en actividades de aprendizaje que el maestro pone en el Internet, y el profesor no solo da las direcciones de internet a los alumnos, sino que le enseña al alumno a saber filtrar información y no ser solo un receptor de información, con ello el alumno permite crear y generar nuevos espacios de estudio y generar un conocimiento que le permita construir y adentrarse en nuevos paradigmas.

En este sentido actualmente se encuentra una gran amplitud de opciones tecnológicas disponibles para el profesor. Las cuales se encuentran en cinco categorías:

- Voz- las herramientas del audio Instruccionales incluyen las tecnologías interactivas de teléfono, audioconferencing y radio de onda corta. Este tipo de tecnología es pasiva, es decir, existe un transmisor y muchos receptores en donde no se da la interacción entre el receptor y el emisor; dentro de las herramientas de audio instruccional se encuentran cintas de audio CD, radio, entre otros.
- Video- las herramientas videos Instruccionales todavía incluyen imágenes como diapositivas, las imágenes mudanza pre-producidas (ej., filme, vídeo), y real-tiempo las imágenes mudanza combinaron con audioconferencing (uno-manera o el video bidireccional con audio bidireccional).
- Impresión - es un elemento fundamental de educación y es la la base de la que todos los sistemas educativos utilizan para la lectura, pero en la actualidad este tipo de medio ha cambiado y se utilizan medios como el libro digital (formatos pdf, entre otros).
- Datos - las Computadoras envían y reciben información electrónicamente. Por esta razón, el término "datos" se usa para describir esta categoría ancha de herramientas instruccionales.
- Multimedia – es la unión de voz, videos, datos y la interactividad con el usuario.

Para el uso de la computadora como herramienta didáctica existen variados tipos de aplicaciones, entre las que se incluyen:



- Instrucción computadora-ayudada (CAI) - usa a la computadora como una máquina con instrucción autónoma para presentar lecciones individuales.
- Instrucción computadora-manejada (CMI) - usa a la computadora para organizar instrucción y el estudiante de la huella graba y progreso. La propia instrucción necesita que no sea entregado vía una computadora, aunque CAI se combina a menudo con CMI.
- Educación computadora-mediada (CME) - describe aplicaciones de la computadora que facilitan la entrega de instrucción. Los ejemplos incluyen: correo electrónico, envíe facsímil, conferencing de computadora de real-tiempo, y las aplicaciones del tipo WEB.

Para mucho docentes el utilizar estas tecnología quita la relación de comunicación que se tienen con los alumnos, aunque es sabido, que en muchas escuelas en México, las clases se imparten como una cátedra magistral, en donde el profesor es el único que sabe del tema, es el experto y por ello expone su clase, mientras tanto el alumno es un receptor, es pasivo y no construye su conocimiento.

En este tenor, el profesor puede hacer su clase más interactiva, pero no solo en el salón de clase sino a través de un Aula virtual, pero con la utilización las TIC'S.

Por ello es que la educación y en particular la educación media superior y la superior enfrentan los problemas y retos que se concentran en tres vertientes principales: a) el acceso, la equidad y la cobertura; b) la calidad, y c) la integración, coordinación y gestión del sistema.

A partir de esta visión de la educación en México es que podemos pensar en cómo podrá ser ésta en el presente siglo dado el contexto de mayores retos, debido a la integración y competencias mundiales.

## CONCLUSIONES

La utilización de las aulas virtuales como apoyo a la educación tradicional permite que las universidades estén acorde a un nuevo modelo de mundo globalizado y desarrollo tecnológico; del cual, México no es ajeno a dicho proceso, la gran velocidad de estas transformaciones esta sustentada en la revolución tecnológica. Ésta tecnología acelera las estructura productivas y genera una economía en la cual es básico ser eficiente y competitivo, lo anterior implica que la fuerza de trabajo debe estar mejor calificada. En éste sentido la ciencia y la tecnología deben de estar de una forma conjunta ayudando al progreso económico del país, pues la creatividad sin tecnología no es de mucha ayuda.

El cambio acelerado en la tecnología es una razón determinante para que nuestros sistemas educativos y productivos sean cada vez más complejos e interdependientes.

En la actualidad, las nuevas tecnologías exigen la realización de actividades cualitativamente distintas, lo que ha provocado al mismo tiempo la creación y la supresión de puestos de trabajo.





El cambio tecnológico es una labor que miles de empresas llevan a cabo con el propósito de mantener y elevar su productividad. La industrias basadas en el conocimiento se desarrollan y crean nuevos empleos.

En la medida que se fortalezca la capacidad tecnológica, se podrán introducir los cambios que permitan enfrentar la nueva realidad económica mundial.

De aquí se deduce que es muy importante que se vinculen los centros generadores de tecnología, las empresas y las instituciones dedicadas a la formación de profesionistas y a la investigación científica a través de modelos educativos más flexibles con el uso de las TIC'S, pues de otra forma, el país incursionará cada vez más en un país consumidor de recursos humanos y tecnologías.



## NUEVAS TECNOLOGIAS PARA LA ENSEÑANZA

**Mena Merchand Bienvenido**  
**Ed.de la torre, España (1994), 141 páginas**

Las nuevas tecnologías, por su potencialidad de transformación imparable, son fuente de numerosos problemas actuales y esconden también las soluciones a antiguos y nuevos problemas sociales.

La educación de la sociedad de la información, debe focalizarse en niños, ordenadores y comunicaciones para conseguir personas creativas, adaptables, emprendedoras, interdisciplinarias, que colaboren a resolver los problemas de este planeta. Para el profesor Russell Rumberger, la escuela debería alfabetizar íntegramente, tecnológicamente a los jóvenes, dotarles de un espíritu crítico y una habilidad social que les permita adaptarse a las nuevas tecnologías. La educación debe ayudar a desarrollar un pensamiento crítico y a formar a las personas para poder tomar decisiones en la línea de lo que se define como inteligencia aplicada; estos objetivos también son fáciles de trabajar desde la tecnología aplicada a la educación.

Las nuevas tecnologías de la información, fruto de la combinación de los recientes avances en microelectrónica, informática y telecomunicaciones, aportan nuevas perspectivas, servicios y vehículos para las funciones básicas de almacenamiento y recuperación de la información.

### **ÁMBITO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA. DIDÁCTICA, TECNOLOGÍA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN**

Bunge considera que un cuerpo de conocimientos es una tecnología si cumple dos requisitos:

- Ser compatible con la ciencia y estar controlado por el método científico tanto en su diseño como en su desarrollo
- Que se emplee para controlar, transformar o crear cosas o procesos naturales o sociales.

El saber tecnológico presenta, respecto a la ciencia, importantes especificidades que lo caracterizan como saber propio, ya que podemos encontrar diferencias en los objetivos que persigue, así como en sus procesos y componentes investigacionales.

La tecnología no nos informa de lo que pueda ocurrir; nos dice en todo caso lo que debe hacerse para conseguir evitar o cambiar lo que pueda ocurrir.



La tecnología es conceptualmente más pobre que la ciencia e incluso menos profunda, ya que el tecnólogo reduce y simplifica el conocimiento científico de acuerdo a sus necesidades.

El científico pretende el conocimiento de la realidad, mientras que el tecnólogo aspira al conocimiento de las acciones en la realidad; el primero se dirige hacia los hechos y los productos, mientras que el segundo incide en los actos y en los procesos.

El profesor Fernando Broncazo define a la tecnología como sistemas de técnicas (que incluye el uso de aparatos) planificados nomológicamente y monoprágmatamente (que implica tanto el uso de teorías como la toma de decisiones prácticas).

Es evidente que el conocimiento tecnológico, y en concreto el diseño técnico entendido como sistema de acciones humanas intencionales, asume una racionalidad cognoscitiva o teórico-conceptual. Dicho marco racional se configura según el profesor Quintanilla, en torno a una serie de conocimientos científicos representacionales (saber qué) y operacionales (saber cómo).

Se puede afirmar entonces que todo conocimiento práctico y en concreto el conocimiento tecnológico es, en realidad una mezcla de conocimientos representacionales u operacionales y de habilidades o capacidades prácticas adquiridas por entrenamiento.

La práctica de una técnica exige disponer de determinado tipo de conocimientos: hay que conocer los sistemas o materiales a que se aplica y las condiciones que deben reunir los objetivos que se persiguen con su aplicación. Ahora bien, las acciones técnicas incluyen otros componentes no cognoscitivos, en concreto las habilidades o capacitaciones de los agentes que ponen en práctica una técnica.

Una tecnología no puede, pues, entenderse hoy sin una fundamentación en el conocimiento y el método científico.

Las relaciones entre ciencia y tecnología son, mucho más complejas, multifacéticas y problemáticas de lo que supondría la adopción unilateral de una visión intelectualista o pragmatista. Tal vez ello signifique que debiera adoptarse razonablemente una postura ecléctica, que reconozca al mismo tiempo la autonomía de la técnica, como parte de la cultura humana, y su interacción con otras partes de la cultura como manifestaciones artísticas o la misma ciencia.

### **La Didáctica como Tecnología**

La tecnología es un sistema de acciones intencionales planificadas nomológica y nomoprágmatamente, es decir, como un conjunto de acciones, intervenciones o procesos que buscan la consecución de determinados fines, valores o patrones valiosos, y que está basado en conocimientos de otras ciencias y en conocimientos pragmáticos y operacionales propios o también de otras ciencias. Parece claro que esta caracterización de la tecnología encaja perfectamente con la problemática de la realidad educativa y que el conocimiento pedagógico-didáctico en nuestra moderna sociedad, en la que la educación aparece



planificada, apoyada en instituciones planificadas y construidas ad hoc, con utilización frecuente de artefactos e instrumentos didácticos y que funciona como un sistema o proceso de acciones intencionales, programadas y planificadas.

En la actualidad los nuevos planteamientos intentan ofrecer un nuevo enfoque de quehacer científico en educación y que pretende explicitar la propuesta de un nuevo paradigma científico de construcción.

El modelo tecnológico, y la Didáctica en cuanto responde a tal, se constituye pues, entre tres tipos de enunciados (valorativos, explicativos y normativos) que corresponden con tres tipos de racionalidad (ético-teleológica, científica e instrumental) y, a su vez, con tres perspectivas cognoscitivas distintas (desde el “deber ser”, desde el “es” y desde el “hacer”), todo aquello aderezado a una racionalidad creativa y una preocupación por el quien recibe la educación.

El modelo tecnológico aplicado a la educación se configura así bajo el fundamento de una triple racionalidad cognoscitiva: crítica, científica y creativa.

La didáctica como ciencia de la educación, como ciencia social y humana se configuraría así con el aporte interdisciplinar de las llamadas ciencias de la educación, acogiéndose con ello, a los requisitos epistemológicos definidos por la teoría de la ciencia. Clausse entiende por tales “Ciencias de la Educación” al conjunto de ciencias y disciplinas que consideran los múltiples aspectos de la realidad del individuo, las condiciones dentro de las cuales se efectúa la obra educativa y finalmente, las técnicas instrumentales tomadas de esas disciplinas y aplicadas al objeto propio de la acción considerada.

Hoy en día resulta imposible dominar plenamente las técnicas y conocimientos de todas y cada una de las propuestas Ciencias de la Educación, tal es el volumen de desarrollo alcanzado.

Si la educación como hecho y realidad es objeto de la pedagogía en cuanto Ciencia de la Educación *stricto sensu*; la educación como acción procesal será objeto de la Didáctica como Tecnología. La didáctica se delimita y prefigura así como un conocimiento de la realidad y como un conocimiento de la acción. De esta forma puede concebirse el conocimiento de la educación en su dimensión científica y en su dimensión tecnológica, siempre que, en el primer caso, nos orientemos al conocimiento de los hechos, de los resultados, y en el segundo, al conocimiento de las acciones, de los procesos.

En la actualidad lo que estamos haciendo es acogernos a una determinada forma de entender el conocimiento racional: al hecho teórico. En este sentido la teoría de la Educación se define de distinto modo según la mentalidad pedagógica o paradigma con que nos identifiquemos, es decir, según los distintos modos de entender el conocimiento de la educación: marginal, subalternado y autónomo.



## NUEVAS TECNOLOGIAS Y MEDIOS EDUCATIVOS

### MODALIDADES EN EL USO DEL VIDEO

Al hablar de imagen nos referimos a una forma de reproducción que puede ser percibida no solo por la vista sino también por el oído, es decir, que vamos a utilizar el término imagen para identificar representaciones de carácter audiovisual.

Son audiovisuales los medios tecnológicos que se valen del sonido, de la imagen y de ambos en conjunto.

A la hora de utilizar medios audiovisuales un educador debe plantearse:

- a) Qué contenido enseñar
- b) Qué imágenes utilizar (visuales, sonoras, audiovisuales...).
- c) Qué técnicas utilizar para familiarizar a los alumnos con la lectura crítica de las imágenes.

Esto nos lleva a pensar en la necesidad de presentar unos principios metodológicos para el uso de la imagen en el aula, para ello debemos de seguir cuatro pasos, mismos que nos permitirán hacer un uso pedagógico de un video dentro del aula.

1. Planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta fase se formulan los objetivos del tema o unidad y se decide si se van a utilizar o no las imágenes.
2. Selección del medio audiovisual. De acuerdo con las características del tema, se usará el apropiado para el desarrollo del contenido.
3. Presentación y utilización del material audiovisual. En esta fase es importante determinar en que momento del proceso de enseñanza-aprendizaje se van a incorporar los medios.
4. Actividades posteriores a la presentación de imágenes. Así como la mayoría de las veces se hace necesaria una serie de actividades previas a la presentación de un material, los ejercicios posteriores son fundamentales para cargar de valor didáctico al medio exhibido.

### FUNCIONES DE LOS MEDIOS DE COMUNICACION AUDIOVISUAL

Los medios de comunicación audiovisual pueden ser utilizados de muchas y variadas formas, esto permitirá a nuestros alumnos fomentar la participación y el esfuerzo creativo, ampliar su experiencia en el uso de este medio, motivar el aprendizaje, provocar comportamientos imitativos, facilitar también el aprendizaje por descubrimiento y ayudar a los alumnos a comprenderse así mismo y a su entorno.



Esta comunicación se puede llevar en varios niveles como lo son:

- λ Comunicación interpersonal.
- λ Comunicación de élite
- λ Comunicación de masas
- λ comunicación individual

### EL LENGUAJE DE LOS MEDIOS

- a. La metodología del educador.
- b. Los contenidos a transmitir.
- c. El tipo de tarea educativa con la que se enfrenta el estudiante.
- d. Las características específicas del grupo
- e. Las limitaciones arquitectónicas, administrativas, ideológicas y económicas que se dan a nivel institucional.
- f. La flexibilidad de utilización de cada uno de los medios
- g. La facilidad de producción de esos medios
- h. Las actitudes del educador hacia los medios de comunicación audiovisual.

Los medios de comunicación audiovisual proporcionan una representación de la realidad pero en ningún caso, la realidad misma. La experiencia que un individuo adquiere a través de ellos, lo alejan de la observación del objeto concreto.

Los medios de comunicación audiovisual utilizan distintas formas de expresión. Cada medio tiene sus propias características, su propia especificidad: el radio, el casete, o los discos hacen uso del lenguaje auditivo.

Las transparencias, los carteles y la fotografía hacen uso del lenguaje visual.

Los periódicos, los libros, las revistas hacen uso del lenguaje escrito. El cine, los diaporamas, la televisión y el video hacen uso combinado del lenguaje visual y auditivo.

- Imagen visual fija (transparencia y diapositiva). Los medios más usuales, al alcance de cualquier educador.
- Imagen sonora (radio y casete). Medios por los que existe un creciente interés en los educadores que ven en el sonido un importante vehículo de comunicación.
- Imagen audiovisual (el video), medio susceptible de ser incorporado por el educador en el proceso didáctico.

### LA IMAGEN AUDIOVISUAL EL VIDEO

El video es un sistema que se divide en tres fases fundamentales:

- **Fase de captación:** es la fase en la que la luminosidad y cromaticidad contenidas en la escena, en los trajes, en los decorados, en los maquillajes y en la luz que los ilumina se traducen mediante un sistema de análisis, la cámara en una señal de video.



- **Fase de grabación:** esta señal de video puede también ser grabada en un magnetoscopio y reproducirse en el momento que se deseé.
- **Fase de reproducción:** mediante un sistema de síntesis en el monitor o en la televisión, la señal del video se transforma en una información luminosa con la pantalla, correspondiente a la escena original.

## EL VIDEO Y LA ENSEÑANZA

Esta fuera de duda que todos los descubrimientos técnicos de la comunicación han ido aplicándose a las distintas áreas del conocimiento humano; el video se incorporó al grupo de los audiovisuales con tanta fuerza que ha llegado a superar en muchos aspectos al cine y a la proyección de diapositivas.

Ciertamente la grabación y la reproducción magnética de imagen con sonido son de manipulación más fácil y más cómoda; por eso, el video ha llegado a ser instrumento ideal en el campo de la pedagogía.

Hay diversos modos de servirse del video en la escuela. Cuando se aplica el video para la grabación de experiencias de lenguaje o de dinámicas de grupo, conferencias, experimentos de laboratorio, actividades deportivas y lúdicas; llevadas a cabo por maestros o alumnos con vista a su utilización en forma de material didáctico o como material de archivo; se está procediendo a una producción autónoma de gran utilidad pues además de servir para los fines citados los personaliza y los acerca a los alumnos más que un video de procedencia externa por muy bien hecho que este.

Del mismo modo para llevar a cabo un video didáctico; al profesional de la imagen le hace falta el asesoramiento de un pedagogo, este necesita conocer los códigos y convenciones por los que se rige el lenguaje cinematográfico.

## Y EL VIDEO PARA QUÉ

El video, si nos obsesiona mucho, podría convertirse en uno de aquellos árboles tecnológicos que no nos dejan ver la realidad educativa. El fenómeno video ha sido un feliz acontecimiento que marca época y ofrece un servicio a la medida.

Marca época por ser un instrumento suficientemente accesible para que los educadores no huyamos del enfrentamiento con la comunicación verboiconica. Ofrece un servicio a medias porque el solo no hace muchas cosas, pero en las manos de un buen equipo de docentes puede revolucionarlo todo.

Mientras tanto los profesores y alumnos deben incluir en su alimentación cultural diaria los audiovisuales en forma consciente. En cuanto a video didáctico se refiere, el uso correcto de esos programas está supeditado a la capacidad de visión, decodificar, interpretar y contestar el mensaje audiovisual sin adjetivos.



## RECURSOS DE VIDEO

### LA IMAGEN VIVA Y LA ESTÁTICA

La fuente principal del video suele ser la grabación directa de imágenes vivas y reales, preparadas o tomadas al vuelo, de estudio o de reportaje.

#### *Material gráfico*

Maquetas, mapas, gráficos y estadísticas; los esquemas y documentos históricos, son otros recursos que pueden llegar a ser útiles para la explicación de ciertos temas.

#### *Animación*

Las técnicas de animación, aplicadas a todos los recursos descritos, los dinamizan formalmente, y sin lugar a duda cumplirán su eficacia didáctica.

#### *Los rótulos*

En ocasiones no conviene interrumpir el discurso con informaciones adicionales que por otra parte no pueden omitirse, en tales casos, el guionista se sirve de rótulos sobre impresos de sentido aclarador y que no interfieren ni la voz ni la imagen

## FUNCIONES DEL VIDEO EN LA ENSEÑANZA

1. Función informativa. Video documento.
2. Función motivadora. Video animación
3. Función expresiva. Creatividad *video-art*.
4. Función evaluativa. El video-espejo
5. Función investigadora

## CRITERIOS EN LA UTILIZACIÓN DEL VIDEO

- Una adecuada utilización del video exige un cambio en las estructuras pedagógicas.
- El video no sustituye al profesor pero impone cambio en su función pedagógica.
- Una adecuada utilización didáctica del video exige de los profesores una formación específica.
- El uso didáctico del video no sustituye a los demás medios audiovisuales, pero modifica su función.
- La utilización didáctica del video no debería anular la experiencia directa por parte de los alumnos.
- La tecnología del video es ambivalente. Su eficacia dependerá del uso que se hace de ella.
- A menudo en el uso del video debería importar más el proceso en sí que el producto acabado.
- El video ha de entenderse como una forma de expresión específica, autónoma e independiente.





- La eficacia del uso didáctico del video será mayor cuanto en manos del alumno se ponga la tecnología.

### **MODALIDADES EN EL USO DEL VIDEO**

- Video-lección: Es la exposición lineal de unos contenidos racionalmente estructurados y desarrollados de una manera exhaustiva. En este sentido podría considerarse la video-lección como una clase magistral en la que el profesor es sustituido de alguna manera por el programa de video.
- Video-apoyo: puede ser considerado el equivalente a las diapositivas de apoyo. En esta modalidad de uso didáctico del video se establece una interacción entre las imágenes y el discurso verbal del profesor.
- Video-proceso: Se define como aquella modalidad de uso en la que no importa tanto el producto en si, sino el programa, en cuanto a un proceso o una dinámica. Hablar de video-proceso equivale pues a hablar de participación, de creatividad, de implicación, de dinamización. Una modalidad en la que los alumnos se sienten protagonistas.
- Programa motivador: un programa audiovisual con soporte de video destinado a transmitir unos contenidos con la intención de suscitar el trabajo de los alumnos despues de ser visualizado.
- Programas monoconceptuales: se trata de programas muy breves, ordinariamente mudos, y que desarrollan una manera intuitiva en solo un concepto parcial y concreto de un tema, un fenómeno, una noción o un hecho.
- Video-interactivo: Todo programa de video en el que las secuencias de imágenes y la selección y manejo están determinados por las respuestas del usuario y del material.

### **ORIGENES DE LA TELEVISION DIDACTICA**

En los años que siguieron a la 2da Guerra Mundial, la expectación que despertaban los programas de televisión, su posibilidad de acceder a grandes nucleos de población y la experiencia ya de algunos años en la utilización de la radio con fines educativos, fueron factores decisivos que llevaron a plantear la posibilidad de una televisión didáctica.

### **CARACTERISTICAS**

Los objetivos generales de la televisión didáctica se dividen en cuatro grupos:

- μ Aportar a los estudiantes conocimientos.
- μ Explicar y demostrar actividades que los estudiantes deben hacer.
- μ Sintetizar la información presentada.
- μ Facilitar la aplicación de lo aprendido.



El tiempo óptimo del programa educativo son veinte minutos, el periodo de utilización efectivo de un programa de televisión didáctica no rebasa los cinco años.

## **EL PROCESO DE CREACIÓN DE PROGRAMAS DE TELEVISIÓN DIDÁCTICA**

La difusión de la enseñanza básica a escolares y adultos y la formación profesional, son los objetivos generales más comunes en la producción de televisión didáctica.

- α La audiencia. El análisis de la audiencia se centra en los siguientes aspectos: el nivel de conocimiento previo de la audiencia sobre el tema objeto del programa, la edad, los factores socio-económicos, el nivel cultural y la motivación.
- α El contexto de utilización de los programas. Únicamente si se piensa en la televisión como un elemento más a utilizar en el proceso enseñanza –aprendizaje de un tema este medio puede resultar verdaderamente efectivo.
- α Los objetivos didácticos. Los objetivos de los programas de televisión didáctica tendrán que responder a las preguntas de qué se va a enseñar, quién lo va a enseñar, cuándo, cómo y por qué. Hay cuatro tipos de objetivos didácticos que son de contenido, experimentales, de proceso de enseñanza-aprendizaje y de comportamiento del alumno.
- α Las estrategias didácticas. Son la forma de asegurar la consecución de los objetivos de un programa. El proceso a seguir para diseñar las estrategias didácticas consiste en determinar cuál es la combinación de imágenes y sonidos que mejor puede servir para cumplir con los objetivos didácticos de cada programa. Es necesario pensar en las imágenes como la fuente básica de información y en las palabras como un elemento secundario.

## **ASPECTOS DE PRODUCCIÓN**

Podemos dividir los aspectos de producción de un programa en tres apartados: el guión, el programa televisivo y los materiales auxiliares que lo acompañan.

- ⊠ Los guiones. En la redacción de estos intervienen tres factores fundamentales, el asesoramiento de los expertos en la materia que se quiere enseñar, la discusión con los realizadores de televisión sobre las posibilidades reales de filmación de un nuevo guión de características determinadas y la prueba de la efectividad del guión ante un grupo de representantes de la audiencia de los programas.
- ⊠ Los programas. Tres factores fundamentales, el elemento humano, el elemento técnico y los resultados de la evaluación de versiones previas de los programas antes de pasar a la versión final.
- ⊠ Los materiales auxiliares. Uno de los más utilizados es la guía de profesores donde hay información sobre la utilización mejor de un programa didáctico determinado en el aula clase.



- Además presenta variedad de sugerencias para actividades a desarrollar en clase; antes y después de ver el programa, bibliografía para ampliar conocimientos sobre el tema y sugerencias para medir el grado de aprovechamiento que los alumnos hacen del programa

### **ASPECTOS ECONÓMICOS**

La televisión educativa es un instrumento caro. La decisión de hacer un nuevo programa debe basarse en dos consideraciones importantes: la aportación pedagógica y las condiciones impuestas por quienes financian el programa.

La aportación pedagógica del programa

- a. Antes de hacer el programa debera considerarse si existen o no otros materiales todavia válidos para explicar el tema seleccionado o si pueden producirse materiales igualmente utiles pero menos costosos que la televisión.
- b. La respuesta a todo esto dependerá del presupuesto con que se cuente para la realizacion del programa.
- c. Las condiciones impuestas por quienes financian el programa.
- d. La financiación suele correr a cargo de instituciones, de empresas estatales o privadas con capital suficiente para este tipo de proyectos.

### **LOS FORMATOS Y LOS GUIONES PARA PROGRAMAS DE TELEVISIÓN DIDÁCTICA**

Son la estructura sobre la que se montarán las imágenes y deben procurar explotar al máximo el potencial de la televisión

El formato. Es la manera en que el mensaje televisivo se presenta al espectador.

Los guiones. El guión debe combinar las exigencias en cuanto a objetivos didácticos, contenidos y formato seleccionados en un documento escrito que permita a actores, presentadores y equipo de producción dar al programa su forma final.

### **LA TELEVISIÓN DIDÁCTICA Y SUS AUDIENCIAS**

En televisión educativa generalmente se trabaja para atender a las necesidades de tres tipos de audiencia: los preescolares, los escolares y los adultos en general.

### **LOS PREESCOLARES, DE TRES A CINCO AÑOS**

Estos programas se incluyen generalmente dentro de la programación infantil, aunque solo un pequeño porcentaje de programas infantiles tiene una orientación eminentemente didáctica.



Es muy difícil seleccionar unos contenidos y unos formatos adecuados a las características y necesidades de este tipo de audiencia.

### **LOS ESCOLARES, DE SEIS A DIECIOCHO AÑOS**

Enseñanza primaria y secundaria se pueden ver en casa o en la escuela. Estos programas están destinados a cubrir dos necesidades educativas básicas de este grupo; el aprendizaje de enseñanzas del currículo escolar e información que relacione lo aprendido en la escuela con el entorno.

El primer tipo de televisión educativa presenta generalmente varios inconvenientes, muchos programas no son más que la filmación de un profesor dando clase, por lo que resultan aburridos para el alumno, el alumno que aprende por televisión no tiene posibilidad de preguntar ni de obtener una nueva explicación que le ayude a entender lo expuesto en un programa. No existe la relación alumno-profesor.

El uso de la televisión didáctica como elemento auxiliar ofrece posibilidades de mejorar el nivel de enseñanza.

### **LOS ADULTOS**

Los programas educativos para adultos están destinados a servir a un grupo de personas que por diversas razones no han tenido acceso a la enseñanza.

### **LOS SISTEMAS DE DIFUSIÓN DE PROGRAMAS**

Existen dos formas de difusión de programas de televisión didáctica. Los sistemas de circuito abierto y cerrado así como la videocasetera.

En el circuito abierto sus formas de producción son más complejas, utilizan documentales, entrevistas, presentadores y dramatización. Una ventaja que presentan es que los programas se pueden recibir a domicilio y la programación didáctica puede ampliarse a audiencias que no tienen posibilidad de desplazarse a un centro de enseñanza.

Un inconveniente son los horarios de programación, que suelen ser por las mañanas cuando menos audiencia hay.

El video y la televisión didáctica pueden explotarse de cuatro formas distintas. La utilización de programas didácticos para utilizarlos como material auxiliar en clase, la integración de los alumnos en la producción de un programa de televisión y la formación de profesores a base de la autoevaluación de su forma de dar clase.



## ORDENADORES FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS

### Aplicaciones a la enseñanza

El ordenador constituye uno de los medios más destacados. Y por esta razón se hace patente la necesidad de proporcionar a los individuos un mínimo de recursos que les permitan aprovechar plenamente las ventajas de la informática en la sociedad.

Conviene diferenciar con nitidez la informática (ciencia y técnica del tratamiento de la información por medio de máquinas) y los ordenadores (estas mismas máquinas y materiales hardware software que la informática utiliza). También conviene diferenciarla del conjunto de órdenes e instrucciones que gobiernan el funcionamiento de esos equipos. La informática no es la información ni crea información, sino simplemente la transforma y la procesa.

### FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS

- a) Los ordenadores como equipo físico (hardware = equipo, máquinas, aparatos y accesorios).
- b) Programas o conjuntos de órdenes (software = con este término se designan los productos codificados como programas de video, programas de ordenador).

### ORDENADORES

El ordenador puede definirse como una máquina capaz de aceptar datos a través de un medio de entrada, procesarlos automáticamente bajo el control de un programa previamente almacenado y proporcionar información resultante a través de un medio de salida.

- Unidad central de procesamiento (CPU).
- Memoria.
- Sistema de entrada (input).
- Sistema de salida (output)

Las funciones que desarrollan cada uno de estos componentes pueden describirse esquemáticamente así:

Unidad central de procesamiento. Es la parte del ordenador que elabora los datos recibidos y obtiene unos resultados para transmitir al exterior. Se subdivide a su vez en unidad de control, unidad aritmético-lógica, canales y registros.

Desarrolla las funciones siguientes:

- Controlar y supervisar el sistema integral del ordenador.
- Desarrolla las operaciones aritméticas y lógicas que sean necesarias para procesar los datos y controlar la secuencia de ejecuciones.



- Controla el envío y recepción de datos desde las unidades periféricas a la unidad de memoria.

Los elementos que la componen desarrollan, a su vez, las siguientes funciones específicas:

- Unidad de control: dirige todas las actividades del ordenador.
- Unidad aritmética y lógica (UAL) ejecuta las instrucciones.
- Canales. Dispositivos encargados de establecer enlaces de comunicación entre el CPU y los periféricos.
- Registros. Pequeños dispositivos de memoria donde deben ser transportados los datos y las instrucciones para poder ser ejecutadas.

## APLICACIONES EN LA ENSEÑANZA

- Comenzaremos por diferenciar el acercamiento de los ordenadores a la práctica educativa, desde una triple vía. El ordenador, o mejor a la informática considerada como objeto de estudio.
- El ordenador considerado como medio didáctico (aprender a través de él).

### El ordenador como objeto de estudio

- a) La enseñanza teórica consistente es una cultura básica sobre esa tecnología tendiente a familiarizar el manejo y uso de la misma en todos los aspectos de la vida social. Tratando otros temas como:
- Transformación de la sociedad mediante la informatización y las comunicaciones.
  - Conceptos básicos relacionados con el sentido social de la informática, aplicaciones en la sociedad, sistemas de utilización.
  - Disponibilidad de redes de comunicación y bancos de datos.
- b) Formación técnica que proporciona una serie de pautas de actuación que pueden utilizarse, transferirse y generalizarse a otras áreas de conocimiento, facilitando por otra parte, la formación del ciudadano que la sociedad precisa en la actualidad.

### El ordenador como medio

La consideración del ordenador como medio presupone su integración en el sistema educativo. El papel del ordenador como instrumento de ayuda para la adquisición de determinados conocimientos implica la utilización de un software previamente elaborado y que es ofrecido al alumno para alcanzar un objetivo determinado.

1. Introduce cierto grado de interacción entre alumno-programa.
2. El ordenador puede ser programado para tomar decisiones respecto a la estrategia de aprendizaje más adecuada a las necesidades e intereses de los alumnos.
3. Permite el feed-back tanto correctivo como de avance.
4. Puede coordinar otros recursos rentabilizando sus ventajas.
5. Liberaliza el docente de las tareas más repetitivas.



## 6. Disponibilidad y accesibilidad.

Entre los problemas que trae consigo podemos citar:

- a) Imposibilidad discente para el planteamiento de cuestiones, dudas...
- b) El desarrollo secuencial de los contenidos; se realiza de acuerdo a reglas fijas previamente programadas, no pudiendo tratar adecuadamente respuestas no previstas.
- c) La comunicación alumno-ordenador no permite utilizar el lenguaje natural.
- d) El alumno no puede ceder al proceso seguido en la resolución de problemas, lo que hacen que desconozcan los mecanismos de desarrollo en el aprendizaje.
- e) La mayoría del software existente no permite la elección de la estrategia adecuada a los intereses, necesidades y estado del discente.

## BASE DE DATOS

Una base de datos es un acervo de información almacenada en un soporte (magnético, óptico) accesible por ordenador. Considerando la información contenida podemos clasificar las bases de datos en:

### a) base referenciales:

Son las que facilitan la referencia de una fuente (documento, organización) y remiten a ella para completar la información.

### b) Base factuales:

Son las que proporcionan datos originales o el texto completo. Son por tanto fuentes primarias de información. Las hay de distintos tipos:

-Numéricas: contienen datos estadísticos.

-Textuales: contienen los textos completos de documentos (noticias de prensa, sentencias judiciales...).

-Icónicas: presentan información en forma gráfica: cartografía, logotipos, imágenes...

El uso de bases de datos ofrece dos tipos de actividades didácticas muy diferentes aunque complementarias.

## REDES TELEMÁTICAS

La telemática, intercambio de información entre ordenadores, generalmente por vía telefónica, es una tecnología poco explotada en el campo de la enseñanza. Gracias a ella, actualmente es posible acceder a informaciones que físicamente no se poseen a través de consulta de bancos de datos ajenos (bibliotecas, bancos de datos específicos de asociaciones de entidades privadas, etc.). Otra interesante aplicación que ofrece es la de la mensajería: redes telemáticas que posibilitan el intercambio de mensajes entre ordenadores.



Ambas alternativas, interesantes para todos, encuentran una especie significativa en la escuela rural, físicamente alejada de las otras escuelas, ya que le posibilita la realización de actividades (intercambio de información entre escuelas, tele-debates entre grupos, encuesta...) que la distancia o el escaso número de alumnos de un mismo ciclo imposibilita para una sola escuela.

### **¿COMO TRABAJAR CON EL ORDENADOR EN EL AULA?**

Desde que empezó a difundirse el ordenador, a comienzos de los años 60, se intento utilizarlo como instrumento educativo, pensando que podía contribuir a mejorar la situación educativa.

La introducción de los ordenadores en las aulas es un fenómeno imparable, contra el que no merece la pena luchar. Más pronto o más tarde, los ordenadores llenarán las aulas.

### **VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA ENSEÑANZA CON ORDENADOR**

#### **Ventajas**

- a) Desde el punto de vista económico:
  1. Con el tiempo se necesitará más gente que sepa manejar ordenadores, y si se introducen en la escuela, será más fácil disponer de esa mano de obra en el futuro.
  2. Para desarrollar un mercado nacional dentro de la industria electrónica.
- b) Desde el punto de vista cultural los ordenadores van a desempeñar un papel primordial en la vida y la actualidad social, por ello es necesario preparar a los jóvenes.
- c) Desde el punto de vista educativo:
  - Intentará resolver las diferencias del sistema educativo.
  - Mejora la eficacia del sistema educativo en general.
  - Reduce los costos de la educación.

#### **Inconvenientes**

El ordenador puede limitarse a presentarnos replicas simplificadas del mundo, de los problemas de la ciencia y el alumno puede acostumbrarse a manejar unicamente esos problemas, olvidandose de que el mundo real esta afuera del ordenador.

### **METODOLOGIA QUE PUEDE UTILIZARSE**

La informática puede enfocarse perfectamente como un instrumento didáctico. Esto es posible a través de los softwares didácticos preestablecidos o desarrollados por el profesor que pueden ser de varios tipos y prestarse en diferentes usos.





## APLICACION PRÁCTICA

### Búsqueda del software

Quizás lo más difícil para un profesor en el tema de la informática sea la búsqueda de programas adecuados a los contenidos y necesidades de sus alumnos.

## CONCLUSIÓN Y VALORACIÓN FINAL

Todo profesor que quiera utilizar el ordenador en su aula tendrá que realizar un gran trabajo antes de ponerlo en práctica. Si bien es cierto que con la informática, aparte de hacer más interesante y ameno el estudio y la formación del alumno, también ahorra un buen trabajo al profesor a la hora de realizar su labor en el aula, no es menos cierto que la preparación de este tipo de sesiones, donde se incluye el ordenador dentro de los materiales a utilizar, es mucho más laboriosa.

## APLICACIONES A LA ENSEÑANZA DEL VIDEO INTERACTIVO

Para comprender las posibilidades didácticas de este medio es conveniente conocer antes aquellos problemas con los que se encuentran el video en el ámbito educativo y que, en principio, el video interactivo vendría a resolver.

- 1) La aplicación casi exclusivamente colectiva que vendría a sustituir a las proyecciones en condiciones poco idóneas.
- 2) Los programas didácticos a que tiene acceso el profesor son descriptivos, en los que la imagen es ilustrativa de la información y está es básicamente oral. Esto hace que la actividad exigida al alumno sea la contemplación. El video se transforma así en un medio pasivo.
- 3) Los programas presentan una estructura totalmente lineal. Desde que comienza el programa hasta la información más ajustada a la lógica del contenido a presentar; que las peculiaridades del alumno al que va destinado, sigue un discurso hasta el final.

El video interactivo incluye las características didácticas de ambos. La aparición del video interactivo se presenta en forma diversa dependiendo de la perspectiva de la que partamos. Así desde el punto de vista del video, el video interactivo sería la culminación de una preocupación constante por lo tanto que los procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en medios audiovisuales, sobre todo los que generan pasividad (cine, televisión, video).

El concepto, tal como se entiende hoy, se desarrolla en base a un acontecimiento concreto, la aplicación a los sistemas tradicionales de enseñanza asistida por ordenador de la potencialidad del video. Las posibles aplicaciones de esta tecnología se extienden en un espectro muy amplio. Por eso el video interactivo acoge multitud de posibles configuraciones que incluyen desde sencillos equipamientos de video hasta complejos sistemas formados por equipos de video, ordenadores, periféricos, etc.



De la enseñanza asistida por ordenador:

- Adecuación al ritmo de aprendizaje
- Secuenciación de la información del ordenador
- Ramificación de programas
- Respuesta individualizada al usuario
- Flexibilidad de utilización
- Velocidad de respuesta

De la televisión instructiva:

- efectividad de las formas de presentación.
- imágenes reales.
- excelente calidad de las representaciones gráficas.
- atracción de la imagen animada.

El video interactivo incorpora y mejora aquellas características didácticas que reúne el video como medio didáctico. Mantiene las posibilidades de manipulación durante la reproducción y el manejo sencillo de los aparatos, pero sobre todo desarrolla al máximo la posibilidad de feed-back inmediato.

### **FUNDAMENTOS DEL VIDEO INTERACTIVO**

El video interactivo, es el resultado de la fusión de los dos poderosos medios electrónicos (el video y la informática), que posibilitan la combinación del poder de evocación de la imagen con la capacidad de diálogo (interactividad) de los medios informáticos.

a) El video interactivo entendido como hardware.

Consiste en definir y relacionar al sistema que se configura; acepción más generalizada en la bibliografía sobre el tema. Por video interactivo se entiende así un sistema hardware capaz de presentar un programa de aprendizaje que puede presentar cualquier seguimiento del mismo en cualquier orden, dependiendo de las necesidades del alumno.

- Un sistema de control de información (control autobúsqueda, selector de capítulos, ordenador...);
- Una fuente de video que aporta la información icónica (videodisco, magnetoscopio...);
- Un interfase de sobre impresión que permite presentar textos y gráficos informáticos y las imágenes de video en la misma pantalla de forma simultánea.
- Un sistema de entrada de información (teclado, pantalla táctil, ratón, control de videojuegos...).
- Un monitor.
- Soporte de información informática y visual (cinta, diskette, videodisco...).

b) El video interactivo entendido como diseño didáctico.



Hay autores que afirman que el concepto de “interactivo” incluye todo video-programa en el que el espectador tiene la posibilidad de intervenir de tal forma que puede determinar o modificar la secuencia siguiente.

c) Los niveles de interactividad

Un medio se concibe como interactivo cuando tiene capacidad de implicar al estudiante activamente en el programa de instrucción. Es decir, el estudiante responde activamente al medio y este a su vez al estudiante.

Consta de seis niveles:

1. Discurso directo (guionización)
2. pausa
3. acceso ocasional
4. aparato de responder (micro procesador que permite la selección de una respuesta)
5. microprocesador
6. aparatos periféricos.

### **LAS APLICACIONES DEL VIDEO INTERACTIVO**

El video interactivo genera una serie de facetas que facilitan y determinan la configuración de distintas situaciones didácticas. Entre ellas podemos destacar las siguientes:

- Simulación de procesos mecánicos, orgánicos e interpersonales, permitiendo a los estudiantes el acceso a prácticas adicionales en situaciones difícilmente accesibles en la realidad.
- Instrucción basada en el ejercicio y la práctica tutorial incorporando audio, imagen fija y en movimiento y textos gráficos generados por ordenador.
- Programas diseñados de tal forma que se adaptan a una gran variedad de niveles de conocimiento, habilidades o intereses, desviándose a segmentos de recuperación para los alumnos atrasados o presentando material avanzado o ejemplos diferentes dependiendo de las entradas de los estudiantes.
- Programas que incorporan filmes actuales, videos, diapositivas, gráficos, ordenador y material impreso.
- Feed-back hacia ambos (estudiante e instructor) en terminos de respuestas individuales y de progreso total.
- Nuevas vías para la investigación conductual.
- La industria.
- El adiestramiento profesional.
- El militar.

Entre las posibles formas específicas de utilización en la enseñanza pueden identificarse cuatro formas de uso del video interactivo que pueden ayudarnos en el proceso de análisis previo que sobre la introducción del video interactivo se ha de realizar en nuestro país:

- Como instrumento de enseñanza, como apoyo al docente en el aula.



- Como medio de aprendizaje en un pequeño grupo.
- Como medio de aprendizaje individualizado.
- Como recurso individual o de grupo para el acceso a datos.

Por su parte Bosco (1984) delimita tres situaciones escolares que reflejan algunas de las situaciones anteriores y que pueden ser complementadas por el video interactivo:

- Video-pizarra (funciona como almacén de imágenes de todo tipo).
- Video libro (funcionaría como índice a modo de enciclopedia).
- Video profesional (sería un tipo de enseñanza tutorial automatizada).

La pedagogía desarrolla un trabajo científico específico y autónomo que no queda anulado sino potenciado interdisciplinariamente por el desarrollo de las Ciencias de la Educación.

Para que la interdisciplinariedad sea posible, la Pedagogía pueda comportarse como sector de confluencia interdisciplinar y este bien fundada la selección y conexión tecnológica, es necesario dispone de unos criterios de coordinación, articulación e integración. Una operación constructiva en el interior de un marco teórico general que deberá explicitarse, si es que en realidad se quiere superar el mero nivel de la yuxtaposición, la complementariedad problemática, la aplicabilidad mecánica o el socorrido recurso a la perspectiva reduccionista.

La necesidad de implantar unos modelos específicamente pedagógicos entre los enunciados legaliformes y el ámbito propio de la didáctica. El conocimiento disponible tiene que ser justificado e integrado, y la didáctica tiene que establecer las condiciones en las que las teorías son aplicables técnicamente. El análisis pormenorizado de cada una de las variables y factores que intervienen en los procesos educativos corresponde a las Ciencias de la Educación, esas teorías iniciales abarcarían la totalidad de los elementos intervinientes en el diseño y realización de una acción educativa, que se presenta de manera tan cerrada y definitiva.

La didáctica como ciencia de la educación es algo más que una operación de síntesis; posee, una entidad de reflexión propia, con capacidad para genera un cuerpo de conocimientos e instrumentos específicamente pedagógicos que discurren sobre un espacio propio no cedido o devaluado por otros, con capacidad para orientar y alumbrar los derroteros de investigación de las disciplinas que le prestan ayuda. La interdisciplinariedad convoca a la perspectiva de modernidad en cuanto a la tipología del acercamiento problemático; tiene más que ver con la ciencia como actividad que con la ciencia como resultado.

Las dos dimensiones constitutivas de la didáctica en cuanto a ciencia de la educación; teórico-explicativa de la estructura y funcionamiento de su peculiar y global objeto de estudio, y una dimensión normativo-practica que proporciona criterios, principios y normas de acción para la intervención con vistas a la consecución de los objetivos educativos.

La reintegración de las mutuas relaciones existentes entre teoría y práctica intentara buscar la pedagogía desde la referencia a la acción, ya que, es posible enfocar el estudio de la



educación para aumentar la eficacia de nuestra acción educativa. El conocimiento pedagógico-didáctico explicita aquellas secuencias de acción óptimas para potenciar la consecución de los objetivos o metas a conseguir, dominando o disminuyendo el efecto negativo de otros factores incontrolados.

La vinculación entre lo teórico y lo práctico. El modelo de investigación-acción y la definición del educador como investigador en la acción y de la propia enseñanza como actividad investigadora, con las consiguientes repercusiones en la definición de formación y perfeccionamiento, ha consolidado una línea de trabajo de importante desarrollo en nuestros días.

la relación entre teoría y práctica educativa, genera una fundamentación científica de la acción educativa capaz de reconvertir la intervención educativa en una intervención pedagógica.

Se subraya la existencia de una base científica suficiente. La tarea a desarrollar consiste en un esfuerzo de unificación, interrelacionando entre sí sistemas de variables estudiadas por otras ciencias y elaborando sobre esta base un enfoque específico capaz de normativizar eficazmente la acción educativa.

Se habla de educación como el conjunto de acciones a desarrollar para que el educando alcance los objetivos que se persiguen, y de la ciencia de la educación como el conjunto de leyes, estructuradas en teorías.

Existe una serie de estados definidos por variables y transformaciones en los cuales descansa el conocimiento científico, las cuales se listan a continuación:

- a) Determinación del estado inicial en el que se encuentra el sistema o subsistema en el que se va a intervenir.
- b) Anticipación y predicción sobre el estado final, o que se fije como tal entre la serie posible de consecuencias y transformaciones que se produzcan como efecto de la intervención.
- c) Es impredecible el conocimiento de leyes que vinculen los estadios que se toman como iniciales y los que se proponen como finales. En función de dichas leyes se determinarán las secuencias de acción a realizar.

La racionalidad científica debería fundamentar la secuencia del proceso tecnológico planificado, siempre apropiado, abierto y flexible.

Una racionalidad basada en un conocimiento científico acerca de las estructuras y los procesos implicados, dados unos enunciados científicos y una información específica sobre un sistema o situación educativa.

Una racionalidad evaluativa que incumbe a la deseabilidad, realizabilidad y plausibilidad de los objetivos propuestos, que se desarrolla:



- a) Sobre la eficacia de la secuencia de acción planificada
- b) Sobre la eficiencia, o la mayor optimización a nivel económico y de tiempo.

La relación existente entre el resultado de la acción y lo que hubiera ocurrido de no haber sido por la intervención del agente, es donde se encontraría la noción de intencionalidad característica que se encuentra a la base de aquellas acciones que son objeto de reflexión pedagógica.

La racionalidad cognoscitiva de la acción. Es preciso no solamente conocer el estado inicial y anticipar el estado que esperamos que se produzca una vez completada la acción, también conocer-anticipar el estado o estados que se hubieran producido si el agente no hubiera intervenido.

El comportamiento de la realidad educativa y de las acciones que sobre ella se proyectan con carácter intencional no se ajusta en su totalidad al funcionamiento de un sistema cerrado. La conducta educativa y el contexto en el que se desarrolla siempre es abierto y dinámico; los componentes de tipo cognitivo y valorativo quedan involucrados en una realidad que se va descubriendo a medida que se proyecta su configuración, nunca son totales ni definitivos.

La consideración de la didáctica como un saber tecnológico que, como tal, es capaz de desplegar una racionalidad tecnológica –crítica, instrumental y creativa- capaz de fundamentar el desarrollo de la acción educativa.

La didáctica como tecnología se ocupara, de la aplicación sistemática de conocimientos científicos para resolver problemas prácticos. Nos hallamos así ante una planificación contextualizada-planificación ad hoc, tecnología apropiada de la acción educativa/proceso educativo.

La racionalidad didáctica es, una racionalidad técnico-instrumental, compuesta por una lógica cognoscitiva, referida a los conocimientos en que se fundamentan las secuencias de acción, y una lógica actuacional, referida a la pertinencia de las reglas de acción diseñada y que tiene que ver directamente con la resolución de problemas prácticos. La didáctica es una forma de conocimiento actuacional, como un saber aplicado que proporciona reglas de acción y actuación a fin de conseguir con eficacia un logro previsto.

La racionalidad pedagógica como ciencia aplicada supone considerar que el saber pedagógico se configura como un saber dependiente, que adquiere científicidad en la aplicación del conocimiento proporcionada por otras ciencias básicas, en nuestro caso de las ciencias de la educación.

Esta racionalidad se asienta sobre una diferenciación jerárquica de tres niveles básicos de conocimiento; el nivel de máxima abstracción de la ciencia básica, del que se deducirá el nivel de ciencia aplicada, orientado a la resolución de problemas, hasta llegar al nivel más práctico del conocimiento técnico, directamente relacionado con la actuación, y que descansa sobre el conocimiento proporcionado por los saberes.



La racionalidad no puede definirse como razón técnico-instrumental, ya que incluye reconstrucción creativa de metas, conocimientos y secuencias de acción, en función de una realidad que se genera al hilo de la propia intervención.

### **LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL MARCO DEL SISTEMA EDUCATIVO**

Entre los cambios recientes en el entorno de la educación y dentro de los cambios económicos aparece la presencia de las tecnologías. Pueden ser consideradas como una visión estrecha o con un sentido más amplio.

El desarrollo tecnológico de la acción educativa supone una acción planificada y controlada del proceso operativo. La cuestión es saber si es necesario, deseable y posible mezclar la tecnología de la educación y combinarla, es decir, fundir lo mejor de lo antiguo y de lo moderno para que surja un sistema integrado de enseñanza y aprendizaje esencialmente nuevo.

Cuando se habla de una nueva pedagogía o de definir un nuevo paradigma didáctico-cultural se incide en la reelaboración del curriculum que deriva de nuevas tecnologías, creación de materiales para uso pedagógico-didáctico de los nuevos medios tecnológicos, fondos de programas de software, bancos de datos, etc.

Las nuevas tecnologías como objeto de educación desde una consideración más amplia. El paradigma de la investigación-acción de llegar a una mayor argumentación sistemática que aplicada a la investigación de las Nuevas Tecnologías en la acción educativa implicaría: conocimiento científico de los nuevos lenguajes; perspectiva filosófico-antropológica sobre el impacto de los nuevos medios; conocimiento pragmático.

Cuatro aspectos del problema del conocimiento en la sociedad informática. La cultura de la sociedad informática; conocer el ordenador, en la sociedad de la información; el aprender por medio del ordenador, y el aprender con el ordenador.

La neodirectividad (lógico-psicológica), podría llegar a representar la única forma aceptable de un trabajo intelectual, por lo demás indispensable, si sigue manteniéndose que el respeto del oficio específico de la escuela no excluye la distribución de los conocimientos.

Las nuevas tecnologías pueden ser de gran ayuda didáctica si se parte de una suficiente enseñanza de informática básica. Han puesto en evidencia el desfase de funciones que tiene el educador en una sociedad en plena transformación. La utilización de éstas solo como auxiliares didácticos significa un mantenimiento del statu quo.

Se trata de una tecnología de buscar nuevas estrategias, nuevos modelos de investigación a partir de una tecnología que lleva a los educadores a cuestionarse a sí mismos y el entorno que les rodea.



Las nuevas tecnologías son instrumentos que permiten codificar otro tipo de lenguaje. Son herramientas que permiten analizar el mundo exterior, y reconstruirlo de una manera particular. La resistencia al cambio y el rechazo a la innovación en el campo educativo se puede situar en tres niveles: el social, institucional y profesional.

La sociedad necesita de instituciones que transmitan una forma y un estilo de vida que garantice cierto tipo de cohesión social.

La escuela tiene pocos recursos para experimentar nuevos métodos y, al mismo tiempo, no recompensa al personal que utiliza técnicas innovadoras.

En lo profesional, resistencia a utilizar los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe a diversas causas.

El profesor teme ser sustituido por una serie de programas y medios que hagan innecesaria su presencia.

La actitud de los docentes se agrava cuando aquejados de conservadurismo quieren pasar por modernistas. Al desconocimiento y falta de motivación de los propios docentes hay que sumarle el miedo de los profesionales de la enseñanza a ser desplazados por las nuevas tecnologías manteniendo el sistema de enseñanza verbal.

Los alumnos pertenecen a una era caracterizada por la tecnología y la electrónica. Por nuevas tecnologías debemos entender aquellos medios electrónicos que almacenan, crean, recuperan y transmiten la información velozmente y en cantidades muy grandes. La abarca, un uso combinado de los siguientes elementos:

Tratamiento, almacenamiento y recuperación de la información.

Transmisión de la información.

Manipulación de la información.

La tecnología cubre una demanda comunicativa aún por determinar. El devenir de la comunicación puede predecirse configurado por un nuevo ecosistema comunicativo propiciado por las nuevas tecnologías.

Crece la tendencia hacia nuevas formas de distribución de la información en las que el usuario deja de ser solamente receptor para convertirse en emisor (televisión por cable, videotex, video comunitario, etc).

Se necesita tomar conciencia de estos fenómenos, como cruciales en nuestra sociedad, formar hombres preparados para este tipo de sociedad que se avecina.





500 ejemplares  
Se terminaron de imprimir en julio de 2008  
En los talleres de impresores "H\_R"  
Noruega 9 Col. Villa Universidad  
Tel. (443) 3 16 73 49  
Morelia, Mich.