

# Las nuevas tecnologías informáticas, un reflejo de la educación tecnológica

## INTRODUCCIÓN

¿Tecnología educativa o educación tecnológica? A partir de esta pregunta planteó la siguiente reflexión (imagen 1).

Las tecnologías educativas, incluyendo las informáticas, por sí mismas no propician el desarrollo del conocimiento, por lo que es necesario una serie de condicionantes para que puedan propiciar el desarrollo cognitivo del proceso de enseñanza aprendizaje (lo que aquí llamaremos educación). Para esto, se requiere un diseño instructivo en el manejo de estas tecnologías, pero no sólo como una capacitación en su simple manejo, sino, más bien, logrando una vocación formativa que encamine al docente al uso adecuado de las nuevas tecnologías educativas como práctica usual (Sarramona, 1990, 11).

Es necesario visualizar el papel de la tecnología en la sociedad actual, para conocer todos los ámbitos sociales en los que interviene, en particular en el campo de la educación, ya que el desarrollo tecnológico, sobre todo el de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC), está rebasando los procesos tradicionales de la educación formal, lo que ha ocasionado que al ser adoptadas como tecnologías educativas pierdan su principal valor debido al analfabetismo funcional informático.

## CIENCIA, EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA Y TÉCNICA

Es necesario, antes que nada, sin pretender realizar un análisis exhaustivo, examinar conceptos como ciencia, educación, tecnología y técnica; así también, establecer la relación y diferencias que existen entre estos conceptos, para llevar a cabo un análisis con mayor detalle del impacto social y cultural que puede tener el empleo de la tecnología dentro de las ciencias de la educación, en específico las NTIC, y cómo su incursión puede afectar o beneficiar el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño, en particular del arquitectónico.

Aunque existen varias acepciones del significado ciencia, como los epistemológicos, ontológicos, gnoseológicos, entre otros, de acuerdo con Ana García Valcárcel M. R.: "Los conocimientos no aislados, sino incorporados a un sistema constituyen una ciencia" (García, s.f.). Sin embargo, para que estos conocimientos se constituyan en ciencia es menester elaborar instrumentos lógicos que controlen la validez de dichos conocimientos. El conocimiento científico, como producto resultante de la investigación científica, pertenece al terreno de la realidad, la cual puede tener un significado diferente e independiente al que se pueda tener de ella. ¿Qué relación puede establecerse entre ciencia, educación y tecnología?

Para contestar la pregunta es necesario analizar tanto la educación como la tecnología en sus contextos.

Con respecto a la educación, ésta cumple con la definición de ciencia, ya que en la

PEDRO JESÚS VILLANUEVA RAMÍREZ  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN  
UAM-XOCHIMILCO  
pedroj\_villanueva@yahoo.com.mx

## Key words:

Science  
Technique  
Technology  
Education  
Society  
Culture  
Globalization  
Human activities  
New Information and Communication  
Technologies (ICTs)

## Abstract

This essay invites us to think about the impact that the new technologies had caused in the field of education, modifying the way we perceive the teaching-learning process. Notwithstanding the many advantages that the educational technologies had brought to our daily life, when these technologies are misused or when there is no adequate didactic background, they can lead us to unfortunate outcomes. Therefore, it is necessary that each teacher keeps a continuous training for its use.

## Palabras clave:

Ciencia  
Técnica  
Tecnología  
Educación  
Sociedad  
Cultura  
Globalización  
Actividad humana  
Nuevas tecnologías de la información  
y comunicación (NTIC)

## Resumen

Este ensayo invita a una reflexión sobre el impacto que han producido las nuevas tecnologías en el campo de la educación modificando la manera de percibir el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, a pesar de las muchas ventajas que han traído a nuestro quehacer cotidiano, las tecnologías educativas mal empleadas y sin un soporte didáctico adecuado pueden llevarnos a resultados infortunados. Es necesario, por tanto, que cada educador tenga una formación continua en el manejo de éstas.

educación es necesario establecer instrumentos lógicos que sean verificables (Sarramona, 1993, 4). Así mismo, todo tratamiento científico educativo debe situarse en el campo de las ciencias sociales, lo que ha llevado a diferentes posturas:

- algunos autores proclaman que la pedagogía es la única ciencia educativa;
- otros consideran que la pedagogía es la ciencia general y que existen otras ciencias educativas menores, que dependen de la primera;
- y por último, los que están de acuerdo con la existencia de varias ciencias de la educación que se relacionan entre sí.

Glausse, quien se adhiere al tercer grupo, establece:

Se llamará, entonces, ciencias de la educación al conjunto de disciplinas que consideran los múltiples aspectos de la realidad del individuo (físicos, biológicos, psicológicos, sociales), las condiciones dentro de las cuales se efectúa la obra educativa (civilización, ideología, sociedad, etcétera), y finalmente las técnicas instrumentales tomadas de estas disciplinas aplicadas al objeto propio de la acción considerada (Sarramona, 1990, 8).

Las ciencias de la educación actualmente están necesariamente consideradas en el campo de la tecnología. Al respecto, ¿a qué se refiere Glausse con las técnicas instrumentales?

En este punto se debe establecer una distinción entre técnica, tecnología y ciencia.

La técnica del vocablo griego *thechne* (que significa arte, destreza) es el mismo vocablo utilizado para el término tecnología. Sin embargo, y como menciona Bunge (Sarramona, 1990, 8), en el idioma español se dispone de dos palabras bien diferenciadas: técnica y tecnología.

Spengler menciona que la técnica se refiere a la acción de actividades para llegar a un fin (1947, 16). Quintanilla define el fenómeno técnico como "un sistema de acciones humanas de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso" (1990, 34). A mi entender, los objetos concretos a que se refiere Quintanilla en realidad son actividades que se realizan para concretar objetos de cualquier índole, como Spengler comenta: "La técnica no debe comprenderse partiendo de la herramienta. No se trata de la fabricación de cosas, sino del manejo de ellas [...]" (1947, 16).

La técnica se refiere, entonces, a los procedimientos puestos en práctica al realizar actividades de índole instrumental (obtener un resultado determinado) o de habilidad

(capacidad o pericia que se pone de manifiesto cuando se realiza la actividad), que se aplican para ejecutar un sistema de acciones eficientemente. Sin embargo, la técnica no sólo se refiere al simple hecho de transformar o crear objetos sino también al manejo de dichos objetos, que pueden ser concretos (la fabricación de productos) o abstractos (la provisión de bienes, procesos y servicios). Existen muchos ejemplos en el quehacer cotidiano, ya sea en un ámbito empírico o profesional: las técnicas de modelaje, técnicas de dibujo y diseño y técnicas de estudio y técnicas de comportamiento, que avalan la definición anterior.

Entonces, ¿cuál es la diferencia real entre ciencia, técnica y tecnología? Aquí algunas definiciones de tecnología:

Tecnología: Reflexión filosófica sobre las técnicas, sus relaciones con las ciencias y las consecuencias políticas, económicas, sociales y morales de su desarrollo (Morfaux, 1985, 336).

Tecnología: Aplicación de los conocimientos para conseguir resultados prácticos, bien en forma de equipos o bien de técnicas conducentes a procesos industriales.<sup>1</sup>

Un cuerpo de conocimientos es una tecnología si y solamente si: 1) es compatible con la ciencia coetánea y controlable por el método científico, y 2) se emplea para controlar, transformar, o crear cosas y procesos, naturales o sociales (Bunge, 1981, 206).

Tecnología significa aplicación sistemática del conocimiento científico (u otro conocimiento organizado) a tareas prácticas" (Kenneth, 1980, 41).

<sup>1</sup> Diccionario ilustrado de las ciencias y la tecnología, Grupo Océano, España.



Imagen 1. Historia de la tecnología. Pedro J. Villanueva R., reproducción realizada con fines didácticos.

De lo anterior y desde un enfoque epistemológico, la técnica al considerarse como conocimiento, estudio o tratado hace referencia a la tecnología (*tecno*= técnica; *logos*= conocimiento), pero caracterizándose por ser consciente, reflexiva, intuitiva, creativa y, sobre todo, fundamentalmente individual y artesanal. En cambio la tecnología es el sistema de conocimientos y procesos que tienen como objetivo la producción de productos, bienes y servicios industriales e interdisciplinarios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados. Esto indica que la tecnología echa mano tanto del ámbito técnico que se relaciona directamente con el saber práctico, como del científico que se relaciona con los aspectos teóricos. Lo anterior significa que la tecnología se sitúa en un punto medio entre la teoría científica y la aplicación práctica llamada técnica (Sarramona, 1990, 22) y no sólo como una aplicación del conocimiento científico (Quintanilla, 2005, 42).

Es necesario también diferenciar la ciencia de la tecnología. Al respecto Bunge plantea lo siguiente:

- La investigación científica busca la verdad por la verdad misma, el científico busca conocer por conocer; mientras que la tecnología busca la verdad que sea útil a alguien, el tecnólogo busca conocer para hacer (1981, 195-197) (imagen 2).
- El tecnólogo prefiere los modelos más simples, los más cómodos para operar: busca la eficiencia; la ciencia, la verdad (197).
- El tecnólogo es oportunista, esto es, pragmático: el científico, principista (198).
- El tecnólogo evalúa todas las actividades que sean benéficas; el científico, sólo su propia actividad, así como sus resultados (203, 204).

- La tecnología tiene un carácter netamente normativo, basada en reglas; la ciencia, un conocimiento especulativo<sup>2</sup> y descriptivo.

Se puede resumir que la ciencia, a pesar de ser una producción de conocimientos en un ámbito universal, está vinculada con investigaciones particulares y locales, lo que significa que va de lo particular a lo general, pues, como dice Bunge:

el conocimiento científico es general: ubica los hechos singulares en pautas generales, los enunciados particulares en esquemas amplios (19-20).

Además, la ciencia está guiada por la razón teórica, emplea exclusivamente el método científico y su motivación es la búsqueda de conocimientos por el simple hecho de conocerlos, su actividad es la investigación y el producto resultante es el conocimiento científico. En cambio, la tecnología es utilizada directamente en la sociedad formada globalmente, va de lo general a lo particular, tiene un carácter pragmático-aplicativo, sistémico y normativo (es empleado para transformar y crear tanto productos como procesos), emplea para ello cualquier método (científico o no) y su motivación es conocer para transformar su entorno; además su actividad es el desarrollo, el diseño y la ejecución, y sus productos resultantes son los bienes y servicios o los métodos y procesos.

Regresando a Glauco, se puede concluir que las técnicas instrumentales que menciona se refieren a una tecnología que se integra al proceso educativo, coadyuvándolo.

### EDUCACIÓN, TÉCNICA Y TECNOLOGÍA

La manera más fácil de entender el significado de educación es por medio del término *formación*, aunque algunos pensadores de la educación asumen que ésta tiene una dimensión menor. La formación, de acuerdo con el *Diccionario de la Real Academia Española* es “criar, adiestrar, educar” (está constituida por logros y resultados concretos).

No obstante, para que la formación se dé, debe ser instruida a través de un proceso de enseñanza aprendizaje. Una persona se forma en la universidad como sociólogo, diseñador, arquitecto, pedagogo, etcétera, lo que significa que domina o es especialista en determinada disciplina. Pero la formación se puede dar por medio de la práctica, y en este punto se diferencia de la educación pues ésta se constituye en un proceso permanente, práctico y especulativo. La práctica sin teoría

es posible, pero resulta peligrosa si no se lleva adecuadamente; inclusive la misma intuición, para que se logre de manera satisfactoria, debe ser acompañada de una práctica constante, soportada por conceptos teóricos bien definidos. En otras palabras, y de acuerdo con Jaime Sarramona: “La teoría proporciona a la práctica los conocimientos necesarios para actuar con método, seguridad y finalidad claramente definidas” (1990, 5).

Para que se cumpla lo anterior, es necesario que la educación utilice en su accionar técnicas y metodologías. Si retomamos la definición general de técnica que se dio, estas técnicas, denominadas *técnicas didácticas o educativas*, se pueden definir como los instrumentos, habilidades y capacidades normativas y sistémicas organizadas pedagógicamente que son utilizadas para dirigir, motivar, orientar y promover el aprendizaje. A través de la historia de la pedagogía han existido técnicas, que llamaré de estudio, que han ayudado a estimular el aprendizaje de los educandos (Marquès Graells, 2001);<sup>3</sup> no obstante, todas éstas se basan en las siguientes dependencias:

- el objeto de estudio,
- el nivel de los alumnos,
- la experiencia profesional de la materia del profesor, y
- la experiencia y conocimientos pedagógicos del profesor.

Si consideramos el enfoque sistémico de Quintanilla con respecto al aprendizaje de la tecnología,<sup>4</sup> las características epistemológicas de Jaime Sarramona (racionalidad, sistematismo, planificación, claridad de metas, control, eficiencia, optimización) (1990, 14), así como la mencionada por Jacques Ellul (Peralta, 2003, 96), autonomía;<sup>5</sup> es posible plantear que

<sup>3</sup> De acuerdo con el Dr. Pere Marques, las técnicas didácticas se pueden clasificar en la clase magistral expositiva, la clase magistral y el libro de texto, la escuela activa, la enseñanza abierta y colaborativa. Sin embargo existen otras técnicas que se han desarrollado por parte de algunas universidades, así tenemos: la técnica ABP (aprendizaje basado en problemas), la técnica APO (aprendizaje de proyectos orientados) y la técnica EC (estudio de casos) (ITEMS, s.f.).

<sup>4</sup> La tecnología se logra a través de la instrucción, esto es la transmisión de la información práctica y teórica.

<sup>5</sup> De acuerdo con Jaques Ellul la técnica (tecnología) cuando llega a comportarse como un método eficaz adquiere su propia autonomía (Peralta, 2003, 96).

las técnicas educativas, cuando van acompañadas de una planificación, control, evaluación en la búsqueda de un mayor rendimiento, eficacia y eficiencia del aprendizaje, se convierten en una tecnología educativa<sup>6</sup> la cual coexiste directamente con la ciencia educativa.

### TECNOLOGÍA EDUCATIVA, SOCIEDAD Y CULTURA

Para Mario Bunge “toda actividad humana es controlable o criticable a la luz de un código de conducta que es en parte moral y en parte legal” (1980, 207). Esta parte moral del código de conducta que menciona Bunge es la que se relaciona con la ética,<sup>7</sup> una ética que infiere un compromiso con la realidad social. Si dichas actividades humanas se aplican en la tecnología educativa, la implicación ética resulta todavía más patente, ya que se educa en función de las facultades intelectuales y valores axiológicos y esto, de hecho, se ha debido a que la cultura, de acuerdo con Quintanilla, es “el conjunto de representaciones, reglas de conducta, ideas, valores, formas de comunicación y pautas de comportamiento, aprendidas, no innatas, que caracterizan a un mundo social” (García, s.f.). Se sabe que vivimos en una sociedad cambiante por el constante desarrollo tecnológico que está implicando transformaciones en los ámbitos social político, económico y, por consiguiente, educativo, que se ha dado en denominarse cultura tecnológica, de la que se desprende de manera particular la cibercultura (imagen 3).

### LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA Y LA GLOBALIZACIÓN

Un desarrollo tecnológico conlleva indiscutiblemente a un cambio social, debido parcialmente al fenómeno de globalización a nivel económico, político, pero sobre todo social y cultural que se está viviendo actualmente. Dicho cambio ha propiciado, aparentemente, una ruptura de las barreras geográficas, económicas y culturales que supone el uso de las nuevas tecnologías, principalmente las NTIC.

Es cierto que las NTIC son parte de los cambios tecnológicos acelerados que han aportado soluciones a los problemas de la sociedad

<sup>6</sup> Al referirme a tecnología educativa hago hincapié a las dos vertientes que se relacionan con ésta: Por un lado la tecnología para la educación, la cual se relaciona directamente con los productos tecnológicos; por otro, la tecnología de la educación, que se refiere a los procesos tecnológicos.

<sup>7</sup> De acuerdo con el *Diccionario de la Lengua Española*, ética es la parte de la filosofía que trata de la moral y de las obligaciones del hombre. El mismo Mario Bunge define la techno-ética como el estudio de los códigos morales inherentes a las diversas ramas de la tecnología (1981; 208).

y que se han creado comunidades globales<sup>8</sup> integradas aparentemente a un acceso del manejo de estas tecnologías con una completa libertad. Esta integración lo que está logrando es una homogenización de todas aquellas comunidades que sufren este fenómeno, pero en contraparte se está acrecentando la exclusión de todas las comunidades que no tienen la posibilidad<sup>9</sup> de su manejo y aplicación.

El fenómeno de la globalización no se está desarrollando por igual ni de forma equitativa en todos los ámbitos sociales del mundo y ha provocado que se incremente más la brecha entre los países industrializados y los llamados en vías de desarrollo, los cuales dependen cada vez más de la tecnología de los países que la producen, lo que conlleva a un analfabetismo tecnológico funcional.<sup>10</sup>

### LAS NTIC Y LA EDUCACIÓN

Actualmente vivimos en un mundo de cambios acelerados que no se habían previsto anteriormente. Pensadores y filósofos como Mac Luhan coinciden en que la sociedad actual está siendo afectada por una nueva revolución tecnológica, basada principalmente en las NTIC. Toffler, retomando a Lewis Mumford, utiliza la metáfora de las tres olas para explicar que el ser humano ha vivido dos grandes cambios tecnológicos, las cuales se han convertido en paradigmas, sepultando las ideologías sociales y culturales anteriores. El primer cambio hace referencia a la Revolución Agrícola y el segundo a la Revolución Industrial, el que duró 300 años. Hoy día, debido a la aceleración de los cambios tecnológicos, se dice que está por venir (si no es que ya llegó) la tercera ola: la revolución de las NTIC. Éstas han generado la cultura de la información y la comunicación del ciber-espacio, y a la vez son consecuencia de una nueva era, de una nueva cultura.

Aunque existen diferentes definiciones acerca de las NTIC debido principalmente a la perspectiva tan amplia que maneja esta tecnología, para el fin buscado en este escrito, tomaré la enunciada por Jaume Sarramona (Fournier, 2000, 19) quien dice:

medio de comunicación es todo instrumento o soporte que vehicula información susceptible de ser codificada analógica o arbitrariamente.

<sup>8</sup> El pensador canadiense Mac Luhan planteó en su libro *La aldea global* que el mundo está siendo llevado hacia un rompimiento de fronteras debido principalmente al fenómeno de globalización de la *mass-media* (medios de comunicación masivos).

<sup>9</sup> Ya sea por límites sociales, culturales, económicos y políticos o por los educativos.

<sup>10</sup> Me refiero a analfabetismo funcional, ya que la mayoría de las personas que se jactan de manejar las NTIC lo hacen de manera subutilizada.



Imagen 2. *Multimedia guía completa*, Ediciones B Grupo Zeta, España 1996.



Imagen 3. *Multimedia guía completa*, Ediciones B Grupo Zeta, España 1996.

te. [...] establecen relaciones entre el sistema emisor (S) y el sistema receptor (ES). [...] que pueden ser unidireccionales, bidireccionales, e inclusive interactivas.

Estos medios de masas son precisamente los que dan pauta a que las NTIC sean elementos que transforman el proceso educativo, fomentando un acercamiento entre las diferentes disciplinas que intervienen en la educación.

### LAS ETAPAS DE LAS NTIC EN LA EDUCACIÓN

Oswald Spengler menciona que la primera técnica sin instrumento que existió en la sociedad antigua fue la comunicación verbal, la cual ha predominado, y junto con la comunicación escrita son los dos medios de comunicación por excelencia. No obstante, con la aparición de la imprenta de Gutenberg, el texto impreso se convirtió en el primer gran medio de comunicación en masa, aunque tuvieron que pasar cerca de 100 años para que existiera una cantidad razonable de personas que pudieran tener acceso a ella. Esto permitió la creación de sistemas de información a gran escala y provocó una aceleración en el desarrollo del conocimiento (Fournier, 2000, 20) (imagen 4).

El texto impreso, y desde el punto de vista educativo, el libro de texto ha sido utilizado a través de su historia de manera



Imagen 4. *Historia de la tv y radio*. Pedro J. Villanueva R.

unidireccional (autosuficiente), bidireccional (educador-educando) o interactivo (pasivo o activo). Posteriormente, este medio fue utilizado para una enseñanza a distancia a través del correo postal.

Otros medios de información y comunicación masiva han sido la radio y la televisión, que en el campo de la educación, conjuntamente con el uso de libros de texto, se han aprovechado ampliamente por su bajo costo y su amplia red de comunicación. La radio educativa ha tenido mucho éxito, principalmente en campañas de alfabetización y enseñanza de idiomas.

La tecnología de casetes de audio y video, en su momento, representó uno de los instrumentos más importantes de comunicación, sobre todo para los procesos educativos. Esto se debió también a sus bajos costos, en este caso de producción y mantenimiento, así como a su fácil empleo.

Estos medios, combinados con la televisión (video) o radio (audio), lograban cubrir grandes extensiones de población de educandos; inclusive, me atrevería a decir que estos instrumentos son la puerta de entrada a lo que hoy conocemos como multimedia (imagen 5).

La segunda etapa de las NTIC se dio con el desarrollo vertiginoso de la computación (*hardware*, *software* y *orgware*).<sup>11</sup>

En esta categoría se encuentran las NTIC que deben cumplir, de acuerdo con Cabero (1996, 14-25), las siguientes características:

<sup>11</sup> El orgware, según Dobrov, se encarga de la organización sistemática del *software* y *hardware* (Sarramona, 1990, 27)



Imagen 5. *Multimedia guía completa*, Ediciones B Grupo Zeta, España 1996.



Imagen 6. Historia de la tecnología. Pedro J. Villanueva R. Reproducción realizada con fines didácticos.

- **Inmaterialidad.** Las NTIC han eliminado la necesidad de coincidir en el espacio y el tiempo, y han hecho posible manejar la información de forma inmaterial (digitalizada), ya que ahora se puede almacenar la información en cualquier dispositivo electrónico.
- **Instantaneidad.** Es factible que las NTIC transmitan la información en tiempo real; sin embargo, todavía falta por desarrollar dispositivos adecuados de transmisión de voz, video y datos de manera instantánea. ¿Los súper conductores lo podrán lograr algún día?
- **Interactividad (aplicación multimedia).** La multimedia combina texto, imágenes, estáticas y dinámicas, video y sonido para ser utilizados de manera simultánea e interactiva, por lo que las NTIC deben cumplir con estos requisitos, sobre todo si se desea adquirir un sentido pleno en el terreno educativo y didáctico.

Los productos que cumplen con estos requisitos son los productos y aplicaciones multimedia que en el campo educativo, junto con la internet y el hipertexto son los medios de comunicación e información con mayor presente y futuro, ya que están provocando cambios radicales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sobre todo si se considera que son las que más se vinculan con la teoría educativa que rige en nuestros días, el construccionismo.

Otras NTIC con un gran futuro, sobre todo en la educación, son las videoconferencias y teleconferencias, las cuales se están logrando gracias al gran desarrollo en el campo de las redes de comunicación a través de la computación, de las cuales las más conocidas son la Intranet (redes internas que facilitan el uso común de la información mediante la participación compartida de aplicaciones en un tiempo menor de proceso); y la internet (consistente en una red global de computadoras conectadas mundialmente que permite intercambiar información digital y comunicarse a través de medios electrónicos como el correo electrónico de manera instantánea).

Uno de los nuevos instrumentos tecnológicos más utilizados en el campo de la educación (tanto presencial como a distancia) es el pizarrón electrónico interactivo (imagen 6),<sup>12</sup> el cual brinda ventajas como encontrar nuevas estrategias didácticas permitiendo generar procesos de aprendizaje significativos, despertar el interés de los estudiantes en su aprendizaje al trabajar de manera colectiva entre ellos y el profesor, así como optimizar los tiempos dedicados a la teoría y práctica, entre otros.

Por último (imagen 7), dentro del ámbito educativo del diseño, en específico del diseño arquitectónico, urbano, regional e industrial, la simulación computacional y modelación virtual empiezan a ser utilizadas para coadyuvar en la trasmisión del conocimiento de los estudiantes, particularmente en los aspectos de formación y adiestramiento. Ambos son muy semejantes en sus características y propiedades, diferenciándose quizá sólo en la manera de proporcionar información a nuestros sentidos (visión, sonido, tacto y gusto) y al fin que persiguen (recreación de la realidad y simulación de la misma). El objetivo principal de la simulación computacional es reproducir situaciones reales mediante modelos creados artificialmente que accedan al estudio de diversos comportamientos y situaciones de un determinado problema o fenómeno, auxiliándose para ello de una interfaz gráfica que permita visualizar tridimensionalmente los resultados en tiempo remoto o real. Por su parte, la realidad virtual se enfoca primordialmente a recrear situaciones, pero no necesariamente con la finalidad de reproducir el fenómeno u objeto de estudio, tal cual se comporta o presenta en el mundo real; de ahí, su empleo en la producción de videojuegos. Además, la realidad virtual busca crear la ilusión de estar

<sup>12</sup> El pizarrón electrónico interactivo es dispositivo de entrada y salida de datos en el cual se proyectan las aplicaciones de una computadora, permitiendo manejar interactivamente, por medio de una pantalla *touchscreen*, los diferentes *software*, auxiliándose de plumones y borrador analógico-virtual.

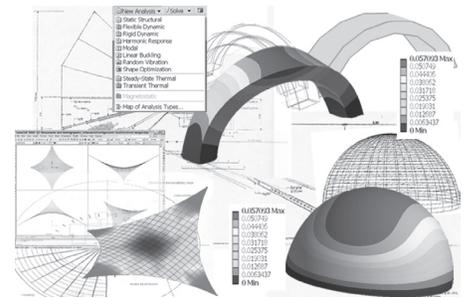


Imagen 7. Software de análisis y diseño estructural por el método del elemento finito.

en un mundo virtual a través de indicaciones multisensoriales (visuales, auditivas, táctiles), la interactividad y el dinamismo en tiempo real (imagen 8).

## LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA COMO ACTIVIDAD HUMANA

El hombre ha sido capaz de forjar su propio destino, racional o irracionalmente. Esta característica es la que ha diferenciado al ser humano de otros seres vivos. Este desarrollo le ha permitido crear su propia tecnología, sin que ésta lo conduzca inevitablemente a la pérdida de su libertad, es decir, a depender completamente de ella. En este contexto, se puede decir que la tecnología es un producto humano. Jaume Sarramona menciona: "Todo lo que hace el hombre es humano, sea o no moralmente condenable según la moral imperante en cada momento y lugar" (1990, 108).

En el campo de la tecnología educativa, la sustentabilidad se da en la propia educación ya que ésta es un proceso exclusivamente de los seres humanos.

Con esto enfatizo la idea planteada anteriormente: las nuevas tecnologías educativas no sólo consisten en el empleo de instrumentos sino, sobre todo, en el manejo adecuado de los mismos lo cual es una acción netamente humana.

## CONCLUSIONES

El manejo de la información y la manera de comunicarse han cambiado radicalmente

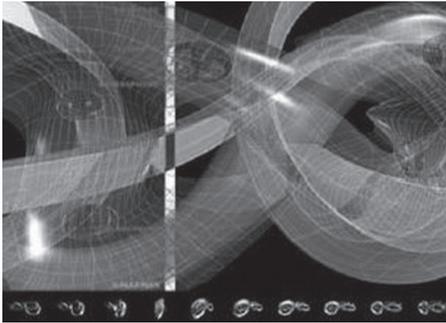


Imagen 8. Asymptote Architects. Museo Virtual Guggenheim.

nuestra manera de ser, actuar y pensar. Sin embargo, particularmente en el ámbito educativo, el empleo de las NTIC deben planearse estratégicamente para aprovechar las ventajas que representan: en primer lugar, una mayor motivación, ya que aumentan el interés del educando por aprender; en segundo, una continua actividad intelectual debido a la interacción educando, educador, computadora; además, la obtención de un nuevo conocimiento a partir de la retroalimentación de la información cognitiva adquirida con anterioridad basada en la construcción de hipótesis. No obstante, un mal empleo de las nuevas tecnologías educativas puede acarrear algunos inconvenientes: la posible adquisición, por parte del educando, de una información totalmente alejada de la realidad, sobre todo cuando se quiere reproducir el comportamiento de fenómenos que se presentan en el mundo real; la adquisición de información de dudosa procedencia, sobre todo la obtenida de sitios de internet; la dependencia psicológica, social y personal de las computadoras; y la obtención relativamente sencilla de la información, lo cual desarrolla en el educando inactividad mental, y ocasionan la adquisición, incompleta y alejada de la realidad, de nuevos conocimientos.

Por ello es importante buscar y desarrollar las mejores alternativas para un aprovechamiento adecuado de estas nuevas tecnologías superando así las limitantes y desventajas que puedan presentarse.

Por ejemplo, es necesario que en el campo de la educación los profesores, tutores o instructores desarrollen habilidades cognitivas que permitan buscar, seleccionar, analizar y discriminar e incorporar las nuevas tecnologías que más convengan al proceso de enseñanza aprendizaje. Esto incluye, saber identificar cuáles tecnologías son viables en el nivel de formación (conocimiento teórico) y cuáles son convenientes para el adiestramiento (conocimiento práctico). Así también, es necesario preparar a los educandos mediante un proceso cognitivo razonable para una vida en la cual la tecnología impera de manera permanente e inequívoca. El profesor desempeña un papel importante en este proceso, ya que

él mismo se debe convertir en un especialista en el manejo de la tecnología educativa para dominar el empleo adecuado de las nuevas tecnologías como una práctica usual y cotidiana.

Este planteamiento no es exhaustivo, pues quedan muchas preguntas por contestar: ¿Es posible mejorar la calidad de la educación por medio del empleo de las NTIC? ¿Hasta qué punto es aconsejable que estas tecnologías sean utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje? ¿Qué garantiza que las NTIC aumenten la participación y colaboración de los educandos? Es sabido que el profesor desempeña un papel importante en el desarrollo de la tecnología educativa, pero, ¿cómo podría solucionarse el problema de profesores que, por razones particulares, no quieren involucrarse en el empleo de esta nueva tecnología? ¿Qué papel desempeña la familia en lo que se ha denominado educación informal?

Las respuestas son diversas, no obstante, es necesario que cada educador tome conciencia del cambio social, cultural y educativo que se está viviendo y debe comprender la necesidad de cambiar la ideología actual con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje. Es esencial que el educador no deje de ver la importancia que tiene la educación: “Lograr que el educando aprenda y desarrolle un nuevo conocimiento”, para esto se requiere considerar los siguientes puntos:

- Tomar en cuenta que el proceso de la enseñanza-aprendizaje necesita de una constante capacitación y actualización (aprendizaje), sobre todo, al incorporar cualquier tecnología educativa dentro de este proceso.
- Ubicar el aprendizaje como el eje central motor del proceso cognitivo, de acuerdo con las teorías educativas del constructivismo (Piaget, Vigosky) y del constructivismo (Papert).
- Considerar que el aprendizaje debe tener una estrecha relación con ciertos valores éticos requeridos en el ámbito social, cultural y, particularmente, en el profesional.

#### ABREVIATURAS

- NTIC nuevas tecnologías de la información y comunicación  
 S emisor  
 ES receptor  
 ABP aprendizaje basado en problemas  
 APO aprendizaje de proyectos orientados  
 EC estudio de casos

#### BIBLIOGRAFÍA

Bells, Miriam (s.f.), *Técnicas didácticas de capacitación*, consultado en <http://www.monografias.com/trabajos16/tecnicas-didacticas/tecnicas-didacticas.html>.

Bunge, Mario, 1981, *La ciencia, su método y su filosofía*, Buenos Aires, Siglo Veinte.

\_\_\_\_\_, 1980, *Epistemología*, Barcelona, Ariel.

Cabero, febrero de 1996, “Nuevas tecnologías, comunicación y educación”, en *Revista electrónica de tecnología educativa*, Edutec, núm. 1, Palma de Mallorca.

Fournier G., María de Lourdes y Juan de Dios González I., septiembre de 2000, “Información y conocimiento: mercancías del cambio de milenio”, en *Reencuentro*, núm. 28, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

García Valcárcel Muñoz Repiso, Ana (s.f.), *Educación y tecnología* (consultado: 13/10/2007), <http://web.usal.es/~anagv/arti1.htm>.

Kenneth Galbraith, John, 1980, *El nuevo estado industrial*, Madrid, Orbis.

*Las técnicas didácticas en el modelo educativo del ITESM* (s.f.), consultado en [http://www.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos\\_espanol/pdf/cap\\_6.pdf](http://www.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos_espanol/pdf/cap_6.pdf).

Marquès Graells, Pere (s.f.), *Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación*, 2001 (consultado el 31/04/08) <http://dewey.uab.es/pmarques/actodid.htm>.

Mcluhan, Marshall y B.R. Powers, 1989, *La aldea global*, Barcelona, Gedisa.

Morfaux, L. M., 1985, *Diccionario de ciencias humanas*, Barcelona, Grijalbo.

Meza Lueza, Jesús (s.f.), *Mi filosofía de enseñanza*, consultado en <http://paginas.ccm.itesm.mx/~jemeza/filos.htm>.

Peralta Sánchez, Andrés Felipe, 2003, “La noción de la ambivalencia de la técnica en Jacques Ellul”, en *Sistemas y Telemática*, núm. 28, 2003, Universidad ICESI, consultado en [http://www.infoamerica.org/documentos\\_pdf/ellul01.pdf](http://www.infoamerica.org/documentos_pdf/ellul01.pdf).

Quintanilla, Miguel Ángel, 2006, *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*, México, Fondo de Cultura Económica.

Sarramona, Fernández, Tarrin, 1993, *Tecnología didáctica. Teoría y práctica de la programación escolar*, Barcelona, Ceac.

Sarramona, Jaume, 1990, *Tecnología educativa: una valoración crítica*, Barcelona, Ceac.

Spengler, Oswald, 1947, *El hombre y la técnica*, Buenos Aires, Espasa Calpe.