

# EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN EDUCACIÓN

Arreola Galindo Juan Francisco [Juanelo\\_arreola@hotmail.com](mailto:Juanelo_arreola@hotmail.com) UJED; Díaz Reyes Sofía Irene [líder\\_sofia@yahoo.com](mailto:líder_sofia@yahoo.com) UJED; Terrazas Célis Alfonso [altec55@yahoo.com.mx](mailto:altec55@yahoo.com.mx) UJED

*Palabras clave: tecnologías, educación, enseñanza, didáctica, aprendizaje, sistema*

## RESÚMEN

El acelerado avance científico y tecnológico indudablemente toca el ámbito educativo y lo ha obligado a asumir nuevos retos para lograr elevar el nivel educativo de la población. La incorporación de la tecnología y comunicación a la educación proporcionan un gran potencial para fortalecer y transformar aspectos en el quehacer educativo. La incorporación de recursos didácticos con tecnología a la práctica docente permite incrementar las herramientas y servicios habituales que al ser aplicados en el aula da un giro a las clases tradicionales.

Históricamente la incorporación de recursos didácticos que se han generado como producto del avance tecnológico se han adoptado con bastante facilidad en el ámbito educativo tal es el caso de las calculadoras, graficadoras, traductores, simuladores, haciéndose indispensables para docentes y alumnos quienes al hacer suyos estos recursos mejoran su actividad en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Lo significativo de esto es no perder de vista que el uso de dichas herramientas fomenta un ambiente de exploración en clase y en el que el papel que docentes y alumnos asuman dentro del aula será siempre activo, de tal forma que su uso dará a la clase un sentido experimental e inductivo.

El uso de la tecnología en educación representa un campo ilimitado de exploración; desafortunadamente es en este campo en donde se utiliza menos. La computadora no solamente se puede percibir como un recurso administrativo que almacena y organiza datos; es en el campo de la educación en donde la Internet cobra su mayor potencial.

## INTRODUCCIÓN

La educación superior utiliza la tecnología para preparar a los estudiantes para su mercado laboral que está cada vez más tecnologizado. Desde luego este escenario representa un reto para las universidades e instituciones de educación superior, ya que estas tienen que asegurar a sus alumnos y maestros las condiciones necesarias para acceder a los recursos de aprendizaje de más alta calidad, proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para sus estudios y a los docentes la capacitación pertinente para

utilizar la tecnología en su labor docente para ser un apoyo constante para los estudiantes.

Esto se convierte en un reto permanente y dinámico, sobre todo para los docentes, generando una gran cantidad de cambios en la concepción epistemológica, metodológica, política, así como en la relación maestro – alumno y en la relación universidad – sociedad. Este es un nuevo escenario en los sistemas educativos, imposible de sustraerse a ello, de tal manera que el uso de la tecnología en educación es imprescindible.

Aunado a lo escrito en este apartado, actualmente se encuentra una gran cantidad de softwares, simuladores, sensores, laboratorios virtuales y modelos para realizar experimentos de diferentes áreas del conocimiento, la incorporación de estas nuevas herramientas cognitivas al proceso de enseñanza y aprendizaje en un modelo constructivista logrará diferentes tipos de aprendizaje como el autónomo, colaborativo, sobre todo el desarrollo de habilidades metacognitivas, generando en los estudiantes un aprendizaje significativo.

### **Evolución de la tecnología educativa como disciplina pedagógica a lo largo del siglo XXI**

Las raíces de la disciplina. Tiene su origen en la formación militar norteamericana en los años cuarenta. Con la participación de EUA en la segunda guerra mundial, nace la Tecnología Educativa, con el fin de atender la necesidad de formar y convertir a un gran número de ciudadanos en soldados y oficiales capacitados para asumir tareas y acciones en una actividad bélica. Los psicólogos y educadores pusieron en práctica programas de formación específicas con la utilización de recursos audiovisuales y medición precisa de los resultados de aprendizaje a través de pruebas estandarizadas. (Area Moreira. 2009).

Durante los años cincuenta y sesenta, se manifestaba fascinación por los audiovisuales y la influencia conductista; en esta época los factores que confluyen en la configuración de la Tecnología Educativa como campo de estudio dentro de la educación son: la difusión e impacto social de los mass-

media: radio, cine, TV y prensa. El desarrollo de los estudios y conocimientos en torno al aprendizaje del ser humano bajo los parámetros de la psicología conductista, así como los métodos y procesos de producción industrial.

En la década de los setenta, destaca el enfoque técnico-racional para el diseño y evaluación de la enseñanza. Es la época en que la Tecnología Educativa alcanza su mayor esplendor, se crean y consolidan asociaciones y academias profesionales como la Association for Educational and Training Technology (AETT), Association for Educational and Communication and Technology (AECT), Association of Media & Technology in Education (AMTEC), por citar algunos. Se publican una gran cantidad de revistas especializadas en el tema como la British Journal of Educational Technology, Educational Communication and Technology, por citar algunos, actividad que se extiende a lo largo del mundo. (Area Moreira. 2009).

La Tecnología Educativa, (TE), en esta época, dentro del desarrollo de una psicología conductista además de los procesos tecnológicos industriales en los que cobró relevancia el análisis y descripción de las tareas como eje del diseño tecnológico de la enseñanza, (Gropper.1980, referido por Area Moreira. 2009), se enfoca hacia una enseñanza programada como máxima expresión del diseño tecnológico aplicado a la acción formativa.

Durante los ochenta y los noventa, se manifiesta una crisis de la perspectiva tecnócrata sobre la enseñanza y el surgimiento en el interés en las aplicaciones de las tecnologías digitales. A finales de los ochentas surgen cuestionamientos y críticas sobre el contexto de surgimiento y el uso de la TE, consideran que el profesorado y los centros educativos son meros consumidores, falta de identidad en la disciplina, la TE es de carácter estandarizado y unidireccional, no considera el pensamiento y las culturas pedagógicas de los profesores, no tuvo gran influencia en el cambio e innovación escolar.

El comienzo del siglo XXI. Eclecticismos teórico e influencia de las tesis postmodernas. La TE vive un periodo de reformulación provocado por el avance de las tecnologías.

En la actualidad existen muchas definiciones sobre la TE, para Area Moreira (2009), la TE es una disciplina que estudia los procesos de enseñanza y de transmisión de la cultura mediados tecnológicamente en distintos contextos educativos. El ámbito de estudio de la TE son las relaciones entre las tecnologías y la educación

### **Los medios de enseñanza o materiales didácticos. Conceptualización y tipos**

Medio de enseñanza es cualquier recurso tecnológico que articula en un determinado sistema de símbolos ciertos mensajes con propósitos instructivos. (J.M. Escudero 1983, referido por Area Moreira. 2009).

En la siguiente tabla se muestra una clasificación de medios de enseñanza.

<b>Tipos de medios y materiales</b>	<b>Modalidad simbólica</b>	<b>Medios y materiales incluidos</b>
Medios manipulativos	El conjunto de recursos y materiales que se caracterizarían por ofrecer a los sujetos un modo de representación del conocimiento de naturaleza en activa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales del entorno</li> <li>• Materiales para la psicomotricidad</li> <li>• Medios manipulativas simbólicos</li> </ul>
Medios impresos	Son los materiales que están producidos por algún tipo de mecanismos de impresión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material orientado al profesor</li> <li>• Material orientado al alumno</li> </ul>
Medios audiovisuales	Conjunto de recursos que predominantemente codifican sus mensajes a través de representaciones icónicas, (imagen combinada con el sonido)	<p>Medios de imagen fija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroproyector de transparencias</li> <li>• Proyector de diapositivas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Episcopio</li> </ul> </li> </ul> <p>Medios de imagen en movimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector de películas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Televisión</li> <li>• Video</li> </ul> </li> </ul>
Medios auditivos	Posibilitan desarrollar, utilizar y combinar indistintamente cualquier modalidad de codificación simbólica de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora personal</li> <li>• Discos ópticos: CD – ROM, DVD</li> </ul>

	<p>la información. Los códigos verbales, icónicos fijos o en movimiento, el sonido son susceptibles de ser empleados en cualquier medio informático. Hipertextualidad y multimedia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telemática, Internet, intranets</li> <li>• Servicios de comunicación interactiva</li> </ul>
--	--	--

Area Moreira (2009, p32), define las características de los materiales digitales de la siguiente manera:

**Hipertexto.** Se puede definir como un sistema hipotético de organización de documentos no secuenciales, pero interconectados entre si creando una malla de información compuesta de texto, audio e información visual, por medio de la cual el usuario puede establecer sus propias relaciones entre las partes del documento.

**Multimedia.** Un dispositivo o conjunto de dispositivos (software y hardware), que permiten integrar simultáneamente diversos formatos de información textual, gráfica (dibujos y diagramas), auditiva (música y voz) e icónica (imágenes fijas, animadas y secuencias de video).

**Hipermedia.** Es una variante de multimedia pues combina una estructura multimedia con una estructura hipertextual, lo que supone poder navegar sin una ruta predeterminada por un entorno integrado de gráficos, imágenes animadas y textos, acompañado de sonido sincronizado (música o voz).

**Interactividad.** Son los sistemas en los cuales el sujeto puede modificar con sus acciones la respuesta del emisor de información. La interactividad hace referencia a la respuesta de la máquina ante cierta operación que realiza el sujeto sobre la misma. Estos entornos de aprendizaje, conceden al alumno un cierto grado de control sobre su proceso de aprendizaje basado en la utilización de computadoras.

El uso de las computadoras en la enseñanza es de poco mas de cuarenta años, está vinculada directamente al avance tecnológico y al desarrollo de las teorías de aprendizaje y enseñanza.

Una relación entre las teorías del aprendizaje y los métodos de enseñanza con computadoras se muestran en la siguiente tabla, (Area Moreira 2009. P 56).

Teorías del aprendizaje y métodos de enseñanza con computadoras		
Teoría del aprendizaje	Métodos de enseñanza	Características
Conductismo	Enseñanza asistida por computadora (EAO), multimedia educativa en CD-ROM, cursos empaquetados online	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de enseñanza estructurado.</li> <li>• Aprendizaje por recepción. Se aprende como actividad individual del alumno con la computadora</li> </ul>
Procesamiento de información	Sistemas tutoriales inteligentes, Hipermedia adaptativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metáfora del cerebro como computadora.</li> <li>• Aplicaciones de los principios de la inteligencia artificial</li> <li>• La computadora adapta la formación al sujeto</li> </ul>
Constructivismo	Proyecto LOGO, videojuegos, simulación, webquest, círculos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material organizado en torno a problemas y actividades               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje por descubrimiento</li> </ul> </li> <li>• Relevancia del trabajo colaborativo</li> </ul>

### **El constructivismo y el uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje**

Los modelos educativos actuales, tienden a una educación centrada en la persona, esto implica un proceso dinámico en donde el estudiante tiene una participación activa en su aprendizaje, en el cual se promueve el trabajo en equipo a través de su interacción con otros estudiantes y maestros, entonces, los protagonistas asumen roles diferentes a los del modelo educativo tradicional actual, el uso de la tecnología en su formación profesional dentro de un modelo constructivista les permite desarrollar habilidades para el autoaprendizaje, el trabajo colaborativo, la responsabilidad en la toma de

decisiones entre otros aspectos; en tanto que el profesor se convierte en guía y mediador del conocimiento, asegurándose del aprendizaje significativo de los estudiantes.

En un entorno constructivista, el aprendizaje es esencialmente activo, considerando las ideas previas y las propias estructuras mentales del aprendiz, en este sentido el aprendizaje es un proceso activo y dinámico, a través del cual el alumno construye conocimientos a partir de su experiencia e integrándola con la información que recibe.

Por otro lado, el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología, continúan marcando las sociedades del siglo XXI, los conceptos de globalización y sociedad de la comunicación e información están a la orden del día, se habla de una sociedad en red, generando cambios en las bases de las relaciones sociales, ha modificado el estilo de vida, surgen nuevas formas de lectura virtual.

Dentro de los efectos mas notables de las tecnologías digitales es el que permiten y facilitan la comunicación entre las personas independientemente de su situación geográfica, temporal, cultural o de idioma. A través de las tecnologías se rompen las barreras espacio – temporales, facilitan la interacción entre las personas mediante formas orales, escritas o audiovisuales de manera sincrónica o asincrónica.

Las tecnologías permiten el acceso permanente a bastas fuentes de información accesibles desde cualquier lugar y en cualquier momento, facilitando así las actividades de los individuos. (Area Moreira. 2009).

Para conceptualizar el paradigma tecnológico, Manuel Castells, (2003), destaca las siguientes características que representan la base material de la sociedad de la información. Son las tecnologías las que actúan sobre la información y no la información sobre las tecnologías. La capacidad que tienen las tecnologías para penetrar en todos los dominios de la actividad humana, no como fuente exógena de impacto sino como una malla en la que esta actividad se ejerce. La información integra todos los procesos de la existencia humana

tanto desde el punto de vista individual como desde el colectivo, (Castells, 2003),

Es así como de manera natural, surge la necesidad de incorporar las tecnologías al ámbito educativo no como una adopción de estas por la escuela, sino como un proceso complementario en la búsqueda de mejores posibilidades de aprendizaje. La dicotomía constructivismo – tecnologías se da de manera natural , el primero favorece el aprendizaje guiado con libertad y el uso adecuado de las tecnologías fortalecen el aprendizaje

La incorporación pertinente de las tecnologías al proceso educativo como una herramienta cognitiva no es cosa fácil, se requiere de un profundo cambio metodológico en la forma de aprender y enseñar, capitalizando las bondades que las tecnologías ofrecen, sin perder de vista los riesgos que también éstas producen.

Bajo esta visión, un ejemplo sería la incorporación de las tecnologías como una herramienta didáctica a través de la utilización en el campo de representaciones de las ciencias mediante modelos matemáticos, en el campo de simulación de procesos químicos y fisicoquímicos, en la utilización de sensores que permitan medir y graficar las variables de una reacción química, en el campo de laboratorios virtuales que permitan posicionar a los estudiantes de manera virtual en un proceso industrial de su competencia, así como el uso de la red generando interacción entre los estudiantes, profesores, expertos, empresas, sin importar el tiempo y el espacio.

Existe un fuerte vínculo entre el uso adecuado de las tecnologías y la teoría del constructivismo, ya que éstas hacen posible el intercambio instantáneo de información en el aula, así como entre los alumnos. Permite el acceso inmediato a bases de datos y a servicios de información en línea, ofrece recursos multimedia como audio y video interactivo. Las tecnologías también permiten presentar materiales educativos a través de formatos de los medios de comunicación como: prensa escrita, al igual que el poder del software de punto, video, gráficos, animaciones.

Para investigar los problemas, los alumnos necesitan información con la que formular sus modelos mentales y formular hipótesis que dirijan la manipulación del espacio del problema. Por lo tanto, cuando se diseña un EAC (Entorno de Aprendizaje Constructivista), se debería determinar qué tipo de información va a necesitar el alumno para comprender el problema, en este sentido, la internet es la fuente de información mas importante, sin embargo la supervisión del material es importante.

En el constructivismo, las tecnologías se transforman en herramientas cognitivas (elaboración del conocimiento). Las herramientas cognitivas son las herramientas informáticas que puedan generalizarse y cuyo propósito es abordar y facilitar tipos específicos de procedimientos cognitivos. Jonassen (2009). Se trata de dispositivos intelectuales utilizados para visualizar (representar), organizar automatizar o suplantar las técnicas de pensamiento. Algunas herramientas cognitivas sustituyen al pensamiento, mientras que otras comprometen a los alumnos en un procedimiento de información generativo que no tendría lugar sin esas herramientas.

Las herramientas cognitivas cumplen con una serie de funciones intelectuales que ayudan al alumno en su interacción con el EAC. Pueden ayudarle a representar de una mejor manera el problema o el ejercicio que esté realizando, (por ejm. Herramientas de visualización). Pueden contribuir a que el alumno represente lo que sabe o lo que está aprendiendo, (herramientas para modelizar el conocimiento estático y dinámico).

## BIBLIOGRAFÍA

Area Moreira Manuel. 2009. Introducción a la Tecnología Educativa. Manual electrónico. Universidad de la Laguna (España).

Castells, Manuel. 2009. La sociedad en red. Sao Paulo: Paz y Tierra. 7ª. Edición

Jonassen David. 1996. El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje.  
En Reigeluth 2000. Diseño de la instrucción. Tomo I. Madrid. Aula  
XXI/Santillana.

Jonassen David H. 2009.computadoras como herramientas de la mente.  
*Revista Eduteka. Tecnologías de información y comunicaciones para  
enseñanza básica y media.*