

## PERSPECTIVAS DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA

YOLANDA HEREDIA ESCORZA

yheredia@itesm.mx

JOSÉ GUADALUPE ESCAMILLA DE LOS SANTOS

jose.escamilla@itesm.mx

*Yolanda Heredia Escorza ha trabajado tanto en el nivel de educación básica como directora académica de una escuela con los tres niveles educativos, luego se desempeñó como maestra frente a grupo en primaria y secundaria; ha impartido cátedra en instituciones de educación superior. Actualmente es profesora titular de la Escuela de Graduados en Educación del ITESM, es directora del programa doctoral en Innovación educativa y coordina el claustro de la Maestría en Tecnología Educativa.*

*José Guadalupe Escamilla de los Santos es director de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. También es director del Centro Innov@TE, Centro para la Innovación en Tecnología y Educación. Es presidente fundador de REDIIEN: Red de Investigación e Innovación en Educación del Noreste de México, miembro fundador del consejo directivo del Open Courseware Consortium y miembro del Consejo Técnico de Participación Ciudadana para la Evaluación Educativa del Instituto de Evaluación Educativa de Nuevo León.*

### Resumen:

El presente ensayo versa sobre el devenir histórico y teórico de la Tecnología Educativa, sobre sus orígenes y las fuentes que nutrieron su campo disciplinar y la complejidad que este origen multidisciplinar conlleva. Cómo a lo largo de al menos seis décadas, el énfasis se ha puesto en los medios en el aspecto curricular, para luego ser concebida como esfuerzo para obtener y mejorar los procesos educativos con la inclusión de la tecnología. Otro factor de suma importancia es que la tecnología ha sufrido avances vertiginosos en estos cuarenta años que hacen posible que la educación se extienda en su cobertura, se hayan ampliado los servicios que ofrece y que se amplíen las posibilidades dentro del aula. La investigación que acompaña a cualquier teoría como ésta, poco a poco acumula evidencia que permite conocer mejor el impacto de la tecnología en los diversos actores y procesos educativos.

## Definición de Tecnología Educativa

Para iniciar este artículo sobre la Tecnología Educativa se hace necesaria una definición sobre el tema. A lo largo de por lo menos cuatro décadas, la definición sobre la tecnología ha ido cambiando debido a que el énfasis sobre los componentes se ha ido modificando con el tiempo.

Al inicio se le brindaba un mayor énfasis en los medios, más tarde fue en la acción comunicativa, en una época más reciente se incorporó la acción educativa y actualmente en las posibilidades educativas que se facilitan con el avance de la tecnología tanto de información como de la comunicación. Por esta situación dinámica en la evolución de las teorías se ha buscado incorporar, en una sola definición, los elementos de la tecnología educativa de forma amplia e inclusiva de manera tal que: la tecnología educativa busca apoyar y mejorar el proceso educativo al combinar los métodos de instrucción, basados en alguna teoría de aprendizaje, así como los medios de comunicación naturales y aquellos basados en tecnología (Escamilla, 2002).

Una vez definido el campo de la tecnología educativa, en el que confluyen varias áreas disciplinares, la siguiente tarea es la de diferenciar qué han aportado cada una de las teorías que dieron pie al estado actual tanto desde el punto de vista conceptual como en la aplicación de la tecnología educativa.

## Antecedentes de la Tecnología Educativa

La tecnología educativa se ha nutrido de varios campos disciplinares, entre ellos: las teorías de aprendizaje, la teoría curricular, la teoría de la comunicación, la teoría de sistemas. Si bien estas teorías aportaron elementos muy valiosos, es la conjunción de las cuatro lo que da pie al campo de la tecnología educativa.

La escénica misma de las teorías las hace cambiantes y dinámicas, y evolucionan con el paso del tiempo. Esto es evidente para el caso de la tecnología educativa que, junto con las teorías mencionadas, se ha ido modificando. Así pues, el antecedente más remoto de la tecnología educativa se encuentra poco después de la Segunda Guerra Mundial cuando se empiezan a utilizar los medios audiovisuales para incrementar la eficiencia del proceso de enseñanza.

### **Teorías de Aprendizaje**

En la década de los años 50's la investigación educativa militar dio un fuerte impulso a la utilización de medios audiovisuales tales como programas televisivos educativos, programación de radio educativa y cintas para el cine, para el entrenamiento y capacitación del ejército norteamericano. El enfoque en ese momento era en los materiales, en los medios de instrucción que se esperaba que aumentaran el aprendizaje (Travers, 1976).

Entre 1954 y 1958 el psicólogo [Frederick B. Skinner](#) diseñó las "máquinas de enseñar" como una aplicación tecnológica de los principios de la ciencia de la conducta o [conductismo](#). Publica su célebre artículo: "*The Science of Learning and the Art of Teaching*" en el Harvard Educational Review y en 1958 publica "*Teaching Machines*" en donde establece cómo estas máquinas aplicaban en forma consistente los principios de la dosificación de contenidos en pequeñas unidades, reforzaban contingentemente las respuestas emitidas y no permitían el avance del aprendizaje hasta que demuestre

el dominio de la conducta esperada. Son todos estos los principios que dieron pie a la llamada *instrucción programada*.

La instrucción programada además señalaba que el primer paso para el planeamiento y control del proceso de enseñanza-aprendizaje era definir desde el inicio el comportamiento terminal y de ahí seguir presentando en forma lineal los fragmentos de información o contenido que la persona debía aprender o dominar, y en cada paso las respuestas correctas se reforzaban. En este sentido se concebía como un proceso de enseñanza-aprendizaje lineal. Más tarde Norman Crowder fue rediseñando el proceso en forma ramificada al presentar varias rutas que podían ser seguidas por el aprendiz (Crowder, 1964).

No obstante que estos principios conductistas dominaron a la teoría de aprendizaje durante dos décadas, esta teoría no explicaba la enorme complejidad del proceso humano de aprendizaje. Así, poco a poco, el enfoque se dirige hacia el reconocimiento de que los organismos, más que responder de forma automática a los estímulos del medio en forma de comportamientos observables, procesan la información de forma mental.

Los primeros intentos de esta nueva teoría cognitiva hacen esfuerzos por explicar los mecanismos que controlan la percepción, la memoria, el procesamiento de la información. Procesos que finalmente influyen en el aprendizaje de conductas mucho más complejas como las habilidades, las actitudes, la influencia del ambiente social. La discusión se centró entonces en que el reforzamiento inmediato de las conductas tenía poca importancia para el aprendizaje cognitivo.

En el contexto de la teoría cognitiva surgieron obras acerca de los principios del aprendizaje humano, la forma en que se aprenden o desarrollan capacidades y la jerarquía del aprendizaje, tales como: *Las Teorías del aprendizaje* (1970), *Principios básicos del aprendizaje para la enseñanza* (1976), *Principios para la planificación de la enseñanza* (1976) de [Robert Gagné](#) y sus colaboradores. Otra importante clasificación de los niveles de aprendizaje es la obra *Taxonomía de los objetivos de la educación: la clasificación de las metas educacionales* de [Bloom](#) (1956).

En la década de los años 80's el auge y nuevo desarrollo de la teoría curricular presenta una serie de propuestas, las cuales enfatizaron la necesidad de que el currículo fuera una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permaneciera abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica. [Stenhouse](#) (1981) y otros muchos autores (Caswell y Campbell 1935, Bestor, 1958; Johnson, 1967; Foshay, 1969; Taba, 1974; Arnaz, 1981; Coll, 1987) trabajaron las fuentes y la metodología para su diseño.

Con esta base acerca de los principios para la planificación del currículo en general, y de los procesos de enseñanza-aprendizaje en lo particular, partiendo de la identificación de los objetivos de aprendizaje, la clasificación de los aprendizajes por su nivel de complejidad cognitiva, se sientan las bases para el diseño instruccional del que se puede decir que es otro elemento de la tecnología educativa. La obra más completa sobre los diversos modelos para el diseño instruccional es la de *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (1983) de [Charles Reigeluth](#).

Desde la perspectiva de las teorías de aprendizaje, a las cuales la tecnología educativa está estrechamente ligada, ha evolucionado al mismo nivel que éstas y lo mismo se puede decir con respecto a las teorías sobre el diseño curricular.

### ***Teoría de la Comunicación***

Otra teoría que aportó elementos importantes al campo de la tecnología educativa es la teoría de la comunicación. [Shannon y Weaver](#), en 1948, son los autores del análisis acerca de los elementos que están presentes en el proceso comunicativo. Dentro de este contexto fue esencial reconocer que todo proceso que transmite información, y cuyo destinatario sea el ser humano, es un proceso comunicativo y en este sentido el proceso educativo es un caso particular del proceso de comunicación. Por definición la educación supone el proceso de transmisión de información que la generación adulta hace a la generación joven y que además incluye un cambio en el estado actual de conocimiento del sujeto hacia un estado potencial más avanzado. (Durheim, 2006 y Vygotsky, 2000)

En el esquema de Shannon, que proponía los elementos del proceso de la comunicación entre el emisor y el receptor y los medios de los que ambos se valían para codificar y decodificar el mensaje, así como la consiguiente retroalimentación del receptor, la tecnología educativa se encargaría de la integración de medios tecnológicos tales como dispositivos o equipos que amplían o mejoran la transmisión de información (Rossi, Biddle, 1970) y su mejor forma de utilización en el proceso educativo en donde el docente y el aprendiz toman los roles de emisor y receptor y la forma de ampliar las fuentes del conocimiento.

### ***Teoría General de Sistemas***

Una tercera teoría que aportó elementos a la tecnología educativa es la teoría general de sistemas, formulada en los años 30's y difundida en los años setenta por [Ludwig Von Bertalanffy](#), (1976). La tecnología educativa, concebida como la integración de medios al proceso educativo, ligada al proceso de instrucción bajo un esquema cognitivo, fue ampliada de forma tal que se la considera como el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza-aprendizaje basado en algún medio tecnológico.

La teoría general de sistemas ha desarrollado varios modelos, uno de ellos es el de insumo -proceso -producto que, si bien puede ser aplicado a muchos procesos, no explica de forma amplia la complejidad del proceso educativo. Otro modelo supone el análisis de todas las influencias de elementos o subsistemas que interactúan entre sí y cuyo resultado puede ser imprevisto, dicho modelo se ajusta mejor a la complejidad del proceso educativo.

Así, pues, como se mencionó al inicio de este artículo la definición que se eligió para este trabajo y que además incorpora estas fuentes de forma amplia, señala que la tecnología educativa busca apoyar y mejorar el proceso educativo al combinar los métodos de instrucción, basados en alguna teoría de aprendizaje, así como los medios de comunicación naturales y aquellos basados en tecnología (Escamilla, 2002).

## **La Tecnología Evoluciona**

La tecnología es un concepto amplio que abarca un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos, que sirven para el diseño y construcción de objetos para satisfacer necesidades humanas. Desde

tiempos inmemoriales los hombres buscaron medios para facilitar la sobrevivencia a través de muchos aparatos y equipos que hoy clasificamos como herramientas y que por ende son muy antiguos, tan antiguos que incluso ya no se les considera como tecnología. En el caso del ámbito educativo hay varios ejemplos de ellos.

En un sentido amplio el libro representó una innovación tecnológica con respecto a los medios de comunicación orales en los que se basaba la transmisión de conocimientos que de forma natural hacían los padres con los hijos en aquellas sociedades simples en las que no era necesaria una institución social dedicada a esta labor. El libro fue el primero de los medios de comunicación que trajo como consecuencia la difusión de conocimiento y la necesidad de alfabetizar a las personas, lo que se traduce en procesos propiamente educativos.

Otro ejemplo de uso de tecnología lo representan el pizarrón y el gis. La pizarra es el nombre del mineral que se encuentra en vetas en el subsuelo, por su color oscuro, casi negro, se usaba para escribir en él. A los tableros que se fabricaron con este material se les llamó pizarrón. El gis no es sino una barra de yeso y greda que por su color blanco se utiliza para escribir en el pizarrón. Son estos dos elementos los que dominaron la escena escolar durante siglos.

Incluso, actualmente, las más modernas escuelas cuentan en sus aulas con una versión electrónica e “inteligente” del pizarrón tradicional que ahora puede conectarse con la computadora personal de los estudiantes, del profesor y transferir todo lo anotado.

En su momento cada uno de los medios de comunicación masiva, como el correo postal, la radio y la televisión, que en sí mismos representan formas tecnológicas, se utilizaron como medios alternos y complementarios para extender la educación. Los cursos por correspondencia, las emisiones de radio para escuelas rurales, así como la introducción de la televisión educativa son ejemplos de esta utilización de medios tecnológicos que, determinada en mucho por el momento histórico, el desarrollo de la tecnología y por el país en el que se aplicaban, extendieron la escuela más allá de sus límites o complementaron los procesos educativos. En el momento actual estamos tan acostumbrados a su uso que ya no los consideramos como tecnología, pero en su momento revolucionaron este formato.

En algunos casos estas experiencias educativas masivas resultaron con mucho éxito, como lo fue la serie de televisión de “Plaza Sésamo” ([Sesame Street](#)). Esta serie de televisión educativa estadounidense, dirigida a los niños en edad preescolar y pionera en el estándar educativo de la televisión contemporánea, trabajó combinando la educación y el entretenimiento. Su primera emisión en los Estados Unidos fue el 10 de noviembre de 1969 llegando a un total de 4.135 episodios en su temporada 37, convirtiéndose en el programa para niños más duradero de toda la historia de la televisión y cuya finalidad era la de abonar el camino para el aprendizaje de la lectoescritura.

Otra exitosa modalidad educativa basada en la televisión es el Programa de [Telesecundaria](#) que se originó en México y se extendió a toda Latinoamérica. Este servicio inició en 1968 y se encuentra vigente hasta la fecha. Ofrece un servicio educativo apoyado en emisiones de televisión, atiende la demanda de educación secundaria en las zonas donde por razones geográficas y económicas no es posible establecer planteles (CONAFE, 2000). Por sólo citar dos ejemplos de este formato.

Lo mismo pudiera decirse para las tecnologías de información cuyos antecedentes datan de hace algunos siglos. El artefacto más antiguo de esta familia de máquinas es el ábaco, se ha calculado que



su origen data de hace al menos 5000 años. La historia más reciente menciona a la *Pascalina*, llamada así por su inventor, Balicé Pascal (1623 – 1662), como la primera sumadora mecánica que funcionaba como una maquinaria de engranes y ruedas.

En este caso los aparatos que siguieron en la lista de los antecesores de la moderna computadora se dedicaron a la agilización de realización de operaciones matemáticas que se usan en la contabilidad y en los censos más que para fines educativos.

Si bien la computadora, como la conocemos hoy en día, es el resultado del esfuerzo de muchas personas, hay algunos nombres que se reconocen como sus precursores. Entre ellos, el [Dr. John Vincent Atanasoff](#), catedrático de la [Universidad Estatal de Iowa](#), quien desarrolló la computadora digital electrónica entre los años 1937 a 1942. Llamó a su invento la [computadora Atanasoff-Berry](#), ó solo ABC (Atanasoff Berry Computer), ya que uno de sus estudiantes graduados, Clifford Berry, fue una útil ayuda.

Con base en la ABC, el Dr. [John W. Mauchly](#) colaboró con J. Presper Eckert Jr. para desarrollar una máquina que calculara tablas de trayectoria para el ejército estadounidense. El producto final fue una computadora electrónica completamente operacional que se terminó en 1946 y se llamó [ENIAC](#) (Electronic Numerical Integrator And Computer), ó integrador numérico y calculador electrónico. La ENIAC, construida para aplicaciones de la Segunda Guerra Mundial, se terminó en 30 meses por un equipo de científicos que trabajaron bajo reloj (IBM. 2000).

Después de prácticamente cinco décadas, en la actualidad se cuenta ya con cuatro generaciones de computadoras que poco a poco redujeron su tamaño, simplificaron sus lenguajes, aumentaron la velocidad para el procesamiento de la información, aumentaron su capacidad de memoria, redujeron su costo y se volvieron un artículo casi de primera necesidad.

Paralelo al desarrollo de las computadoras, y de igual importancia, es el desarrollo de la [Internet](#). El 30 de abril de 1993 el [Laboratorio Europeo de Física de Partículas](#) (CERN), con sede en Ginebra, anunció la disponibilidad pública de un programa informático llamado [World Wide Web](#) (WWW). Es decir el inicio de la [Internet](#) como una herramienta pública.

La idea inicial era facilitar la comunicación entre los científicos del [CERN](#) y sus colegas de otros países basándose en el uso de los equipos de cómputo. Para llegar a lo que hoy es la [Internet](#) hicieron falta muchos desarrollos tecnológicos, entre ellos, el programa informático que permita almacenar información partiendo del concepto de [hipertexto](#). Su creador fue el británico [Tim Berners-Lee](#) nacido en 1955, investigador del [CERN](#) y el [Enquire](#), como se le llamó a un rudimentario navegador. Posteriormente se acometió el proyecto Hyper-Text basado en el lenguaje HTML ([Hyper-Text Markup Language](#)) que es la lengua de la Web y que propició que su uso se extendiese a prácticamente millones de usuarios en el mundo (Beners-Lee, 1999).

Otros desarrollos tecnológicos como el diseño y establecimiento de protocolos, la tecnología de interconexión y los servicios de la accesibilidad han hecho posible el universo virtual de comunicación que es la red de redes. La conmutación de datos por paquetes dio pie a la [Arpanet](#) (por sus siglas en inglés Advanced Research Project Agency Network), un proyecto estadounidense de defensa que permitía el intercambio de información a través de la red de computadores. Se puede decir que fue la

primera gran red mundial de intercambio de información por paquetes y antecedente de la [Internet](#). (Berners-Lee, 1999).

Todos estos avances son al mismo tiempo innovaciones tecnológicas que posibilitaron la revolución digital, sobre todo en el área de la computación para el almacenamiento, codificación, envío de datos a través de la Red, facilitando con ella el intercambio entre las personas y que han dado pie a la extensión de las posibilidades educativas en muchos sentidos.

## La Tecnología Educativa en la Actualidad

En el contexto de la globalización en el que los mercados y las economías mundiales se ven entrelazados y la migración de personas hace que las culturas se mezclen, quizás la tendencia más sorprendente de todas, y aquella que tiene un impacto decisivo en educación, sea la de la convergencia tecnológica por un lado y de la fusión de campos de acción y de sectores productivos por otro. En la primera de ellas, las telecomunicaciones, la tecnología informática, la microelectrónica, la tecnología celular y los medios masivos han logrado acercarse unos a otros.

Por otro lado la demanda de servicios educativos a lo largo de la vida, la imperiosa necesidad de formar personas para este mundo de cambios acelerados, produjo que las instituciones educativas apreciaran la utilización de la Red y la [Internet](#) como una vía para extender el servicio educativo a sectores de la población a los que normalmente no les hubiese sido posible acceder a otro servicio. En este contexto social y educativo se han diferenciado algunos modelos educativos desde los años noventa, que pueden ser clasificados como: a) aprendizaje combinado (*Blended learning*) o b) como educación a distancia.

### a) Aprendizaje Combinado (*Blended learning*)

El modelo de aprendizaje combinado (*Blended learning*) es el acompañamiento tecnológico en las aulas, este modelo puede referirse a cuatro conceptos:

- 1) Como combinación o mezcla de diferentes formatos de tecnologías de la web (por ejemplo, salones en vivo con tecnología, salones virtuales, instrucción autónoma, aprendizaje colaborativo con foros, video en demanda, audio y texto, para lograr los objetivos educativos).
- 2) Combinar varios enfoques pedagógicos (por ejemplo constructivismo, conductismo y cognitivismo) para producir un resultado de aprendizaje óptimo con o sin tecnología instruccional.
- 3) combinar cualquier forma de tecnología instruccional (por ejemplo el uso de videotapes, CD-Roms, películas) con instrucción e instrucción presencial cara-a-cara.
- 4) Mezclar o combinar tecnología instruccional con actividades concretas para crear un efecto armónico de aprendizaje y trabajo. (Driscoll, 2002, p. 54).

Como su nombre lo indica, el aprendizaje combinado se realiza cuando la enseñanza-aprendizaje se realiza primordialmente en un aula en donde convergen alumnos y profesor, pero se cuenta con componentes de las tecnologías de informática y computacionales e Internet y de otras herramientas. Se pueden utilizar dichas herramientas para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este modelo fue utilizado inicialmente por las Universidades, pero las escuelas de educación básica lo han ido incorporando poco a poco.

Los elementos más usados en el aprendizaje combinado son: clase presencial tradicional en salones y laboratorios (instrucción cara-a-cara), actividades de lectura (textos impresos), CD-ROM (contenido para aprendizaje autónomo), herramientas de soporte (software colaborativos, discusiones en foros, examinación en línea), instrucción a distancia (por ejemplo: videoconferencia, audioconferencia, etc.) (Kerres y De Witt, 2003)

### **Las plataformas electrónicas**

La creación de los llamados *Learning Management System* (LMS) por sus siglas en inglés o plataformas electrónicas en español, son un ejemplo de estas herramientas tecnológicas que han posibilitado el aprendizaje combinado. Definidas por Morgan como un paquete de software que permite organizar herramientas alrededor de una unidad de instrucción. Proveen a los profesores de un software que les permite organizar y presentar el contenido, tener herramientas para la comunicación tanto síncrona como asíncrona, evaluar el desempeño del estudiante, registrar y reportar notas, administrar actividades de aprendizaje y obtener recursos para el aprendizaje. (Morgan, 2003, p.16)

Con el tiempo estas plataformas se han convertido en productos tecnológicos muy sofisticados que se venden en forma comercial, o bien las hay de acceso gratuito, entre las más conocidas están el Module, Blackboard, WebCT, etc.

### **Equipos de cómputo para alumnos y profesores**

Otra forma de acompañamiento tecnológico en las aulas se realiza con la introducción de equipos de cómputo con software didáctico. Esta forma se utiliza cada día más en las escuelas de educación básica. Los profesores, armados con equipos de cómputo y software especializados para administrar los equipos de cómputo de los estudiantes y con materiales didácticos mediados por computadora, realizan la revisión de contenido, la solución de problemas, el reforzamiento de temas, la investigación, etc., en el contexto áulico.

Esta forma de aula con apoyo tecnológico es impulsada cada día más por las autoridades educativas de muchos países al comprar cantidades masivas de equipos de cómputo para profesores y estudiantes de educación básica, tales como las ClassmatePC, las One Laptop per for Child (OLPC), tablePC, Notebook , entre otras.

De igual forma en la actualidad existen ya muchos materiales didácticos mediados por computadora para niños en edad escolar, algunos con pago de licencia de uso, otros sin ellas. Otras herramientas como los pizarrones electrónicos dan a las aulas facilidades para innovar formas de enseñanza y aprendizaje, que además pueden permitir el registro y almacenamiento de datos.

### **Pizarrones electrónicos**

Los pizarrones electrónicos son otra herramienta tecnológica que apoyan los procesos de enseñanza-aprendizaje en el salón. Son una combinación única de hardware y software que permiten a los usuarios capturar el texto y todo lo que se escriba o dibuje en un pizarrón blanco en tiempo real. Así como reproducir y revisar instantáneamente las reuniones y explicaciones realizadas en la pantalla, transferirlos en forma de archivo a las memorias de equipos de cómputo o memorias móviles.

La forma en que se utilice en el salón de clase depende mucho de la creatividad del profesor, de la naturaleza de la materia que se imparte, del tiempo que disponga para la elaboración de apoyos y del momento de clase en que se utilice. Sin embargo resultan ser una herramienta para los profesores,



para los cuales el uso del pizarrón es fundamental en clase, ya que las lecciones pueden ser almacenadas y utilizadas en posteriores ocasiones o bien registran en forma cronológica un desarrollo.

### **Ambientes multimodales**

Los ambientes de aprendizaje multimodal son aquellos que combinan dentro del salón de clase: a) planeación didáctica de clase/curso en la que los profesores de acuerdo a el o los paradigmas de enseñanza-aprendizaje que guían sus acciones planean el ambiente en que se desarrolla el proceso educativo, b) existe un apoyo y/o dependencia de un medio tecnológico que bien puede ser desde un equipo de cómputo hasta vasta y sofisticada combinación de medios que se disponen para mejorar el proceso y c) recursos multimedia (audio, video, ambos) que elaborados ex profeso o recuperados de algún sitio por el profesor, permiten a los alumnos contar con recursos para el aprendizaje más diversificados, para estudiantes con estilos de aprendizaje diferente.

A medida que estas experiencias educativas se están llevando a cabo, poco a poco se realiza más investigación educativa que acumula evidencia sobre las diversas formas pedagógicas que va tomando la incorporación de tecnología en las aulas, el impacto que en las habilidades de pensamiento y desempeño académico en alumnos de diverso nivel educativo tiene este uso de herramientas tecnológicas y que, como se mencionó en la definición inicial, tiene por objetivo mejorar el proceso educativo. Por lo que el campo de tecnología educativa está aún en construcción.

*“El campo de tecnología educativa está aún en construcción”*

### **b) Educación a Distancia**

En el caso de la educación a distancia se pueden diferenciar tres modelos: el estudio independiente guiado, el modelo de aula remota y el interactivo basado en las TICs (Escamilla, 2008).

El primero de ellos, el estudio independiente guiado, es la forma más antigua. Está basado en el uso de materiales impresos y se le conoce también como estudios por correspondencia. El alumno se matricula, recibe sus materiales, los estudia tomando el tiempo que necesite y después demuestra su conocimiento adquirido y recibe su acreditación. Las primeras Universidades a distancia y abiertas tomaron esta forma.

El modelo de aula remota se basa en las TICs. Este modelo reproduce lo que normalmente ocurre en el salón de clases, también se le llama aula distribuida. Para ello se usan tecnologías de transmisión síncrona, como la sesión transmitida por satélite, videoconferencias y audios y videos pregrabados. Esta forma es más costosa pero es utilizada, de manera más o menos regular, por Universidades que transmiten para sus alumnos clases, conferencias y eventos culturales.

Un ejemplo de estas aulas remotas pueden ser los laboratorios remotos. A través de un software los alumnos pueden tener acceso a laboratorios con equipos sofisticados y costosos y realizar en ellos prácticas. De esta forma se obtiene mayor rentabilidad de los equipos cuando un número mayor de estudiantes los utiliza y se aprovecha mejor el tiempo ya que estudiantes con husos horarios diversos pueden utilizarlo.

Finalmente el modelo interactivo basado en las TICs generalmente se vale de plataformas electrónicas para la distribución de contenido, de herramientas para la comunicación y colaboración asincrónica, que fomenta la interacción electrónica intensiva entre alumnos, profesores y con el contenido temático. Puede ser acompañado por diversas formas de tutoría de los profesores.

La limitación de este modelo está dada por el acceso de los estudiantes a [Internet](#) de banda ancha, pero esta forma de educación es la que más ha crecido en los últimos diez años en todos los países, especialmente donde las distancias suelen ser un impedimento para que las personas acudan a una Universidad. (Escamilla, 2008).

El campo de la tecnología educativa está acumulando evidencias sobre cada uno de estos ambientes de aprendizaje, tanto para los alumnos como para los profesores y la organización escolar, de modo que el área disciplinar se ha ampliado en su objeto de estudio.

## De Cara al Futuro

El avance de la tecnología de información y comunicación no ha terminado y la tendencia que vemos a futuro es la utilización de medios móviles, los cuales apenas empiezan a ser utilizados con fines educativos. A esta utilización se le ha llamado *mlearning* o aprendizaje en movimiento.

Actualmente se tiene información que un adulto promedio que viva en las grandes ciudades tiene alrededor de 14 horas a la semana en tiempos muertos. Esto significa que pasa ese tiempo en espera en traslados, filas del banco, esperando abordar un vuelo, en la sala de espera de un dentista o haciendo fila en un supermercado. La enorme proliferación de teléfonos móviles así como de otros dispositivos, tales como: PDA-phones, Smartphones, acceso a Wap, BlackBerry, hacen que esta sea una alternativa económica, flexible y de gran cobertura.

Por lo que el aprendizaje móvil se define como la convergencia de modelos educativos a distancia y presenciales con el uso de tecnología móvil e inalámbrica, con la finalidad de brindar nuevas alternativas de interacción y acceso a contenidos educativos para el alumno. Entre sus ventajas están: mayor flexibilidad para el acceso de contenidos educativos al facilitar el aprendizaje en cualquier momento y desde cualquier lugar a través de dispositivos personales móviles, la personalización de experiencias de aprendizaje al permitirle al alumno escoger el dispositivo.

*“El avance de la tecnología de información y comunicación no ha terminado y la tendencia que vemos a futuro es la utilización de medios móviles, los cuales apenas empiezan a ser utilizados con fines educativos”.*

La creación de objetos de aprendizaje electrónicos y su almacenamiento en diversos repositorios, así como la iniciativa de que se coloquen en la red para acceso gratuito de materiales educativos, hará posible en el futuro que los profesores de cualquier nivel educativo obtengan esos materiales y enriquezcan sus cursos con ellos.

La creación de objetos de aprendizaje electrónicos y su almacenamiento en diversos repositorios, así como la iniciativa de que se coloquen en la red para acceso gratuito de materiales educativos, hará posible en el futuro que los profesores de cualquier nivel educativo obtengan esos materiales y enriquezcan sus cursos con ellos.

Iniciativas como esta ya existen actualmente por parte de un conjunto de Universidades que han abierto sus materiales a cualquier persona interesada. El [Open Course Ware](#) (OCW) es el nombre con el cual se conoce el portal en el que aparecen las instituciones que son parte de este esfuerzo y de los materiales disponibles.

Estudiar los modelos, las formas que adquieren y el impacto de estos espacios de aprendizaje será una de las mayores tareas de la tecnología educativa en este campo que constantemente se está ampliando.

Este artículo pretende mostrar la complejidad del campo de la tecnología educativa desde sus inicios, ligada en forma estrecha a otras teorías de las cuales fue emergiendo en forma paulatina y que aún hoy tiene muchas aristas teóricas que abordar para explicar las muy variadas formas de inclusión de tecnología en el proceso educativo y aquellas que en el futuro se presenten.

## Conceptos:

**Tecnología:** es un concepto amplio que abarca un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos, que sirven para el diseño y construcción de objetos para satisfacer necesidades humanas.

**Tecnología educativa:** busca apoyar y mejorar el proceso educativo al combinar los métodos de instrucción, basados en alguna teoría de aprendizaje, así como los medios de comunicación naturales y aquellos basados en tecnología

**Internet:** el 30 de abril de 1993 el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN), con sede en Ginebra, anunció la disponibilidad pública de un programa informático llamado World Wide Web (WWW), es decir el inicio de la Internet como una herramienta pública.

**Aprendizaje combinado** (*Blended learning*) es el acompañamiento tecnológico en las aulas. Entre las herramientas utilizadas están: los llamados *Learning Management System* (LMS) por sus siglas en inglés o plataformas electrónicas en español, los equipos de cómputo con software didáctico y los pizarrones electrónicos.

**Educación a distancia**, se pueden diferenciar tres modelos: el estudio independiente guiado, el modelo de aula remota y el interactivo basado en las TICs.

**Mlearning:** convergencia de modelos educativos a distancia y presenciales con el uso de tecnología móvil e inalámbrica, con la finalidad de brindar nuevas alternativas de interacción y acceso a contenidos educativos para el alumno

## Bibliografía

- Arnaz, J. *La planeación curricular*. Mexico: Trillas, 1981.
- Bestor, A. *The Soft Curriculum*. In the series School Crisis, U.S.A: In Good Housekeeping, 1958.
- Berners-Lee, T. *Weaving the Web: The post Present and Future of the World Wide Web by its inventor*. London, Gran Bretaña. Orion: Bossiness Books, 1999.
- Bertalanffy, L. *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York, USA: Braziller, 1968.
- Bloom, B. *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Argentina: ATENEO, 1980.
- Caswell, H. y Campbell, D.S. *Curriculum Development*. New York, USA: American Book Company, 1935.
- Coll, C. *Psicología y curriculum*. Barcelona, España: Laia, 1989.
- CONAFE. *Equidad y calidad en la educación básica: La experiencia del CONAFE y la Telesecundaria en México*. México: CONAFE, 2000.
- Crowder, N. *Automatic tutoring by means of intrinsic programming*. New York, USA: Wiley, 1959.
- Crowder, N. *On the difference between linear and intrinsic programming. Educational Technology: Readings in Programmed Instruction*. Holt, Rinehart and Winston, 1964.
- Driscoll, M. *Psychology of Learning for Instruction*. USA: Pearson, Education, 2005.
- Durkheim, E. *Educación y sociología*. México: Colofón, 2006.
- Escamilla, José. *Selección y uso de tecnología educativa*. D.F. México: Trillas, 2003.
- Escamilla, José. *Hacia un aprendizaje flexible sin fronteras y limitaciones tradicionales en Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. Lozano A y Brugos, V. ed D. F.: Limusa, 2003.
- Foshay A. & Beilin, L. *Currículum*, In R.L. Abel, et. al (eds) *Encyclopedia of Educational Research*, 4th Edition, New York, USA: MacMillan Publishing Co, 1969.
- Gagné, R. *Principios básicos del aprendizaje para la instrucción*. México: Diana, 1975.
- Gagné, R. y Leslie J. *La planificación de la enseñanza: sus principios*. México: Trillas, 1976.
- Gagné, R. *Las condiciones del aprendizaje*. (3ra. ed.) México: Interamericana, 1979.

- Gagné, R *El análisis de los objetivos para el diseño de instrucción*. México: Trillas, 1976.
- IBM. *Historia de la Computación. El siglo del procesador electrónico*. Departamento de comunicaciones IBM de México. México, 2000.
- Johnson, M.J. Definitions and models in curriculum theory. *Educational Theory*, Vol. 17 No.2, pp.127-40. 1967.
- Kerres. M y De Witt, A Didactical Framework for the Design of Blended Learning Arrangments. *Journal of Education Media*. 28 (2-3) 101-113. 2003.
- Miller, K., *Communication Theories: Perspectives, Processes, and Contexts*. 2<sup>nd</sup> edition. New York: McGraw-Hill, 2005.
- Morgan, G. Faculty use of course management systems. EDUCASE, Center for Applied Research. Retrieved February 26, 2006, from: <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERS0302/ekf0302.pdf> (2003).
- Reigeluth, C. *Instructional Design Theories and Models: an overview of the current status*. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates, 1983.
- Rossi, P y Biddle, B *Los nuevos medios de comunicación en la enseñanza moderna*. Buenos Aires: Paidós, 1970.
- Shannon, C. y Weaver, W. *The mathematical theory of communication*. USA: Urbana - University of Illinois Press, 1998.
- Skinner, B. F. The Science of Learning and the Art of Teaching. *Harvard Educational Review*, (1954) (24)
- Skinner, B. Teaching machine. *Science* (128), 1958.
- Stenhouse, L. *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid, España: Morata, 1984.
- Taba, H. *Elaboración del currículo: teoría y práctica*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Troquel, 1974.
- Travers, R. Directrices para el desarrollo de una tecnología educativa en Witt, P.W.F. *Programación y tecnología educativa*. Salamanca. España: Anaya, (96 -113). 1978.
- Vygotski, L. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica, 2000.