
Los sistemas de formación interactiva a distancia. Propuesta de un marco general para su desarrollo e implantación

*Andrés Andrade Berzabá**

1. Introducción

El siglo XX heredó al nuevo milenio, entre otros muchos, el problema de la alarmante y creciente disparidad económica entre regiones, países, y aun entre los habitantes de una misma nación. Esta lamentable situación es una fuente constante de descontento popular y, en consecuencia, genera focos de ingobernabilidad, que finalmente conducirían a la desestabilización de la nueva sociedad globalizada. Resulta, por lo tanto, urgente que los gobiernos y, en general, la sociedad civil emprendan un obligatorio ejercicio de imaginación creativa, con el propósito de encontrar e implantar medidas para disminuir la brecha entre ricos y pobres. No sólo por elemental sentido de justicia, sino para garantizar la viabilidad histórica de la sociedad contemporánea. La realización de esta tarea requiere de la movilización de cuantiosos recursos, sobre todo, por parte de los países menos favorecidos que tienen carencias ancestrales de ellos. En este tenor, Howard Gardner, reconocido especialista en temas modernos de educación, postula que la condición necesaria para eliminar

el atraso y la marginación, es facilitar el acceso a la educación a las franjas poblacionales más necesitadas, es decir brindar formación a la mayoría desprotegida para que esté en las condiciones mínimas que se requieren para enfrentar los retos y poder tener alguna posibilidad de alcanzar mejores niveles socio-económicos en la sociedad tecnológica moderna. Gardner (2000:12).

Para dar una idea de la magnitud del problema, se cita a Philip Altbach, experto en educación superior internacional de la Universidad de Boston, quién afirma que sólo el 18% de los mexicanos en edad de cursar la universidad recibe hoy educación superior contra el 60% en Estados Unidos. Altbach (2001:23). Un posible mecanismo para coadyuvar a la solución de este problema lo constituye la formación interactiva a distancia (FID), herramienta educativa y de formación apoyada en las nuevas tecnologías de la información. Si lo anterior es factible, es recomendable explorar el alcance y las diversas opciones que brinda esta mo-

* Director General de Información Agraria de la SRA.

dadidad educativa a los países en desarrollo para disminuir la brecha educacional.

Los sistemas de formación a distancia modernos, que incorporan diversas herramientas tecnológicas, deben tomar en consideración la influencia de los fenómenos de globalización, del desarrollo de nuevas tecnologías de la información y de los nuevos avances en materia de teoría cognitiva y de inteligencia artificial, que han impactado en los métodos de enseñanza-aprendizaje. Los aspectos mencionados se encuentran estrechamente vinculados entre sí, los avances en las tecnologías de la información han favorecido el proceso de globalización de mercados e influyeron en la aparición de nuevas teorías cognitivas y en el desarrollo de investigaciones en inteligencia artificial que, a su vez, han modificado y mejorado considerablemente los métodos de enseñanza.

La acelerada evolución de las tecnologías de la información (la informática y las telecomunicaciones) en las últimas décadas del siglo XX, trajo como consecuencia nuevas y prodigiosas innovaciones inéditas en la historia de la humanidad. La más conocida entre ellas es la red de redes o Internet que por su espectacular crecimiento se ha convertido en un fenómeno mundial. La Internet se encuentra íntimamente asociada con la aplicación líder conocida como la WEB (*World Wide Web*), por lo que en ocasiones se emplean

indistintamente ambas denominaciones. La influencia de este fenómeno tecnológico ha producido profundos y en algunos casos dramáticos cambios en la forma de vida de amplios sectores de la población. Dertouzos (1997:22). Estos efectos son tan radicales que algunos autores afirman que, por el impacto y desarrollo de las tecnologías que han dado origen a la sociedad de la información, el siglo XXI podría ser el de las inteligencias en conexión. Kerckhove (1999:16).

Los cambios tecnológicos han favorecido la aparición de nuevos paradigmas de formación, que utilizan complejos conjuntos de herramientas y soportes didácticos. Es por esta razón que, en el actual contexto digital de las nuevas tecnologías de la información, cobran cada vez mayor importancia las actividades que involucran a la formación interactiva a distancia (FID), es decir, el desarrollo de actividades educativas y de formación que ya no están concentradas en un lugar fijo, sino que están ubicadas en diversos sitios dispersos geográficamente y en algunos casos en los mismos hogares de los participantes. Nora (1995:32).

La FID se define como un sistema integrado de herramientas y métodos de enseñanza basados en las nuevas tecnologías de la información, que permiten la emisión, desde un sitio o aula emisora, de elementos educativos e informativos, por parte de un instructor o formador, a personas ubicadas en lugares alejados

físicamente del lugar en el que se encuentra el emisor, pero que pueden responder y en general interactuar con el mismo. Minoli (1996: XV). Por su naturaleza revolucionaria es posible afirmar que la FID genera un nuevo paradigma educacional, que trastoca el esquema tradicional centrado en el maestro, y se dirige hacia un nuevo enfoque cuyo eje es el sujeto que aprende. La aparición del nuevo paradigma requirió el desarrollo de un innovador conjunto de herramientas, materiales y soportes didácticos, que enfocados en gran medida a facilitar el autoaprendizaje, permite contar también con segmentos interactivos a distancia, que facilitan el aprendizaje de habilidades con información y conocimientos generados en lugares remotos.

Los sitios remotos, pueden albergar desde un solo individuo a un grupo, tal como un salón de clases o un centro corporativo de entrenamiento. Por ejemplo, la FID permite que los estudiantes de una escuela en una entidad federativa, departamento o provincia puedan aprovechar las ventajas ofrecidas en otro establecimiento educativo situado en otra localidad y para lograrlo sólo se requiere la conexión a un sistema de comunicación de voz, video y datos, que son enviados y recibidos gracias al uso de las facilidades tecnológicas de la informática y de las telecomunicaciones. Gray, et al. (1993:15).

En 1996 la Comisión Europea publicó el

libro verde titulado "*Vivir y trabajar en la sociedad de la información: prioridad para las personas*" (<http://www.europa.eu.int>) con el fin de abrir un amplio debate sobre los temas fundamentales que plantea la transición hacia la sociedad de la información. Este documento examina la organización de diversas actividades humanas en la naciente sociedad tecnológica e identifica los desafíos que se presentan para las organizaciones y los individuos. Aborda el crecimiento de la nueva economía y la función que deben desempeñar la educación, la formación y la capacitación en la creación de empleos y en la calificación de la mano de obra.

Generalmente se acepta que la formación interactiva a distancia no es solamente un producto directo de la nueva revolución informática y de telecomunicaciones, pero que sin embargo, es la utilización de estas herramientas la que ha favorecido el crecimiento exponencial de la actividad. Burstein y Kline (1996:17).

2. La estructura de los sistemas de formación interactiva a distancia

Las múltiples y variadas ventajas que ofrece la formación interactiva a distancia pueden aprovecharse más amplia y exitosamente si se parte de una cuidadosa planeación del sistema, es decir, se debe buscar la optimización del conjunto de elementos tecnológicos y humanos para que interactúen eficientemente en el

cumplimiento de objetivos y de metas definidas cualitativa y cuantitativamente. La optimización del sistema implica la selección cuidadosa de los elementos que lo integran, por lo que simplemente disponer de tecnología de punta no es garantía de éxito. Es necesario cuidar la compatibilidad de los componentes y darle prioridad a la adecuación de los contenidos educacionales.

Actualmente se considera que la FID se encuentra en una etapa de desarrollo muy dinámico, consecuencia de la creciente demanda de este tipo de servicios. En términos generales pueden identificarse dos tendencias principales en los esquemas modernos de formación interactiva a distancia. En la primera, que deriva directamente de la formación presencial tradicional, la enseñanza a distancia está vertebrada sobre la utilización prioritaria de la teleconferencia, con las otras herramientas sirviendo de apoyo; para la segunda, la enseñanza a distancia va a estar cada vez más vinculada a redes en sus diferentes manifestaciones (Internet, Intranet y Extranet). Es importante señalar que se está dando una tendencia global de convergencia tecnológica, que permite prever a mediano y largo plazos una amplia integración de las herramientas de las tecnologías de la información, lo que tendrá, sin duda, un impacto significativo en la enseñanza a distancia y que dará la razón a los partidarios de la última opción.

En las dos tendencias mencionadas, la estructura del sistema de formación interactiva a distancia comprende los dos aspectos siguientes: las herramientas tecnológicas y la infraestructura de comunicaciones que se integran en un solo paquete para conformar lo que se denomina una red telemática que sirve de soporte físico al sistema. El proceso de integración de la red telemática es crucial para el buen desempeño de la FID, los elementos que la forman deben ser cuidadosamente seleccionados para que puedan ser correctamente integrados. Un error en la integración puede ser muy costoso por ser el material utilizado muy oneroso, frecuentemente incompatible entre sí y de obsolescencia rápida. Lo anterior implica contar con personal capacitado para la selección, integración, operación y mantenimiento de estos equipos. Minoli (1996:20). En algunos casos se piensa que la adquisición de la opción tecnológica más reciente es lo lógico en la implantación de un programa de formación interactiva a distancia; sin embargo, es importante considerar las asimetrías de desarrollo tecnológico dentro del ámbito que se pretende cubrir, y lo recomendable sería cierta hibridación de los componentes.

La adecuación de los contenidos educacionales a la nueva tecnología (modelo pedagógico) es uno de los puntos críticos en la ejecución de un programa FID. No es recomendable trasladar mecánicamente los elementos pedagógicos de los cur-

tos presenciales al formato a distancia, es preciso el diseño específico de los materiales didácticos y de un marco teórico para la elaboración y desarrollo del programa. Chadwick (1997:16).

3. El uso de las tecnologías de la información en la FID

Las herramientas tecnológicas para la implantación y desarrollo de programas de formación interactiva a distancia, están generalmente disponibles en el mercado y su utilización se encuentra únicamente limitada por la infraestructura tecnológica de comunicaciones disponibles, por ejemplo, la carencia de infraestructura de red digital de fibra óptica no permite realizar videoconferencias por este medio y por lo tanto se tendrá que recurrir a otros que quizá no sean los de punta.

Las soluciones tecnológicas empleadas en la operación de los sistemas de FID pueden ser divididas de manera general en:

- a) Medios de transmisión. Los que pueden ser satelitales, fibra óptica, microondas, etcétera.
- b) Herramientas de difusión y de apoyo didáctico tales como teleconferencias, videoconferencias *full duplex*, apoyos multimedia, enseñanza asistida por computadora, internet, etcétera.

En todo sistema de FID se encuentra una mezcla de estos elementos en distintas

proporciones de acuerdo con las posibilidades de los centros de enseñanza.

4. Los medios de transmisión para la FID (satelital y red digital de fibra óptica)

Existen varios medios de transmisión electrónica de datos, voz y video, utilizados en la operación de la FID; los dos más empleados son los sistemas de satélites de comunicación y la red digital de fibra óptica. Para los efectos del presente trabajo sólo serán examinados los sistemas satelitales de órbita geoestacionaria, porque los satélites de órbita media y baja, aún no son económicamente accesibles para soporte de la educación a distancia.

La tecnología satelital se integra en un sistema de componentes, cuyo núcleo es el satélite que se encuentra colocado en una órbita geoestacionaria, geosincrónica o geoestática, también conocida como órbita Clarke, por el escritor del mismo apellido, quien en una carta publicada en la revista *Wireless World*, planteó el concepto de estación de relevo orbital para las comunicaciones. La distancia del satélite a la tierra sobre el Ecuador, es aproximadamente de 22,000 millas (32,000 km.) a esta altitud y dentro de una franja orbital ecuatorial, el satélite mantiene su sincronización con la rotación terrestre, en otros términos, conserva siempre su posición relativa sobre la misma franja de la superficie del planeta. Los otros componentes del sistema son las estaciones

terrenas, dotadas de ante-nas emisoras y receptoras de microondas, las cuales pueden ser apuntadas hacia la estación orbital con propósitos de comunicación. Los satélites de órbita terrestre geosincrónica (GEO) son también conocidos como sistemas de satélites fijos (*Fixed Satellite System*, FSS). La gran demanda que han tenido los sistemas FSS ha obligado a la constitución de organismos reguladores internacionales, como INTELSAT, que administran y distribuyen tanto las frecuencias disponibles como las franjas para el posicionamiento del satélite. Horak (1997:55).

La red digital de fibra óptica está formada por un conjunto de componentes de cable e instalaciones optoelectrónicas que integran la infraestructura física. Básicamente un sistema de fibra óptica consiste en fuentes luminosas, cables y detectores de luz, que varían en cantidad de acuerdo con la magnitud del sistema. Los cables generalmente utilizados contienen un gran número de pares de fibras de vidrio, lo que eventualmente hace que el costo de la redundancia sea relativamente bajo. Los detectores de luz revierten el proceso convirtiendo la energía óptica en eléctrica. Lo más importante de la tecnología de fibra óptica, que la ha privilegiado como medio de telecomunicación, es la gran velocidad y capacidad de transmisión de información que posee, en otros términos, su ancho de banda. Horak (1997: 65).

El concepto de ancho de banda es cru-

cial, en telecomunicaciones se refiere a la medida de la capacidad de un circuito o de un canal, más específicamente el término señala el total de frecuencias disponible sobre el medio de transporte (*carrier*) para la transmisión de los datos. Entre más información deba ser enviada en un periodo de tiempo más ancho de banda será requerido. En el contexto digital contemporáneo las facilidades de transmisión pueden ser clasificadas como de banda estrecha, banda ancha y banda extensa. Se considera banda estrecha a un solo canal (menor o igual a 64 kbps¹) o cierto número de canales de 64 kbps, pero menores que los correspondientes a la banda ancha. Ésta es la capacidad multicanal que se sitúa entre 1.5 mbps y 45 mbps, de acuerdo a las regulaciones de los Estados Unidos, (2.0-34 mbps, de acuerdo con las normas europeas/internacionales). Finalmente, se considera banda extensa al multicanal con capacidad igual o mayor a 45 mbps de acuerdo a las normas de los Estados Unidos, (igual o mayor a 34 mbps según las regulaciones europeas/internacionales).

5. Las herramientas de difusión y de apoyo didáctico en la FID

La teleconferencia. Es el término genérico con el que se conoce a “un encuentro a distancia”, realizado por un medio electrónico -radio, televisor o teléfono- utilizando un canal de transmisión por donde viajará la señal: cables, microondas, emisiones satelitales o fibra óptica. Estos

medios ofrecen características diferentes respecto a la interactividad, la calidad de imagen y audio, y la velocidad de transmisión.

Son teleconferencias la audioconferencia, la conferencia mediada por computadora, el *broadcast* (por medio de un canal de televisión, antenas receptoras y decodificadores) y las videoconferencias de presencia continua.

La videoconferencia con presencia continua, es una conferencia apoyada en video, en tiempo real. En esta modalidad es importante el empleo de recursos multimedia.

El uso de multimedia aplicado en la enseñanza. Se denomina genéricamente multimedia a ciertos mecanismos para comunicar la información en más de una forma: incluye el uso de texto, audio, gráficos, animación de gráficos y vídeo de pleno movimiento. Es decir, la multimedia es una combinación de voz, datos, video e información en imágenes mezcladas en una sola presentación coordinada y sincronizada, con un fuerte énfasis en lo visual. Esta tecnología se adapta al universo digital que subyace en la FID y permite la presentación más dinámica de los elementos didácticos.

Aprendizaje asistido por computadora. El término de aprendizaje asistido por computadora (AAC) se aplica a los sistemas que se apoyan en el uso de esta

herramienta para la capacitación, entrenamiento y, en general, para el desarrollo de habilidades. La utilización de la informática en la enseñanza comenzó por los llamados *courseware*, es decir, *software* desarrollado específicamente para la capacitación. Actualmente el concepto superó esta etapa por la posibilidad de manejar en red la función de capacitación. Por lo que ahora se habla de *groupware*, es decir la herramienta informática que permite la formación a distancia utilizando computadoras personales conectadas al sitio de capacitación, mediante una red conmutada o permanente, usualmente empleando *software Computer-Supported Cooperative Works (CSCW)*. Berge et Al (1995:11).

La AAC recurre a los ambientes virtuales de aprendizaje que permiten ampliar el alcance de la actividad y permiten personalizar la formación de un número elevado de participantes de manera más eficiente y eficaz. El uso de estas herramientas didácticas se potencia al aprovechar la infraestructura de Internet, Intranets o Extranets, por su enorme poder de difusión y comunicación.

La utilización creciente del aprendizaje asistido por computadora es un tema controvertido, que va desde la crítica a los aspectos indeseables de deshumanización y falta de contactos reales por parte de los participantes, hasta la creencia radical de que esta tecnología debe sustituir de inmediato a las prácticas tradicionales.

INTERNET. El origen de Internet se remonta a 1957 cuando se inicia el proyecto del Departamento de Defensa de los Estados Unidos denominado ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*), que comprendió en 1969 personal y sistemas orientados hacia varios proyectos de investigación en ciencia computacional y sus aplicaciones militares. Tanto ARPANET como su sucesor DARPA-*NET* (*Defense Advanced Research Projects Agency*) fueron desarrollados como sistemas a prueba de fallas (*fail-safe systems*), mediante la distribución del poder de cómputo, la conmutación de datos y las ligas entre las computadoras. El sistema permitió crear una red informática altamente confiable que podría incluso, teóricamente, continuar operando después de un ataque nuclear. (Redes. Jesús Sánchez A. y Joaquín López L. Ed. Mc Graw-Hill. 2000).

Al comienzo de la década de los setenta la Universidad de Stanford empezó a trabajar en un conjunto de protocolos de red, conocidos como TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), para probar la conectividad (sic) entre las computadoras de ARPANET. En junio de 1990 ARPANET fue oficialmente desaparecida, pero su infraestructura de redes dio origen a INTERNET que la sustituyó y que ha continuado desarrollándose explosivamente con el dinamismo que tiene en la actualidad. Como es del conocimiento general, actualmente Internet es la red de redes glo-

bal, que vincula varias decenas de miles de redes en alrededor de 150 países y que continua creciendo aceleradamente. En 1996 el número de usuarios de Internet alcanzó, y muy probablemente superó, los 35 millones de usuarios. La característica fundamental de Internet es que las computadoras conectadas a la red son de todo tipo y tamaño y operan con diferentes sistemas.

Un importante hito en el desarrollo de la red de redes es la aparición de la WEB (*World Wide Web WWW*), que es la aplicación líder sobre Internet. La WEB es una aplicación multiplataforma que soporta comunicaciones multimedia con base en una interfase gráfica de usuario que, con un simple *clic* del ratón sobre un texto realizado, permite buscar archivos relacionados por medio de los vínculos con otros servidores *Web* de Internet. Esta aplicación fue desarrollada en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) en Ginebra, Suiza, por Tim Lee Bernes. (Tejiendo la Red. Tim Berners-Lee. Ed. Siglo XXI, España).

La adición constante de nuevos nodos y la aparición de nuevas aplicaciones que requieren mayores recursos informáticos ha provocado la saturación creciente de la red. Esta situación ha provocado un buen número de iniciativas tendientes a mejorar y desarrollar la operación de INTERNET. Se pueden considerar a futuro tres tendencias básicas; la iniciativa presidencial en Estados Unidos para una

Internet de nueva generación (NGI), el desarrollo de Internet2 y el proyecto *Oxygen* del Massachusset Institute of Technology (MIT).

En octubre de 1993 el presidente Clinton y el vicepresidente Gore dieron su aprobación para el lanzamiento de la *Next Generation Internet (NGI) Initiative*. La iniciativa está orientada hacia la investigación avanzada en tres áreas: aplicaciones, servicios e infraestructura. Es meta de la NGI desarrollar y probar nuevas tecnologías y servicios de redes que incluyen avances como seguridad en las transacciones en línea, facilidad de uso, calidad del servicio y herramientas para el monitoreo, administración y control de redes.

La University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID) ha empezado a desarrollar el proyecto Internet2, que tiene como objetivo "facilitar y coordinar el desarrollo, despliegue, operación y transferencia de tecnología de aplicaciones y servicios basados en redes para mantener el liderazgo de Estados Unidos en investigación y desarrollo educativo de alto nivel a distancia y acelerar la disponibilidad de nuevos servicios y aplicaciones sobre Internet". Este proyecto conjunta a la comunidad académica, al gobierno y a las empresas del ramo, a fin de acelerar el tránsito a la siguiente etapa del desarrollo de Internet para las crecientes necesidades de la academia en materia de in-

vestigación, enseñanza y aprendizaje. La mayor parte del personal involucrado en el proyecto Internet2 es proporcionado por las más de cien universidades miembros de la UCAID. En México se constituyó la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) con el mismo fin.

En el laboratorio de ciencia computacional *Laboratory for Computer Science* del MIT, se lanzó un proyecto mayor que investiga sobre sistemas de *hardware* y *software* que puedan ser diseñados de tal manera que lleguen a ser en su utilización tan naturales como el oxígeno del aire que se respira. El proyecto se basa en componentes tecnológicos clave: el *Handy21* que es semejante a un teléfono celular al que se le ha adicionado un *display* visual, una cámara de video digital, detectores infrarojos y un *chip* de computadora. Lo anterior será añadido con *software* autoconfigurable que le hará posible al *Handy21* operar rápidamente, según las circunstancias, como nodo de videoconferencias de dos vías, teléfono celular o como simple radio o televisión, dependiendo de la proximidad a algún nodo de una red de alta velocidad o de una infraestructura clásica. El segundo componente tecnológico clave del proyecto es *Enviro21*, mientras que *Handy21* se desplaza con el usuario, este nuevo elemento se coloca permanentemente en el medio ambiente laboral, doméstico, etcétera. Las funciones son prácticamente las mismas que la del *Handy21*,

pero más poderosas, lo que le permite controlar y regular toda clase de artefactos y aplicaciones incluyendo sensores, controladores, teléfonos, faxes y arreglos de cámaras o micrófonos. Se plantea que *Handy21* y *Enviro21* estén vinculadas mediante una nueva red denominada *Net21*, la cual debe superar a la actual sobrecongestionada y ruidosa Internet. (<http://www.sciam.com/1999/0899dertouzos.html>)

Estos proyectos plantean nuevos avances en la tecnología para superar los actuales problemas que confronta la creciente saturación de la Internet. A mediano plazo, estas tecnologías tendrán un impacto considerable en las formas y métodos del teletrabajo que surgirán en el futuro, sobre todo porque implican el manejo de redes de alta velocidad con un gran ancho de banda. Es decir que contarán con circuitos o canales para transportar mayor cantidad de información por unidad de tiempo. Lo anterior abre espacios ilimitados para la FID, la investigación y desarrollo en las diferentes disciplinas.

INTRANET. Se conoce como INTRANET a una red informática privada que utiliza en su operación las normas y protocolos de INTERNET, para facilitar y promover la colaboración entre los miembros de la organización a fin de incrementar su eficacia. Greer (1998:2) Técnicamente la INTRANET utiliza la tecnología INTERNET, los servicios WEB, los protocolos de comunicación TCP/IP y http y el lenguaje de marcación de hipertexto HTML. Por esta razón

permite definir a la organización como un todo, donde los participantes conocen sus papeles y cada uno aporta sus habilidades para el mejor funcionamiento de la institución.

Las características de la INTRANET hacen que sea un adecuado soporte para los sistemas FID, puesto que esta herramienta ofrece un acceso con una *interfaz* amigable fácil de usar; numerosas instituciones lo han comenzado a utilizar en la formación y capacitación. La formación basada en INTRANET es por lo tanto una variante de la basada en WEB (*WEB Based Training* o *WBT* por sus siglas).

EXTRANET. Una EXTRANET se puede considerar como una pasarela entre diversas instituciones con los mismos protocolos de normas abiertas utilizados tanto en INTERNET como en la INTRANET. El empleo de una EXTRANET permite a las organizaciones compartir recursos entre ellas, asegurando el control de la privacidad (sic), veracidad y calidad de la información disponible. Greer (1998:59).

Como en el caso de la INTRANET, las características de la EXTRANET la convierten en una forma de extender más allá de las fronteras institucionales los beneficios de la FID.

6. El modelo pedagógico en los sistemas de formación interactiva a distancia

Desde el punto de vista pedagógico la for-

mación interactiva a distancia se considera un proceso de enseñanza-aprendizaje variado y flexible en el que cada participante plantea retos y características individuales. La FID funciona como una red integradora de trabajo con grupos de autoeducación que le imprimen continuidad y dinámica a los cursos, así como un sistema que incorpora herramientas didácticas y tecnologías, las cuales son integradas de acuerdo con un procedimiento previamente definido y que se encuentra orientado por objetivos preestablecidos.

La FID no debe ser el simple traslado de cursos presenciales a un nuevo medio tecnológico. Los contenidos pedagógicos deben diseñarse para adaptarlos específicamente a los nuevos medios. Con la tecnología, el paradigma tradicional de enseñanza-aprendizaje, con el énfasis puesto en el educador, se desplaza al educando; la motivación para el autoaprendizaje se convierte en la clave del éxito. Es muy importante, asimismo, que la calidad de la enseñanza no se demerite por la lejanía, es decir, que quien reciba educación a distancia la adquiera con la misma calidad que aquellos que siguen un curso presencial. Bunker (1998:50).

El modelo pedagógico para la FID se sustenta en las tecnologías de la información y se centra en la conducción de procesos de aprendizaje, interactividad y manejo de multimedia, fundamentándose en la enseñanza de conocimientos básicos

específicos, estrategias afectivo-emocionales y de habilidades y destrezas. Por lo tanto requiere que el personal docente se auxilie en un equipo altamente calificado que garantice una adecuada utilización de las tecnologías en la adaptación de los contenidos de los cursos para aprovechar al máximo las potencialidades y características de estas herramientas.

En el modelo pedagógico de la formación interactiva a distancia se utiliza un esquema operativo que combina segmentos de orientación con períodos de autoestudio. Los primeros están vinculados a la formación y deben diseñarse garantizando interactividad en tiempo real (videoconferencia), en tanto los períodos de autoestudio se relacionan con la información y son determinantes para el cumplimiento de los objetivos de los cursos y la interacción se realiza en tiempo diferido. *Proceeding DLRC* (1994: 43). Los segmentos de formación se generan en vivo desde un aula emisora y se ofrecen simultáneamente a los participantes que se encuentren en las diferentes aulas incorporadas a la red. Debe establecerse una dinámica recíproca de trabajo basada en la interactividad. El tiempo de la exposición debe ser utilizado de manera eficiente, con el fin de que los participantes encuentren respuestas a sus inquietudes y se cumplan los objetivos de cada sesión.

La posibilidad que se ofrece a los participantes de interactuar con los expositores

supone de por sí un gran avance. Sin embargo, esta característica no es suficiente por sí sola para alcanzar las condiciones óptimas de oportunidad, calidad y atención personalizada. La interacción entre el participante y el expositor queda reducida en la videoconferencia a espacios previamente calendarizados y el intercambio entre ambos está regulado por un protocolo de intervención que tiene como fin impedir que se vuelva incontrolable la sesión.

Al considerar lo anterior, el punto central en que se sustenta la propuesta pedagógica es que los cursos no sólo dependen de videoconferencias interactivas, sino de otras actividades y herramientas que deberán diseñarse a partir del objetivo que se pretende alcanzar. Aparte de la exposición magistral deben considerarse otras técnicas didácticas como la exposición informal, los seminarios, los juegos de roles, la resolución de problemas, el estudio de casos, etcétera.

La posibilidad de crear entornos virtuales vía Internet enriquece considerablemente las condiciones del participante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para los períodos de autoestudio debe ponerse a su alcance, además de los materiales específicos para el curso, una serie de servicios especialmente diseñados para permitirle el acceso desde el aula e incluso desde su hogar a recursos virtuales de biblioteca, producción editorial, bases de datos, librería y videoteca, con ellos estará

en la posibilidad de establecer su propio ritmo de trabajo; además la interacción en tiempo diferido comprenderá un equipo tutorial que lo atenderá para garantizar el cumplimiento de las metas.

Un protocolo para el diseño de la oferta académica de la FID podría considerar los siguientes pasos a seguir:

1. Definir la naturaleza del curso de acuerdo al nivel pedagógico: formación, actualización o especialización.
2. Determinar el objetivo pedagógico del curso, del que se derivan tanto la estructura y las herramientas a utilizar (teleconferencia, Internet, multimedia, enseñanza asistida por computadora), el panel de expositores, conferencistas y entrevistados, así como la dinámica del curso y el ritmo de trabajo sugerido a los participantes. De esta manera cada oferta académica sería diseñada de manera particular a partir de las propias características que el objetivo y el tema demanden.
3. Elaborar el estudio financiero del curso.
4. Diseñar los mecanismos de difusión de la oferta con la suficiente anticipación de manera que llegue a los potenciales participantes para los que fue diseñado el curso.
5. Evaluar previamente a los posibles participantes para determinar su potencial desarrollo en el sistema de formación interactiva a distancia. Entre otras variables se considerarían:

- Vitae vitae
- Forma de financiamiento
- Horarios de trabajo
- Temas de interés
- Expectativas del curso
- Disponibilidad de tiempo para auto-estudio. Burgery Roberts (1993:23).

Los elementos del esquema pedagógico interactúan para lograr su objetivo mediante un proceso que se iniciaría con la planeación del módulo o curso por parte del cuerpo docente. Como resultado del proceso de planeación el cuerpo docente proporcionará a los equipos de apoyo, la estructura del curso, que comprendería objetivo, índice temático desarrollado, composición del tiempo requerido para videoconferencias y sesiones de auto-estudio. Además, se entregaría el material previamente seleccionado, tanto el impreso como el que apoyará las videoconferencias, y el contenido para la página *Web*.

Los equipos de apoyo evalúan los materiales y los adaptan para convertirlos en material didáctico para el cuerpo docente y los participantes. Como resultado de esta etapa podrá disponerse de bases de datos con entrevistas, reportajes, multimedias, videos, gráficos, animaciones, efectos, documentos digitalizados; textos, ejercicios, prácticas y evaluaciones para uso en línea, etcétera.

Los materiales gráficos pueden ser digitalizados y enviados a los participantes vía Internet. La información pertinente podría

ser incorporada a la página *Web*. Los otros productos serían utilizados en la elaboración de los guiones maestros para las videoconferencias. Es recomendable que el cuerpo docente reciba capacitación para desarrollar habilidades en el manejo de medios sobre todo de T.V. e Internet.

De acuerdo a los guiones establecidos se podrían realizar las videoconferencias con interactividad entre expositores y participantes. Después de cada sesión de videoconferencia estos últimos podrían acceder el sitio *Web* de la FID e interactuar, a través del correo electrónico o de *chats*, en tiempo diferido con el cuerpo docente.

Las evaluaciones de los cursos podrían realizarse vía Internet y, si fuera el caso, se entregarían las constancias, certificados o diplomas correspondientes.

En resumen la FID deberá ofrecer la conjunción de tres elementos:

- Un proceso de enseñanza-aprendizaje variado y flexible en el que cada participante planteará retos y características individuales.
- Un sistema que incorpore tecnologías, que apoyen los programas con objetivos bien establecidos.
- Un mecanismo que permita la integración de los diferentes aspectos del trabajo y que motive los esfuerzos de autoaprendizaje imprimiéndole continuidad y dinámica a los cursos.

Es indispensable un área especializada en la conceptualización, diseño y elaboración del material didáctico para cada uno de los cursos a distancia. Moskal (1997:15).

Con el uso de Internet se tendrían los servicios que conlleva la administración de un curso, tales como la información general, sus módulos, actividades y horarios de las sesiones interactivas, así como la información de los expositores, lecturas recomendadas, lista de asistencia, situación del pago de colegiatura, los ejercicios y las evaluaciones, por mencionar algunos.

7. La puesta en marcha de un sistema de FID

La puesta en marcha de la totalidad de un sistema de FID requiere de una importante inversión y de considerable tiempo para la instalación. Se recomienda establecer fases de equipamiento de acuerdo con un programa técnico de crecimiento modular integral.

El proyecto deberá considerar las siguientes posibilidades de funcionamiento de conformidad con la disponibilidad de recursos materiales y técnicos:

Primera opción (opción básica). En este caso se operaría sin equipamiento propio de teleconferencia, accediéndose sólo a la emisión de enseñanza televisiva *broadcast*, con interactividad vía teléfonos, o correo electrónico de manera diferida. Los elementos mínimos que se consideran en este nivel son:

- Antena receptora
- Decodificador
- Televisor a colores de 27" como mínimo
- Un salón para clases
- Conexión *Dial-up* a Internet con un proveedor de servicios local
- Una computadora Pentium 300 Mhz, 32 MB en RAM, 4 GB en disco duro en adelante.

Segunda opción. La operación sería con equipamiento para producción de cursos en aula equipada. El equipamiento con que contarían los sitios de recepción sería:

- Recepción mediante antena y con conexión a la red de fibra óptica
- Aula equipada
- Conmutador digital (pbx) con posibilidad de servicio ISDN
- Cableado estructurado
- Servidor Internet dedicado (sitio *Web*)
- Enlace DSO dedicado

Tercera opción. En ella diversos países podrían actuar como sedes emisoras y receptoras. Se agregaría el siguiente equipamiento a la opción anterior:

- Aulas de videoconferencia equipada
- Servidor de aplicaciones
- Unidad Multipunto
- Unidad UPS (planta y baterías de emergencia)
- Enlace E-1 (fibra óptica)

8. Conclusiones

Las tecnologías de la información están

en un proceso acelerado de desarrollo y de penetración masiva en las sociedades contemporáneas. Este fenómeno puede ser un arma de doble filo por las implicaciones de dependencia y de colonialismo tecnológico que generalmente conllevan. Es recomendable, por lo tanto, un análisis cuidadoso de los impactos que tendría la adopción de las herramientas, a fin de evitar o atenuar sus efectos indeseables. La utilización de la formación interactiva a distancia puede ser un motor para impulsar el proceso educativo y, por ende, coadyuvar al crecimiento económico de países que se encuentran dramáticamente atrasados, pero es necesario situarla en su justa dimensión.

Como todas las actividades basadas en tecnologías, la FID requiere de cuantiosas inversiones, sea para la creación de una infraestructura de comunicaciones sea para la adquisición y operación del equipamiento específico (informático y de telecomunicaciones). Por ende toda propuesta de un marco general para la operación de un sistema de FID, debe tomar en consideración estas limitantes y plantear soluciones personalizadas para cada caso en particular.

La utilización de redes en la enseñanza, ya no es un tema a discusión, y es indudable que el buen uso de los medios actualmente disponibles en INTERNET, puede suponer un cambio radical en las relaciones enseñanza-aprendizaje. Hay que añadir a lo anterior el uso de estas

herramientas didácticas, aprovechando la infraestructura de Internet o de Intranet, por su enorme potencial de comunicación. La WEB es cada vez más utilizada como vehículo de formación, puesto que soporta una enorme cantidad de redes de computadoras y millones de computadoras en el mundo entero. De cada uno de estos sitios se proporciona acceso *ad hoc* a los elementos de capacitación, a la información y a las bases de datos. Porter (1997:34). Es de esperarse que el futuro de esta tecnología se oriente a mejorar el acceso a oportunidades de capacitación y formación a cada vez más usuarios que se conectan a ella.

Bibliografía

-
- Albatch Philip. *El Financiero*. 22 de febrero 2001.
- Berge, Zane L. y Mauri P. Collins, editores (1995). *Computer Mediated Communication and Online Classroom*. Hampton Press, Inc., Cresskill, N. J.
- Bunker, Ellen L. (1998). *Gaining perspective for the future of distance education from early leaders*. En: *The American Journal of Distance Education*. Pennsylvania. Vol 12 No. 2.
- Burge, Elizabeth J. y Judith M. Roberts(1993). *Classrooms with a Difference. A Practical Guide to the use of Conferencing Technologies*. Institute Studies in Education, Toronto.
- Burstein Daniel y Kline David. (1996) *Guerreros de la Autopista*. Ed. Atlántida.
- Chadwick, Clifton B. (1997). *Tecnología Educativa para el Docente*. Paidós, España.
- Dertouzos L. Michael (1997). *¿Qué será? Cómo cambiará nuestras vidas el nuevo mundo de la informática*. Ed. Planeta.
- Distance Learning Research Conference. Proceedings.

Covering World with Educational Opportunities (1994). San Antonio, Texas, april 27-29. A&M University, ST. Philips College, San Antonio, Texas.

Frawley William. (1999) *Vigotsky y la ciencia cognitiva*. Paidós Barcelona.

Gardner Howard (2000). *La Educación de la Mente y el conocimiento de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberían comprender*. Paidós Barcelona.

Gray Mike et al. (1993) *Teleworking Explained*. Paperback.

Greer Tyson. (1998). *Así son las Intranets*. Mc Graw-Hills .Madrid.

Horak, Ray (1997). *Communications Systems and Networks*. Mark A. Miller, Consulting, New York.

Kerekhove Derrick de. (1999) *Inteligencias en Conexión*. Gedisa Editorial.

Lundin, Roy (1998). *Being unreal: Epistemology, Ontology, and Phenomenology in a virtual educational world*. En: The American Journal of Distance Education. Pennsylvania. Vol 12 No. 3.

Minoli, Daniel (1996). *Distance learning technology and applications*. Artech House, Norwood, MA.

Moskal, Patrick et al. (1997). *Educational technology and distance in Central Florida: an assessment of capabilities*. En: The American Journal of Distance Education. Pennsylvania. Vol 11 No. 1.

Norman A. Donald. (1987). *Perspectivas de la ciencia cognitiva*.

Nora Dominique. (1995). *La Conquista del Ciberespacio*. Ed. Andrés Bello.

Porter, Lynnette R. (1997). *Creating the Virtual Classroom. Distance Learning with the Internet*. John Wiley & Song, Inc., New York.

Notas

¹Bps (Bits por segundo) es la medida del ancho de banda en los circuitos digitales; se refiere al número de datos binarios bits. que pueden ser transmitidos en un segundo. Kbps = kilobits por segundo, Mps = megabit por segundo, Gbps = gigabits por segundo, cada uno mayor que el otro en el orden de mil.