

COMISIÓN III:

Nuevas tecnologías en la formación de formadores: impacto y retos

Orlando E. González Pérez

I. INTRODUCCIÓN

¿Qué escenarios se asocian a la sociedad de la información y el conocimiento a nivel global? ¿Cómo se singulariza la transición a la sociedad de la información y el conocimiento en América Latina? ¿Cuáles han sido los logros y qué desafíos enfrentan los países de América Latina? ¿Cuál ha sido el impacto de las tecnologías de la información en la educación? ¿Se han cumplido las expectativas? ¿Cuáles son las bases psicopedagógicas que han predominado en el diseño y la elaboración de los soportes lógicos (*software*) educativos? ¿Cómo ha evolucionado el modo de utilizar las computadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje en relación con los avances tecnológicos del medio?

Sobre la base de estas preguntas y la experiencia acumulada en la aplicación pedagógica del modelo educativo del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), este trabajo tiene como propósito reflexionar acerca del impacto y los retos que las nuevas tecnologías les plantean a los formadores de formadores.

II. ESCENARIOS ASOCIADOS A LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive: es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida.

José Martí (1883)

Desde mediados del siglo XX el mundo vive bajo los efectos de la denominada Revolución Científico-Técnica, o

Tercera Ola como la ha denominado Alvin Toffler. Este fenómeno social está regido por las leyes del desarrollo de la humanidad y no es posible para la educación prescindir de él; por el contrario, es preciso tomarlo como base para la construcción de los sistemas de educación y formación en cada uno de los países.

La etapa actual de desarrollo de la revolución científico-técnica ha estado matizada por los rápidos cambios que han experimentado las tecnologías relacionadas con la información y la telecomunicación. Hemos visto cómo en corto tiempo se suceden una tras otras las diferentes generaciones de computadoras, lográndose equipos muy potentes y relativamente baratos. Asimismo, las telecomunicaciones han experimentado un fuerte avance tecnológico. En los últimos 20 años, el costo de un circuito de transmisión de voz se redujo en cerca de 1:10.000. La sustitución de los cables de cobre por la fibra óptica permitió un aumento significativo de la densidad de información transmisible, mientras que la transformación de la técnica analógica a la digital ha permitido el desarrollo de la telefonía celular y los servicios de comunicación personal (Bond, 1997).

Al fenómeno de la reducción del tiempo que media entre el descubrimiento científico y su aplicación –característico de las primeras etapas de la revolución científico-técnica, y a lo cual debe su nombre– se ha sumado la disminución del tiempo en la difusión masiva de dicha tecnología. El Cuadro 1 muestra en su primera columna cuatro tecnologías de amplio impacto social; la segunda columna indica el tiempo en años que transcurrió entre el descubrimiento científico y su aplicación, mientras que la tercera se refiere al tiempo necesario para que 50 millones de personas en Estados Unidos estuvieran haciendo uso de dichos avances tecnológicos (Meeker y Pearson, 1998).

CUADRO 1: Tiempo que ha mediado para la realización en la práctica del descubrimiento científico y su difusión social.

Tecnologías	Ciencia/técnica	Socialización
Radio	35 años	38 años
Televisión.	12 años	13 años
Computadoras	3 años	16 años
Internet	– 1 año	4 años

En marzo de 2000 se estimaba que el número total de usuarios de la Internet rondaba los 304 millones de personas en el mundo y para finales del año se espera que alcance la cifra de 350 millones, mientras que cálculos conservadores estiman que hay alrededor de 16 millones de sitios que los mejores motores de búsqueda sólo logran acceder en un 16%. El comercio electrónico en sus cuatro modalidades, a saber, B2B (*business to business*), B2C (*business to consumers*), C2B (*consumers to business*) y C2C (*consumers to consumers*) se desarrolla vertiginosamente. Así, en el año 2000, las ventas al por menor representaron en los Estados Unidos sólo el 1% de lo gastado por los consumidores, pero se estima que en 2010, ellas representarán el 15% (CEPAL, 2000).

Muchas personas asocian el desarrollo experimentado por las tecnologías de la información y la comunicación con escenarios optimistas donde el mayor acceso a la información conduciría a sociedades de relaciones abiertas y democráticas, la telemedicina, el aprendizaje a distancia, las bibliotecas digitales, el teletrabajo, la posibilidad de la toma de decisiones con transparencia por parte de las instituciones del Estado y el acceso a los mercados. Estos se consideran factores que pueden mejorar los niveles de sa-

lud, educación y capacitación en los países en desarrollo. Para otros, sin embargo, la transición a una sociedad de la información y el conocimiento puede reafirmar la dinámica de iniquidad y exclusión social. De hecho la “brecha digital” entre los países industrializados y los países en desarrollo es aún más amplia que la divisoria que los separa en términos de otros indicadores de productividad y bienestar económico y social; lo mismo ocurre dentro de cada país entre los sectores de altos y bajos ingresos (CEPAL, 2000).

Pero también es un hecho que los gobiernos y la sociedad civil de muchos países de América Latina y el Caribe han apostado a favor de la transición hacia una sociedad de la información y el conocimiento como vía fundamental para alcanzar nuevos niveles de desarrollo. ¿Cuál es, sin embargo, la situación actual en la región?

En el Cuadro 2 se ilustra el porcentaje de navegantes de la Internet por regiones del mundo. Como se puede observar, América Latina y el Caribe, que representa el 8 % de la población mundial, sólo alcanza un 3,5% de internautas, pero tiene a su favor que es la región de más rápido crecimiento: de 1995 a 1999 las computadoras huéspedes de la Internet de la región se multiplicaron 14 veces (UIT, 2000).

CUADRO 2: Por ciento de navegantes de la Internet por regiones

Regiones	Navegantes de la Internet	Regiones	Navegantes de la Internet
Estados Unidos y Canadá	45	América Latina y el Caribe	3,5
Europa	27	África y Oriente medio	1,5
Asia y el Pacífico	23		

Por otra parte, en la región sólo se genera menos del 1% del comercio electrónico que se desarrolla a nivel mundial, pero ha crecido rápidamente en los últimos años. Por ejemplo, el Brasil, por su tamaño y desarrollo industrial, avanza a la vanguardia y concentra casi la mitad de los usuarios. Le siguen México con 18%, Argentina con 12% y Chile alcanza aproximadamente el 4% del total de usuarios de la región. En cuanto a la estructura del gasto efectuado por medio de la Internet, se observa que el 80% del total se concentra en supermercados, libros, computadoras y soportes lógicos (*software*), equipos electrónicos, música y servicios financieros (CEPAL, 2000).

Los expertos coinciden en que para crear las bases materiales del tránsito hacia una sociedad de la información y el conocimiento cada país de la región, con sus particularidades, debe atender a dos factores esenciales. En primer lugar, la capacidad de prestar servicios de telecomunicación a bajo costo y acceso generalizado para todas los usuarios; en segundo término, abaratar los costos de la infraestructura para la informática y su accesibilidad.

En relación con el sector de las telecomunicaciones, en estos últimos años ha habido avances significativos, pero aún enfrenta grandes desafíos. Cabe señalar que un poco más de un tercio de los hogares de la región dispone de teléfono, pero también es justo precisar que la transformación del sector parte de una situación de extrema precariedad tanto en lo que se refiere a la cobertura como a la calidad de los servicios. A principios de la década de los ochenta, la región como un todo registraba un promedio de 7 líneas por cada 100 habitantes, frente a un prome-

dio cercano a 50 líneas por cada 100 habitantes en los países desarrollados. En la actualidad destacan los esfuerzos de Uruguay, que tiene un promedio de 27 líneas por cada 100 habitantes y que espera llegar a 30 hacia fines del año 2000. También destacan Argentina, Chile y Costa Rica con 22 teléfonos por cada 100 habitantes. Se espera que en un futuro inmediato la telefonía fija experimente una vertiginosa expansión debido a la reducción de los costos, como ha sucedido con la telefonía celular –su competidor más fuerte ante el usuario–, lo cual hace suponer que el costo de acceso a la Internet deberá disminuir en el futuro (UIT, 2000).

En relación con la infraestructura para informática, la barrera que hay que superar es el alto costo de las computadoras personales en relación con los salarios. La información disponible indica que los países de América Latina y el Caribe tienen aproximadamente una computadora por cada 30 personas, lo que contrasta notablemente con la cifra que muestra Estados Unidos, donde se calcula que hay una computadora por cada 4 habitantes. Pero esta diferencia es aún más preocupante en el interior de nuestros países. En México, por ejemplo, la educación pública –que representa el 93% del total de los estudiantes matriculados en los diferentes niveles de enseñanza–, administra el 70% de las computadoras destinadas a la educación, mientras que el sector privado –que representa el 7%– utiliza el 30% del total de las computadoras. El Cuadro 3 muestra el número de estudiantes por computadora y por servidor en los diferentes niveles de enseñanza según el sector (público y privado).

CUADRO 3: Computadoras y servidores por estudiantes en los diferentes niveles de enseñanza por sector en México.

Sector	Público		Privado	
	Estudiante/PC	Estudiante/Servidor	Estudiante/PC	Estudiante/Servidor
Primario	358	38.767	57	2.662
Secundario	98	3.867	18	813
Preuniversitario	22	948	7	511
Superior	10	430	4	207
Total	60	3.647	11	640

Varios países han promovido el acceso a la Internet mediante la creación de terminales en lugares públicos y centros comunitarios. En Argentina, por ejemplo, el gobierno creó el programa “*argentina@internet.todos*”, destinado a instalar 1.000 telecentros para promover el acceso de comunidades lejanas y de bajos ingresos a la Internet; en Barbados, todas las escuelas primarias y secundarias recibirán equipamiento durante los próximos años como parte del proyecto “Edu Tech 2000”; en Belice, el programa de la Internet para las escuelas, iniciado en 1995, debe proveer acceso gratuito a la Internet a todas las instituciones de educación secundaria y universitaria; en el Brasil, los bancos han empezado a ofrecer acceso gratuito a la Internet; en Chile, el fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones está siendo utilizado para ayudar al desarrollo de telecentros comunitarios, como parte de un proyecto para proveer acceso a la Internet a todas las comunidades chilenas hasta 2006; en Colombia, Telecom tiene un programa para que todos los municipios pobres del país tengan acceso a la Internet; Costa Rica es el primer país que ofrece correo electrónico gratuito a todos los usuarios; la Red Científica Peruana (RCP) instaló cerca de 1.000 centros públicos que sirven a casi el 40% de la red de la Internet; en Uruguay, el proyecto Tercer Milenio de la compañía de telecomunicaciones estatal Antel está instalando 25 centros comunitarios digitales en todas las capitales de los estados y en las grandes ciudades (UIT, 2000).

Cabe señalar que las tecnologías de la información y la comunicación sólo constituyen la infraestructura y el equipo físico de la economía basada en el conocimiento, es decir, son una condición necesaria, pero no suficiente para la transformación de la información en conocimiento y su incorporación al proceso productivo. La economía basada en el conocimiento requiere inversión en recursos humanos y en industrias de alta tecnología para que el conocimiento codificado y transmitido por las redes de computación y de comunicación pueda adaptarse a las necesidades de producción de las empresas del país. Es este conocimiento tácito, incorporado al individuo, lo que constituye el principal motor de la economía basada en el conocimiento. En otros términos, la transición hacia la “nueva” economía requiere un esfuerzo importante de capacitación individual de trabajadores, empresarios y consumidores, así como la creación de un sector productivo basado en la ciencia y la tecnología (OCDE, 1996).

III. ¿CUÁL HA SIDO EL IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS?

... *el mundo de las computadoras en la enseñanza, sigue siendo un mundo de posibilidades y promesas.*
E. Jacobsen (1987)

Los avances experimentados por la sociedad como resultado del progreso científico y técnico han repercutido de una u otra forma en el proceso educacional a lo largo de la historia de la pedagogía. Este es el caso del libro, el cine, la televisión, el vídeo y las diferentes generaciones de computadoras. Son tecnologías que de forma natural se han incorporado al proceso de formación y hoy en día es común encontrarlas en salones de clase y laboratorios, en perfecta armonía con medios tradicionales cuya validez ha sido probada.

Así, la incorporación de las computadoras a la educación se ha realizado de tres modos diferentes. Ellos son:

- *Objeto de estudio o enseñanza de la informática.* Disciplina que tiene como fin el estudio de la propia computadora, pudiéndose abordar desde el punto de vista de su construcción, programación o aplicación.
- *Gestión administrativa.* Los resultados alcanzados con la utilización de esta tecnología en la solución de problemas referidos a la planificación, organización y control del trabajo educacional están al mismo nivel que en otras esferas de la vida social. Aquí se incluyen los soportes lógicos (*software*) que pueden apoyar al docente en la administración del proceso como tal.
- *Enseñanza asistida por computadora.* Se utiliza como medio técnico para elevar la eficiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje de otras disciplinas y de la propia informática.

El impacto que han tenido en la sociedad las computadoras y el desarrollo de las redes –en particular de la Internet– condujeron en muchos casos a la creación de falsas expectativas. Al no poderse cumplir, en el transcurso del tiempo han dado lugar a opiniones de todo tipo, que van desde quienes hacen un llamado ante el peligro de la pérdida de los valores de la cultura humana en beneficio de la educación tecnológica, hasta los que, con escepticismo y nostalgia, reconocen que aún no se ha logrado desarrollar todas las potencialidades de este medio.

A pesar de los tropiezos y escollos, es innegable que la introducción de las computadoras en la educación responde a necesidades genuinas: la cultura informática, la preparación para trabajar en un mundo de tecnología

avanzada y el mejoramiento del proceso educacional. Sin lugar a dudas, desde el punto de vista pedagógico, el último de los aspectos mencionados es el de mayor importancia, porque sintetiza a los otros dos; pero, a la vez, es el más controvertido.

Enmarcar a las computadoras en una de las clasificaciones convencionalmente establecidas dentro de los sistemas de medios de enseñanza, constituye una tarea poco menos que imposible. Su multiplicidad de funciones las hacen un medio de enseñanza y aprendizaje peculiar, que las distinguen del resto por su interactividad, individualización, proyección visual, posibilidad de ver las cosas que ocurren y hacer que ocurran, así como el acceso a diversas fuentes de información mediante la Internet.

El impacto de la computadora en la enseñanza se puede analizar históricamente desde diferentes ángulos. Aquí lo abordaremos haciendo hincapié en dos criterios:

- Las bases psicopedagógicas para la producción de soportes lógicos (*software*) educativos.
- La forma en que ha evolucionado el medio desde un punto de vista tecnológico.

Históricamente, se pueden establecer tres etapas en la evolución de las ideas para elaborar y utilizar los soportes lógicos educacionales. Estos momentos se distinguen ante todo por las bases psicopedagógicas que los sustentan.

La primera etapa –con un enfoque conductista–, se caracteriza por entornos de aprendizaje muy estructurados, que restringen la flexibilidad e iniciativa del educando; se hace un análisis detallado de la tarea, la cual se debe realizar mediante sucesivas aproximaciones y se insiste en un refuerzo extrínseco que puede estar separado de la naturaleza de la propia tarea. El soporte lógico (*software*) educacional está dirigido a mejorar los resultados en determinados contenidos del programa y se trata de que la computadora haga las veces de tutor. También se incluye la automatización de los exámenes y las evaluaciones.

Los modos de la programación lineal, ramificada, enseñanza generativa y los modelos matemáticos de aprendizaje son típicos de este enfoque; pero son los modos ramificados los que han logrado prevalecer en el transcurso del tiempo. Ellos surgieron en contraposición a la programación lineal, aunque no llegan a desembarazarse de la esencia de la enseñanza programada: el conductismo, limitándose sólo a la realización de modificaciones inevitables y naturales al controlar mediante la respuesta de los estudiantes el material que verá a continuación.

Se utilizan ampliamente los programas tutoriales, que tienen de positivo la retroalimentación a que está sujeto el alumno, la relativa individualización y la posibilidad de determinar el historial de actuación del estudiante. La elaboración de lenguajes de autor que facilitan el proceso de programación al profesor es un elemento significativo en este tipo de programas.

Un segundo nivel de desarrollo se logra cuando se debilita el papel de la computadora como profesor, a la vez que se amplían las bases psicopedagógicas al producirse un acercamiento significativo a las teorías del aprendizaje vinculadas a la psicología cognitiva. Se elaboran programas con objetivos específicos, caracterizados por su sencillez y sin grandes pretensiones en el orden pedagógico en lo referente a la sustitución del profesor. Constituyen ejemplos de esta etapa de desarrollo las

simulaciones y los juegos didácticos, lo cual no excluye los grandes proyectos TICCIT (Time-shared Interactive Computer Controlled Information Television) y PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operation) en los Estados Unidos, así como el NDP (National Development Programme) en Inglaterra. Este último fue orientado hacia aplicaciones concretas, sin proponer grandes innovaciones al sistema educacional, ni declarar objetivos de investigación. Las evaluaciones de los proyectos estadounidenses no son del todo favorables, aunque el PLATO goza de más aceptación entre estudiantes y profesores, y algunas versiones actualizadas se mantienen aún en el mercado.

Otros programas típicos de este nivel son los de apoyo computacional, que se caracterizan por acercar al estudiante a la utilización que le dan la mayoría de los usuarios. En este marco, algunos autores reconocen a esta modalidad contribuciones marginales a la educación; pero la literatura refleja que la mayoría de los soportes lógicos (*software*) educacionales y los de mayor calidad responden a estos propósitos.

Una tercera fase, aún no consolidada en el mercado, pero de extraordinario valor desde el punto de vista de la investigación por su aporte a las teorías del aprendizaje, completa el círculo de la espiral de desarrollo al retomar de la primera el papel preponderante de la computadora en la dirección del proceso y de la segunda las bases psicopedagógicas. Este nivel se fundamenta en el desarrollo de la inteligencia artificial y adopta la forma de programas para la resolución de problemas y diálogos socráticos.

Desde el punto de vista técnico, es preciso destacar que los análisis del mercado actual de los soportes lógicos (*software*) educacionales han mostrado una emigración definitiva hacia las plataformas de desarrollo Windows: cada día son más los productos compatibles con dicho interfaz de la Microsoft. Por otra parte, el mercado de multimedia, tanto de soportes físicos (*hardware*) como de soportes lógicos (*software*), se consolidó sobre la base de aplicaciones interactivas, tales como libros interactivos, juegos y lecciones.

El desarrollo de las redes, tanto locales como de la Internet, ha representado, sin lugar a dudas, un nuevo salto cualitativo de las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías de desarrollo en la Web, en particular los programas interactivos en Java y el hecho de que la memoria de las computadoras ha dejado de ser un problema. Esos avances crean las condiciones para una nueva etapa en el desarrollo de soportes técnicos, pasando a un segundo plano el uso de los CD.

En virtud de las posibilidades que brinda la Internet en la teleformación, en el mercado han aparecido diferentes herramientas llamadas 'plataformas técnicas' que no sólo facilitan el desarrollo de cursos a distancia, sino también los presenciales. Entre los productos tecnológicos más avanzados se encuentran Learning Space, TopClass, Web Course in a Box, Learning Server y Web-CT.

En términos generales, estas plataformas se caracterizan por:

- Facilitar el trabajo de los estudiantes y los profesores, especialmente en la organización de las actividades, la posibilidad de acceso remoto y ofrece un sistema de

seguridad basado en el uso de claves de acceso o códigos de acceso (*password*).

- Permitir la ayuda, tutoría y evaluaciones en línea (*on-line*).
- Facilitar los enlaces dentro y fuera del curso.
- Monitorear las actividades de los estudiantes.
- Brindar diferentes medios y modos de comunicación.
- Permitir la actualización de las versiones previas.

LearningSpace es una plataforma desarrollada por Lotus para apoyar aprendizajes distribuidos y colaborativos en ambientes educativos. Está integrada por cinco módulos, a saber: Schedule, MediaCenter, Profiles, CourseRoom y Assesment que interactúan. Las peculiaridades más importantes de esta plataforma, además de las ya señaladas, son:

- Ambientes de clases virtuales.
- Distribución del contenido a través del correo electrónico (*e-mail*).
- Interacción asincrónica.
- Soportes para la creación de contenidos por parte del instructor.
- Estudiantes y profesores pueden comunicarse mediante la Web como clientes de Notes.

El producto de WBT Systems denominado últimamente **TopClass**, es una aplicación (*software*) para servidores diseñados para la Internet y proporciona un ambiente de clase virtual. Entre sus características destacan:

- Permite la elaboración de mensajes y la discusión.
- Posibilita la creación de contenidos y la gestión de cursos.

Incluye un amplio rango de formato para la importación y la exportación.

El **Web Course in a Box** fue creado por el Instructional Development Centre of Virginia Commonwealth University. Sus peculiaridades más importantes son:

- Usa un interfaz intuitivo, lo que unido al apoyo que proporciona en el asesoramiento y la formación del usuario facilita en gran medida la creación de cursos. El sistema también incluye un creador interactivo de clases y exámenes.
- Dispone de foros de discusión, posibilidad de enviar ficheros, autocorrección de pruebas y facilidades para el trabajo en grupo.
- Los contenidos se pueden transferir a cualquier sistema.

El **Learning Server** de DataBeam es un programa para servidores que se puede utilizar en tiempo real a través de la Internet o una red local. Algunos de los rasgos característicos de esta plataforma son:

- Pantalla compartida.
- Preguntas y respuestas en tiempo real.
- Sesiones de descanso en grupos interactivos.

Web-CT, desarrollado por el Departamento de Ciencias Informáticas de Universidad de British Columbia (Canadá), es una herramienta que facilita la creación de ambientes educativos basados en la Web. Se puede utilizar para crear cursos completos en línea (*on-line*) o para publicar materiales que complementan cursos existentes. Las principales ventajas que ofrece son:

- Posibilidades de multimedia.
- Sistema de correo electrónico y de charlas en tiempo real.

Actualmente, el debate se ha desplazado de la necesidad de su incorporación como elemento esencial en el proceso de formación a la determinación de su justa dimensión en este proceso. Las preguntas son muchas y reflejan diferentes matices del problema. No obstante, entre investigadores y académicos se observa la tendencia a lograr consenso en torno a la necesidad de ajustar los paradigmas que rigen los sistemas educativos en función de los cambios que se han operado en la gestión del conocimiento.

IV. EL NUEVO MODELO EDUCATIVO DEL ITESM

Formar personas comprometidas con el desarrollo de su comunidad para mejorarla en lo social, en lo económico y en lo político y que sean competitivas internacionalmente en su área de conocimiento. La misión incluye hacer investigación y extensión relevante para el desarrollo sostenible del país.
Misión ITESM 2005

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) es, sin lugar a dudas, una de las instituciones de más prestigio dentro del sector educativo privado en México. Fundado en 1943 por un grupo de empresarios mexicanos encabezados por Eugenio Garza Sada en la ciudad de Monterrey, hoy cuenta con 29 campus en México, 8 sedes en América Latina, 7 oficinas en Estados Unidos, Canadá, Europa y Asia, así como 1.430 sedes de la Universidad Virtual en México y Latinoamérica. Esto le permite atender a 81.043 estudiantes en preparatoria, 31 carreras profesionales y 45 programas de posgrado.

Desde su fundación se han graduado 111.945 estudiantes de los niveles profesional y de posgrado, lo que representa aproximadamente el 4% de los profesionales que se incorporan a la vida productiva en México. Sin embargo, la influencia de sus egresados es notable en la sociedad mexicana, tanto en la esfera política como en la económica. Así, el 22% de los estados son gobernados por egresados del Tecnológico de Monterrey, mientras que el 20% de los líderes ejecutivos de las 210 empresas más importantes de México recibieron sus títulos profesionales en dicha institución.

El año 1995 marcó una nueva época en la historia del Instituto Tecnológico de Monterrey, ya que a partir de un proceso de planificación estratégica y con la amplia participación de la sociedad se elaboró la Misión 2005, a partir de la cual se desarrolló el perfil de los estudiantes y de los profesores, así como seis estrategias para darle cumplimiento. Éstas son:

- Reestructuración del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Desarrollo de la Universidad Virtual.
- Internacionalización.
- Mejoramiento continuo y crecimiento.
- Desarrollo de la investigación.
- Educación continua.

Las dos primeras estrategias están íntimamente ligadas al uso de las nuevas tecnologías, pero sólo haremos hincapié en la primera por razones de tiempo y espacio.

Asimismo, y también en función de la Misión ITESM 2005, se elaboró el perfil del estudiante que se quiere for-

mar. Este perfil está constituido por las actitudes, los valores y las habilidades que, en opinión de la comunidad docente y los líderes de la sociedad, influyen más en la formación del futuro profesional.

Entre las habilidades que se quiere desarrollar entre los estudiantes se encuentran: la capacidad de aprender por cuenta propia; la capacidad de análisis, síntesis y evaluación; el pensamiento crítico; la creatividad; la capacidad de identificar y resolver problemas; la capacidad para tomar decisiones; el trabajo en equipo; elevada capacidad de trabajo; una cultura de la calidad; el uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones; el manejo del idioma inglés, así como la buena comunicación oral y escrita.

Entre los valores y las actitudes que promueve el Instituto Tecnológico a través de todas sus actividades están: la honestidad, la responsabilidad; el liderazgo; la actitud emprendedora; el espíritu de innovación; el espíritu de superación personal; la cultura del trabajo; la conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones; el compromiso con el desarrollo sostenible del país y de sus comunidades; el respeto a la dignidad de las personas; el respeto por la naturaleza; la valoración de la cultura; el compromiso con el cuidado de su salud física y una visión del entorno internacional.

La reestructuración del proceso de enseñanza y aprendizaje, destinada a formar un estudiante que responda coherentemente al perfil elaborado, ha significado un salto cualitativo en el proceso educativo. Inicialmente, este proceso de cambio fue llamado 'Rediseño de la Práctica Docente', pero al consolidarse en la práctica se adoptó el nombre 'Modelo Educativo del ITESM'. Las características fundamentales de este modelo son:

- *El cambio de roles.* Los estudiantes dejan de ser elementos pasivos en el proceso, para asumir una participación activa y consciente que los hace responsables de su propio aprendizaje, mientras que el profesor asume un papel de facilitador.
- *Se estimula la utilización de estrategias de enseñanza y aprendizaje* que propicien el desarrollo de las habilidades para aprender por cuenta propia, el trabajo en equipo, así como para identificar y resolver problemas; se insiste especialmente en las técnicas didácticas: aprendizaje basado en problemas.
- *Amplio uso de la tecnología de la informática.* Los cursos se desarrollan apoyándose en la plataforma tecnológica Learning Space de Lotus Notes.

Actualmente, la formación del 49% de los grupos del Instituto Tecnológico de Monterrey es impartida bajo este nuevo modelo educativo que busca desarrollar valores, actitudes y habilidades que contribuyan a desarrollar un profesional competitivo a nivel internacional.

Para lograr estos propósitos fue necesario, en primer lugar, sensibilizar a los profesores y estudiantes en relación con el nuevo modelo educativo; en segundo término, implementar un proceso de intensa capacitación de los profesores en dichas técnicas didácticas y, por último, asegurar la infraestructura de redes e informática. La estrategia que se ha seguido en éste último aspecto ha sido promover que los estudiantes adquieran su propia computadora portátil mediante el financiamiento del propio instituto tecnológico. Hoy en día, 31.800 alumnos cuentan con esa herramienta de trabajo; así, el parque total de com-

putadoras existente en la institución permite establecer una proporción de una PC por cada 1,5 estudiantes.

La inversión directa de la institución ha estado dirigida, como ya se dijo, a mejorar el sistema de redes y servidores. Para el desarrollo de esta estrategia se cuenta con 74 servidores de Lotus Notes, 10.500 nodos y 1.964 líneas de IntraTec, a través de los cuales los estudiantes y los profesores pueden tener acceso a sus cursos, la biblioteca digital con más de 6.000 ejemplares de revistas y 3.000 en texto.

La aplicación de este nuevo modelo educativo ha repercutido necesariamente en la forma de realizar el trabajo académico y en el propio perfil del personal docente y directivo. Los primeros han tenido que desarrollar nuevas competencias en la utilización de técnicas didácticas, el uso de la informática y las telecomunicaciones, así como el trabajo académico colaborativo. El personal directivo, por su parte, ha tenido que asumir un verdadero liderazgo en la dirección del proceso educativo.

IV. NUEVOS ESCENARIOS, NUEVOS PERFILES

En esta etapa del desarrollo educativo latinoamericano no se prestó atención a cuestiones tales como el cambio curricular, la evaluación, la modernización o creación de sistemas de información y, sobre todo, la formación de nuevos perfiles profesionales para una nueva forma de ejercicio de la política educativa.

IPE-Buenos Aires, 1999

En el mundo de hoy, donde lo único que es constante es el cambio, uno de los problemas más complejos que enfrenta el personal directivo y académico de la educación es establecer el perfil del profesional, más aún si se trata de los formadores.

La práctica ha mostrado que la incorporación de las nuevas tecnologías a la enseñanza supone un gran reto, tanto para los nuevos profesores egresados de los centros de formación del profesorado, como para quienes ya tienen muchos años de experiencia. Entre los profesores se encuentran actitudes que varían desde la tecnofobia hasta la tecnofilia. Pero no hay duda de que el peligro más grave "que encierra la tecnología es la tecnocracia, y la tentación es generalmente poner vino nuevo en odres viejos, es decir, usar instrumentos poderosos para seguir haciendo lo mismo que antes" (Battro y Denham, 1998).

Aunque el concepto «perfil del profesor» es más amplio que el de «rol del profesor» y debe ser concebido para que el profesional pueda incluso cambiar de roles a lo largo de su vida laboral, no cabe duda de que es un punto de partida para establecer los elementos del perfil. La relación alumno-maestro-administración y los roles que cada uno debe asumir es la vía que en la práctica pedagógica ha arrojado mejores resultados. Aquí es donde la planificación estratégica y el enfoque sistémico deben jugar un papel fundamental.

La literatura especializada ha abordado desde hace años este problema del rol actual del profesor y definido funciones, objetivos, descriptores, etc. En este trabajo sólo haremos hincapié en una competencia fundamental del profesor de este tiempo, pero se trata de una competencia que, hasta cierto punto, es un resumen de muchas

otras: nos referimos a la evaluación del soporte lógico (*software*) educativo.

Diferentes estudios concluyen que la mayoría de los programas disponibles en el mercado son de baja calidad. De ahí que haya la necesidad de elaborar un conjunto de criterios para evaluar los programas educativos con vistas a revelar y valorar sus posibilidades en el proceso educativo. Uno de los más completos –que aún mantiene su vigencia– es el propuesto por R. Lauterbach y K. Frey (Lauterbach, 1987), que toma en cuenta tres parámetros esenciales:

4.1 *Calidad técnica*. Se hace hincapié en la ejecución del programa, el servicio de reconocimiento, la calidad de la presentación y la utilización de dispositivos periféricos.

4.1.1 *Ejecución*. Se evalúa todo lo referente a la iniciación, la entrada de parámetros y la manipulación. Aquí se tiene en cuenta desde el arranque automático hasta la brevedad de los tiempos de espera, pasando por la seguridad en el funcionamiento: ¿qué ocurre si se pulsan teclas equivocadas? ¿Habrán averías si se interrumpe el funcionamiento?

4.1.2 *Servicio de reconocimiento*. Se valora el ambiente del programa, las funciones auxiliares, las abreviaturas mnemónicas, lógicas e icónicas.

4.1.3 *Calidad de la presentación*. Está determinada por la explotación óptima de las posibilidades de la computadora en la presentación de gráficos estáticos y dinámicos, así como de textos; el uso de los colores, encuadres, letras de diferentes tamaños, enfatizadores, márgenes, movimientos uniformes y fluidos, así como la legibilidad. Ellos son, entre otros, los elementos que contribuyen a una presentación sencilla y atractiva.

4.1.4 *Utilización de dispositivos periféricos*. Se evalúa el uso de dispositivos periféricos de entrada y salida de datos, el uso de interfaces no convencionales, así como las posibilidades de impresión de los resultados.

4.2 *Calidad didáctica*. Para valorar este parámetro se tiene en cuenta, ante todo, la relación objetivo-contenido-métodos (incluyendo en este último, por supuesto, al medio). Se trata de responder a la interrogante de si se justifica la utilización de la computadora, lo cual supone, entre otras cosas, evaluar si el programa refleja el estado actual del saber científico y didáctico, si existe correspondencia entre la forma de presentación y ejecución con el enfoque y la secuencia del contenido, si no utiliza artificios innecesarios y, por último, lo que se ha logrado: ¿es imposible hacerlo sin la computadora?

4.3 *Interactividad y retroalimentación*. Uno de los términos más controversiales en la Enseñanza Asistida por Computadoras es el de ‘interactividad’: se trata de determinar las posibilidades que tienen los estudiantes y los profesores de intervenir en el programa; si comprende o no opciones de selección del contenido; si admite diferentes niveles de complejidad o dificultad; si permite variar la velocidad de las operaciones

y la plena utilización de parámetros en la entrada de cifras reales y modificaciones del programa. El término ‘retroalimentación’, por su parte, centra la atención en si el programa acepta y da respuestas variables, incluye funciones de otros recursos, estimula la actividad complementaria fuera de la computadora y si fomenta la cooperación entre los alumnos.

Estos elementos, además de permitir una evaluación amplia y rigurosa del soporte lógico (*software*) educacional, constituyen también una vía de orientación precisa en las estrategias que hay que seguir para dar solución a los múltiples problemas que se presentan en el proceso de elaboración de programas de enseñanza.

Referencias

- Alba, C.; Bautista, A.; Nafria, E. 1998. *Tecnología educativa: evolución de una concepción*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Albano, S. 1999. *Modelos cognitivos y tecnologías el proceso de visualización. Imagen y conocimiento elementos para una modernización*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Alonso, C. 1998. *La tecnología educativa en los noventa: inquietud en la mirada*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Area, M. 1998. *Desigualdades, educación y nuevas tecnologías*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Area, M.; Castro, F.; Sanabria, A. 1999. *¿Tecnología educativa es tecnología y educación? Reflexiones sobre el espacio epistemológico de la tecnología educativa en el área didáctica y organización escolar*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Bailly-Bailliére, G. 1998. *Integración de software multimedia en el diseño curricular*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Barlam, R. 1998. *Resituar la escuela. ¿Hacia un nuevo modelo educativo? Reflexiones en la puerta del milenio*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Battro, A.; Denham, J. 1998. *El aula que faltaba*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Blanco, F. 1998. *Los métodos docentes y las nuevas tecnologías: hacia un método mixto*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Bond, J. 1997. *The drivers of the information revolution-cost, computing power, and convergence*. Washington, DC, Public Policy of Private Sector, World Bank.
- Cabrero, J.; Duarte, A.; Barroso, J. 1999. *La piedra angular para la incorporación de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y el perfeccionamiento del profesorado*. Edutec: <http://www.uib.es/depart/dceweb/revelec8.hún/>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2000. *Informe a la Reunión Regional de Tecnología de la Información para el Desarrollo*. Florianópolis, Brasil.
- Escudero, J. *Tecnología educativa: algunas reflexiones desde la perspectiva de la innovación y mejora de la educación*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Estallo, J. 1999. *El impacto de las tecnologías de la información: del PC a Internet*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Fernández, L. 1999. *El miedo escénico al aula*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Fernández, M. 1999. *Los entornos de aprendizaje en el software multimedia: más allá del diseño*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>

- Fernández, R. 1999. *Las nueva tecnologías aplicadas a la educación*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- García, L. 1999. *La capacitación docente de técnicos y profesionales*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- García, R. 1999. *El nuevo paradigma de la gestión del conocimiento y su aplicación al ámbito educativo*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Grane, M.; Bartolomé, A.; Rubio, A. 1999. *La segunda barrera. El desarrollo del profesorado en el uso de nuevas tecnologías en el aula*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática (INEGI). 1999. <http://www.inegi.gob.mx>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). <http://www.sistema.itesm.mx>
- Jacobsen, E. 1987. Las microcomputadoras en la enseñanza de las matemáticas y las ciencias: posibilidades y retos. *Perspectivas* (Paris, UNESCO), vol. 17, nº 3, págs. 441-51.
- Lauterbach, R.; Frey, K. 1987. Los programas de información para la enseñanza: balance y perspectivas. *Perspectivas* (París, UNESCO), vol. 17, nº 3, págs. 419-28.
- Learning Server: http://www.databeam.com/learning_server/
- LearningSpace: <http://www.lotus.com/home.nsf/tabs/leranspace>.
- Martí, J. [1883.] *Escritos sobre educación*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1976.
- Meeker, M.; Pearson, S. 1998. *Knowledge societies: information technology for sustainable development*, Oxford (Reino Unido), Oxford University Press.
- México. Secretaria de Educación Pública (SEP): <http://www.sep.gob.mx>
- Miman, J. 1998. *Aplicaciones del uso de la informática y las Nuevas Tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Morata, R. 1998. *Las nuevas tecnologías en la formación: nuevos escenarios, nuevas relaciones*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Ocampo, J.A. 2000. *Presentación del Secretario Ejecutivo de la CEPAL ante el segmento de alto nivel del Consejo Económico y Social sobre Tecnologías de la información para el desarrollo*. Nueva York, Naciones Unidas.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos). 1996. *The knowledge-based economy*, París. <http://www.oecd.org> .(OCDE/ GD (96) 102).
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos). 2000. *OECD Information Technology Outlook, ICTs, E-Commence and the Information Economy*. París.
- Orive, E. 1999. *Nuevas tecnologías y formación del profesorado*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Penagos, J. 1999. *Cibercultura y nuevas tecnologías*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Pérez, R. 1998. *La tecnología educativa a finales del siglo XX*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Pons, J. 1999. *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación: una introducción*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- Rodríguez, M. 1999. *La importancia de la evaluación del software para el uso en educación. Una propuesta metodológica*. QuadernsDigitals.net: <http://www...teca/quaderns/>
- TopClass: <http://www.Wbtsystems.com/>
- UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). Abril de 2000. *Indicadores de Telecomunicaciones de las Américas 2000*. Ginebra.
- Web Course in a Box: <http://www.madduck.com/webinfo/web.html>.
- Web-CT: <http://www.webet.com/>