

# EDUCACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN: ¿HACIA UN PARADIGMA EDUCATIVO INNOVADOR?

Frida Díaz Barriga

**Currículo:** doctora en Pedagogía. Profesora titular de tiempo completo de la Facultad de Psicología de la UNAM. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores. Especialista en modelos curriculares e instruccionales, en evaluación docente y constructivismo.

## Resumen

En los últimos años, la oferta educativa sustentada en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha crecido y con ella la necesidad de espacios de educación no formal con apoyo tecnológico. Esto se percibe con mayor fuerza en los países con un alto desarrollo tecnológico y económico. Sin embargo, en muchas instituciones educativas aún no se tiene un modelo claro y definido para operar la educación a distancia.

Un aspecto que se debe considerar es que las TIC aplicadas en educación no garantizan por sí mismas la inclusión y equidad social, ni tampoco la calidad o innovación. Además, en muchos casos se utiliza la tecnología para reproducir o hacer más eficientes los modelos de enseñanza tradicionales; de ahí que resulte imprescindible crear nuevas teorías de diseño educativo con el uso de tecnología que vayan de acuerdo con las necesidades actuales, a fin de lograr un conocimiento útil para la resolución de problemas relevantes y con sentido social.

## Abstract

In recent years, education programs available for the community, as well as spaces for alternative institutions with technological support have increased. This increase of educational programs –supported by the ICT (Information and Communication Technologies)–, is more apparent in countries with high economic and technological standards; however, a common problem is that many of these institutions do not have a clear and defined project for operating long distance education.

In addition, using ICT to improve the education systems does not guarantee proper distribution of their resources, quality or innovation. In most cases, technology is only used on projects to reproduce (or make more efficient) traditional education methods; theories about the new designs must include a high technological aspect to meet the present demand, this is necessary in order to have a solution for relevant problems and offer a social benefit.

## UNA MIRADA AL AULA DEL FUTURO

En fechas recientes, los especialistas en el tema de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la educación han generado una serie de publicaciones con el fin de modelar el futuro de la educación respecto de las potencialidades de la tecnología, o bien, de analizar el estado que guarda la cuestión en distintos contextos educativos. En todos los casos, y a pesar de la diversidad de perspectivas, la pregunta de fondo es si realmente las tecnologías han permitido innovar los procesos educativos o, al menos, tienen la posibilidad de hacerlo. Se plantea una gran potencialidad en los usos educativos de las TIC que no se ha visto reflejada, por lo menos de manera generalizada, en la situación presente.

De ahí los importantes retos a enfrentar en el camino que conduce a la innovación de las prácticas educativas sustentadas en las TIC (Díaz Barriga, 2007).

En un artículo de Newmann y Kyriakakis (2004, p. 1), expertos en educación y tecnología del Centro de Sistemas de Medios Integrados (IMSC) de la Escuela de Ingeniería de la Universidad del Sur de California (EUA), se ofrece la siguiente visión del aula del futuro, en un plazo que se antoja no tan distante, el año 2020:

Imagínese usted a un grupo de estudiantes que están en distintas regiones del país participando en una clase de ciencias del futuro, mientras se embarcan en una misión de exploración. El aula se transforma en un ambiente “aural” y visual en el que los estudiantes están totalmente inmersos y que les permite sentirse como si en realidad estuvieran juntos físicamente y en el mismo sitio. Como si fueran buzos de las profundidades, se mueven dentro de un ambiente estimulante de continua actividad. Juntos comienzan a viajar por dentro de una célula humana. A medida que se mueven en este ambiente agradable de objetos curiosos pero poco familiares, el ambiente en el que están inmersos les permite hacerse preguntas entre ellos y hacerlas a sus maestros, con el fin de explorar principios fundamentales y realizar modelos sólidos para llevar a cabo procesos complejos. En forma natural, con lenguaje y gestos, interactúan entre ellos y con el ambiente. De ese momento en adelante, para ellos, “ciencia” y “aprendizaje” nunca volverán a ser lo que eran.

En este caso particular se destacan las posibilidades que ofrecen los sistemas de inmersión remota, que permiten experiencias interactivas y estimulantes para los estudiantes, puesto que éstos y sus profesores pueden, a la vez, investigar, jugar, explorar y aprender juntos. Serán creados, a decir de estos autores, ambientes de aprendizaje muy dinámicos que podrán abarcar una diversidad insospechada de contenidos y proyectos escolares. No obstante, esta realidad educativa sólo será posible en la medida en que cambien los paradigmas educativos actuales y se haga posible una suerte de integración entre los avances y usos novedosos de las TIC con disciplinas como la pedagogía y la psicología del aprendizaje.

No es la primera vez que se plantea trabajar mediante proyectos centrados en los intereses de los alumnos, o se habla de la importancia que tiene crear situaciones educativas que conduzcan a la reflexión, la construcción situada del conocimiento, la colaboración con los pares o el aprendizaje estratégico. Una mirada a la historia de las ideas pedagógicas nos revela que estos planteamientos vienen de, por lo menos, varias décadas atrás, incluso cuando aún no se podía siquiera pensar en el sorprendente desarrollo de las TIC y sus usos educativos.

La pregunta obligada es ¿qué tan distantes estamos de este escenario educativo? Por lo menos podemos cuestionar si en el presente estamos ya encaminados a que, como esperan los autores referidos, “los linderos de la clase desaparecerán a medida que maestros y estudiantes se reúnan mediante video de alta resolución y ambientes compartidos tridimensionales”, sobre todo si los participantes físicamente distantes podrán discutir, colaborar e interactuar entre ellos, en pos del logro de aprendizajes complejos.

Con base en esta perspectiva del aula del futuro, revisaremos una serie de condiciones relacionadas con la innovación de los paradigmas educativos actuales y la incorporación de las TIC en educación. En primer término, analizaremos la manera en que se están incorporando hoy tales tecnologías y, en seguida, algunos planteamientos y principios educativos que, a nuestro juicio, permiten una mirada innovadora al vínculo tecnología-educación.

#### **LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN EDUCACIÓN Y EL SENTIDO DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Por lo menos en la década de los noventa y lo que va de la presente, hemos sido testigos de cambios vertiginosos en el desarrollo de las TIC que permiten afirmar que las sociedades más avanzadas, por lo menos, han entrado a la llamada sociedad del conocimiento (UNESCO, 2005). No obstante, si valoramos la forma en que esos desarrollos tecnológicos se han ido introduciendo en el campo de la educación, sea en la llamada educación a distancia o como apoyo a la que ocurre en ambientes presenciales, la opinión de los expertos se divide. Si el criterio es qué tanto la incursión de las TIC ha impactado de manera significativa la educación, en el sentido de si se está propiciando un cambio profundo en los paradigmas educativos prevalecientes, en la forma en que se aprende, se enseña y se evalúa, los cambios parecen ser más bien modestos (Natriello, 2005). Esto nos hace pensar que la visión de futuro antes planteada está muy alejada de la realidad educativa presente, por lo menos la que viven los estudiantes mexicanos en su mayoría. No obstante, las posibilidades del empleo de las TIC en la educación son mucho más amplias en relación con sus usos actuales.

Es innegable que el crecimiento en términos de cobertura de la educación virtual y de la incorporación de las TIC en diversos contextos educativos, presenciales y no presenciales, mostrará un aumento significativo en los próximos años. En primera instancia, porque la diseminación de la educación virtual y la generación de entornos educativos híbridos apoyados por las TIC permitirán atender, por lo menos en buena parte, la demanda creciente de educación de una población estudiantil que no tiene demasiadas opciones en la modalidad presencial. Un buen ejemplo de ello son los programas de bachillerato a distancia que se han comenzado a impartir en fechas recientes en nuestro país, respaldados por instituciones educativas con el suficiente prestigio y experiencia en educación virtual.

Por otro lado, la oferta educativa apoyada en las TIC también tendrá una mayor difusión por la necesidad creciente de una educación continua a lo largo de la vida. Este es el caso, por ejemplo, de personas que han cubierto la escolaridad universitaria formal, pero que se enfrentan a los retos de la sociedad del conocimiento: entornos complejos y cambiantes que demandan nuevos aprendizajes, rápida obsolescencia del conocimiento adquirido y necesidad de capacitación altamente especializada, de educación profesional continua. De manera similar, la necesidad de espacios de educación no formal sustentados en tecnología se encuentra en franca expansión.

En los países con un alto desarrollo tecnológico y económico la educación a distancia apoyada con tecnologías informáticas muestra un crecimiento sorprendente. Por ejemplo, en Estados Unidos el Centro Nacional de Estadística Educativa reporta que, con la entrada a este siglo, en el ciclo escolar 2000-2001, 52% de las instituciones de educación superior ofrecían 127 400 cursos de educación a distancia, con una matrícula estimada de más de tres millones de estudiantes, y con el uso intensivo de las tecnologías como la Internet, el video y el audio. En 2004 se calculaba ya un crecimiento anual de 24.8% en la matrícula de cursos en línea.

A mediados de los noventa, el Banco Mundial reportaba que la educación a distancia comenzaba a tener un papel prominente en muchos países, desde el Reino Unido a Sudáfrica pasando por China. Precisamente en este último se reportaba que, a mediados de los noventa, había ya 100 000 graduados de programas de educación a distancia y que más de la mitad de los 92 000 graduados en ingeniería y tecnología se ubicaban en esta modalidad educativa (Natriello, 2005). Aunque en los países latinoamericanos la expansión no ha sido de tal magnitud y desconocemos datos precisos de dicho fenómeno, también puede afirmarse que la educación a distancia y empleo de las TIC con fines educativos está cobrando una presencia creciente y que las instituciones de educación superior más importantes y prestigiosas de la región están incursionando en dichas modalidades.

Más allá de este “fenómeno expansionista” surgen algunas preguntas obligadas: ¿la educación a distancia está resultando exitosa?, ¿realmente es innovadora, está cambiando nuestra forma de enseñar y aprender?, ¿qué modelos educativos se están promoviendo y con qué resultados? Aún no disponemos de evidencia empírica suficiente para dar una respuesta contundente de lo que sucede en nuestro contexto inmediato, nacional y latinoamericano, con la educación a distancia y los entornos apoyados con las TIC. No obstante, en la compilación de estudios y propuestas educativas realizada por Barrón (2006), los autores manifiestan su preocupación por la obsolescencia de la enseñanza receptivo-transmisiva y plantean una diversidad de problemas en situaciones casuísticas referidas a la introducción de los modelos innovadores sustentados en las TIC.

Estudios realizados en Estados Unidos (Natriello, 2005) señalan que la tendencia predominante en la dinámica de la introducción de las TIC en las instituciones educativas apunta a que se reproducen, las más de las veces, las premisas pedagógicas de la educación presencial tradicional que tanto critican los propios tecnólogos, y subordinan el papel de los actores al de meros transmisores o receptores de información. Gary Natriello documenta como principal tendencia en el desarrollo de la educación a distancia, la extensión de los modelos o patrones educativos propios de la educación presencial de corte transmisivo-receptivo. Encuentra que en múltiples casos la llamada educación en línea en el nivel universitario “toma prestado” el estilo de los cursos por correspondencia, mientras que en otros consiste en una adaptación de los cursos regulares que se imparten en la modalidad presencial (frecuentemente centrados en la lectura de textos y la resolución de cuestionarios). En muchas instituciones educativas se carece todavía de un modelo educativo definido y apropiado o de una comprensión conceptual y empírica de cómo opera o debería operar la educación a distancia. Un ejemplo de esto es que la medida del tiempo dedicado a la instrucción e incluso del aprovechamiento potencial del alumno cuando trabaja “en línea” se mide en términos de la presencia física ante el medio (el llamado *seat time*); o bien, las prácticas de evaluación y certificación del aprendizaje están centradas en la presentación de exámenes con objetivos de recuperación de información declarativa.

Tenemos que entender que, dada la multideterminación del fenómeno educativo y la diversidad de agentes, actores y contextos educativos, de oportunidades y restricciones en relación con estos últimos, los resultados de los estudios sobre el uso de las tecnologías en la educación y del éxito de la educación a distancia en ocasiones son contradictorios. Un ejemplo es el metanálisis conducido por Bernard y Abrami (2004) con 232 investigaciones realizadas entre 1985 y 2002, en las que se comparan experiencias de educación a distancia frente a instrucción presencial en el

salón de clases, y se consideran aspectos como el aprovechamiento académico, las actitudes y la retención de contenidos. Se concluye que no hay una tendencia clara debido a la heterogeneidad de los resultados, puesto que en numerosos estudios la educación a distancia supera a su contraparte presencial en las variables mencionadas, pero en otros tantos arroja resultados mucho más pobres.

Otro estudio que atiende la multideterminación antes referida y logra demostrar la complejidad de la incorporación de las TIC al aula regular, es el reportado por Zhao, Pugh, Sheldon y Byers (2002), quienes durante un año dieron seguimiento a un grupo de profesores de educación básica que intentaban llevar a cabo en sus aulas proyectos de innovación educativa centrados en la incorporación de tecnologías. Como era de esperar, el mayor reto era lograr un impacto real en el aprendizaje del alumnado. El estudio es complejo, pero a manera de síntesis, los resultados obtenidos se agruparon en tres dominios interactivos y ofrecieron algunos factores asociados que demostraron ser los que tenían una mayor contribución al éxito o fracaso de los intentos de innovar el trabajo en el aula con apoyo en tecnologías (figura 1).

- **DIMENSIÓN 1. *EL PROFESOR EN SU PAPEL DE INNOVADOR***

Factores que contribuyen: nivel de competencia de los profesores en el uso de las tecnologías y empleo estratégico de éstas; compatibilidad entre las creencias y enfoque pedagógico de los profesores y las tecnologías en cuestión; manejo apropiado de la cultura (social y organizativa) de la escuela.

- **DIMENSIÓN 2. *LA NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN MISMA***

Factores que contribuyen: distancia de la innovación de la cultura escolar (creencias, valores y prácticas); distancia de las prácticas educativas previas del profesor; distancia de los recursos tecnológicos disponibles (software, hardware, conectividad, etcétera); dependencia de otros (necesidad de apoyo de personas que no están bajo la autoridad del innovador), dependencia en recursos tecnológicos que están más allá de la autoridad del profesor.

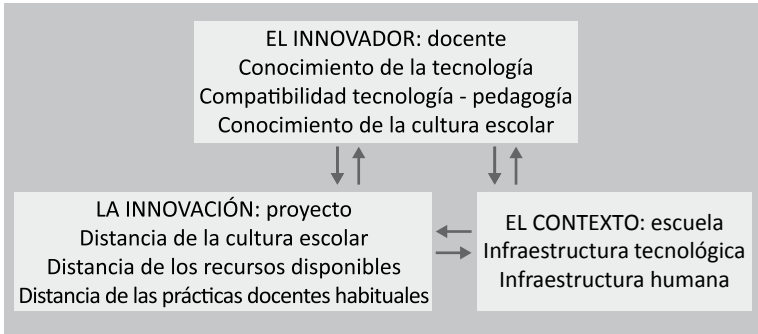
- **DIMENSIÓN 3. *EL CONTEXTO EN QUE TIENE LUGAR LA INNOVACIÓN***

Factores que contribuyen: infraestructura humana, particularmente el personal técnico que da soporte y mantenimiento a las tecnologías, pero también incluye políticas y procesos facilitadores; infraestructura tecnológica apropiada y disponible; apoyo social de parte de los pares.

Resulta interesante que, al analizar la interacción de los tres dominios, se encuentra que los factores asociados al innovador, es decir, al profesor, tuvieron el papel más significativo. Si los profesores estaban bien capacitados y convencidos, era más probable que sus proyectos fueran exitosos, aun cuando existiera distancia, dependencia o un contexto con poco soporte.

**Figura 1**

Factores relacionados con la implantación exitosa en el aula de proyectos innovadores sustentados en las TIC (Zhao, Pugh, Sheldon y Byers, 2002)



Los resultados de los estudios anteriores nos remiten al sentido de la innovación en el tema de la incorporación de las TIC en el currículo y la enseñanza.

En una investigación sobre las innovaciones curriculares en la década de los noventa (Díaz Barriga y Lugo, 2003), que formó parte del estado de conocimiento de la investigación curricular auspiciada por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (Comie), encontramos que la innovación suele entenderse de distintas maneras. En no contadas ocasiones, la innovación en los modelos educativos o en los currículos se tomaba como sinónimo de incorporación de las tendencias y novedades educativas del momento, sin una reflexión profunda sobre sus implicaciones ni una previsión clara de su incorporación a las estructuras curriculares o a la realidad del aula de la institución. Con mucha frecuencia, los diseñadores o innovadores educativos pasan por alto las concepciones, la cultura y prácticas educativas preexistentes en una comunidad educativa cuando se intenta innovar el currículo o la enseñanza.

Por otro lado, muchas de las innovaciones llegaron con un enfoque vertical de implantación o incluso imposición de las autoridades o especialistas hacia los actores (profesores y alumnos). Los profesores pueden quedar rezagados o al margen de las innovaciones en la medida en que no hay una apropiación de ellas ni un apoyo en su traslado a la realidad del aula. Sólo en el caso de algunos proyectos se entiende la innovación como la necesidad de un cambio profundo en paradigmas y prácticas sociales y educativas en una comunidad educativa, producto de la reflexión y apropiación de las personas involucradas en el proceso.

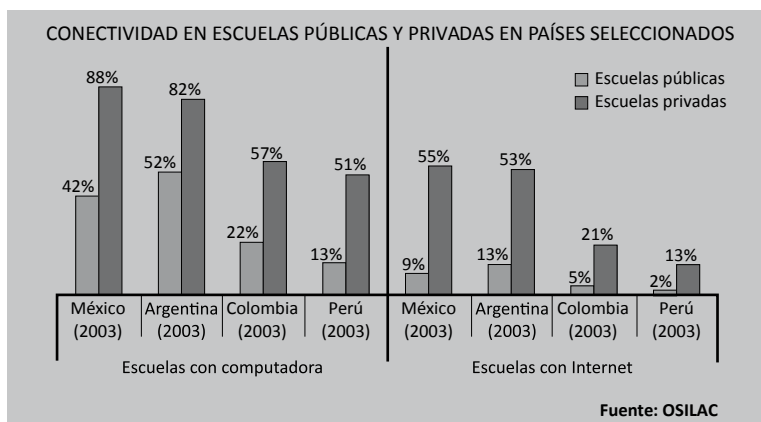
En muchos proyectos en los que se pretende innovar la educación a través de la incorporación de las TIC, el punto de partida es reconocer que el conocimiento se convierte en el elemento central de la actual dinámica social y se ubica en el corazón del diseño de los nuevos modelos educativos. No obstante, la visión que acompaña la introducción de las TIC presupone con frecuencia que el avance social se basa sólo en los progresos tecnológicos, y deja de lado el asunto de la exclusión social e inequidad que se propicia cuando dicha incorporación no toma en cuenta una apuesta por un modelo basado en el desarrollo humano y sostenible, el respeto a la diversidad y la educación para todos.

Gerardo Ojeda (2005, p. 64) afirma que existe una brecha digital que se traduce en la exclusión de importantes sectores o grupos humanos que podrían beneficiarse de la educación virtual y a distancia, y esto incide directamente

en países como el nuestro. Un ejemplo ilustrativo: a finales de 2003, 70% de usuarios de Internet vivían en los 24 países más ricos del planeta, aun cuando en ellos se concentra sólo 16% de la población mundial. En un análisis realizado por Segura, Candiotti y Medina (2007), que nos ofrece un panorama internacional de la incorporación de las TIC en la educación, se documenta ampliamente que nuestro país, al igual que otros más en la región latinoamericana, muestran importantes rezagos en la materia. Algunos datos de interés: mientras que en 2005 en países como Estados Unidos, Japón, Corea del Sur y Dinamarca el promedio de hogares con computadora y acceso a Internet se situaba alrededor de 80% y en Corea del Sur en 86%, en los países latinoamericanos el acceso y crecimiento ha sido mucho menor. Por ejemplo, Chile, que se situaba a la cabeza en cuanto a penetración de Internet en la región, mostró 42.8%, mientras que México se ubicaba a gran distancia con una penetración de 17.7%, aunque con un importante incremento en relación con los datos de principios de la década.

Por otro lado, el acceso a las tecnologías se encuentra claramente diferenciado en función del nivel socioeconómico y cultural de las familias, el lugar de residencia (área metropolitana o rural) y, en el caso de las instituciones educativas que tienen acceso a la tecnología, las diferencias están en función de si son públicas o privadas (ver gráfica 1, tomada de Segura, Candiotti y Medina, 2007, p. 17). Resulta evidente que la incorporación de las TIC al proceso educativo está resultando difícil en nuestro país y en la región, lo cual va a traducirse en el primer obstáculo para pensar en cualquier tipo de innovación, o por lo menos entender que ésta llegará, si acaso, a los sectores sociales privilegiados.

Gráfica 1



Amén del grave problema de equidad en el acceso a la tecnología, hay que analizar el tipo de experiencias educativas que se están promoviendo cuando éstas logran penetrar en las instituciones escolares. Ojeda (2005) documenta que las experiencias fallidas en los cursos en línea, cuando la supuesta innovación fracasa y no se cumplen las expectativas de calidad y satisfacción de los usuarios, se relacionan con cuestiones como la carencia de competencias para interactuar en un medio virtual, la falta de motivación y de habilidades de autoaprendizaje, de contacto humano, y la descontextualización social y educativa de los contenidos de aprendizaje.

Esto da la pauta para una reflexión respecto a la cultura de la innovación. Coincido en que “la innovación es un proceso de destrucción creadora” (UNESCO, 2005, p. 62). En el mundo cambiante y complejo que vivimos, donde el conocimiento y, por ende, los modelos educativos caducan constantemente, representa un enorme reto armonizar la cultura de la innovación con una visión a largo plazo, o por lo menos a uno razonable.

De acuerdo con la UNESCO (2005), la innovación no es sólo la producción de nuevos conocimientos, sino que “la innovación necesita que se creen nuevas necesidades en la sociedad, ya que ésta tiene que convencerse de que las ventajas que puede obtener de la innovación son mayores que los costos cognitivos generados en el periodo de transición entre la antigua y la nueva situación”. Una invención para convertirse en innovación debe responder a una demanda sensible de la sociedad y encontrar personas que la valoren e impulsen; por ello, una invención puede desembocar en una innovación en una sociedad determinada, pero no en otra; exige, además, tiempo para desarrollarse y ciertas condiciones para rendir los beneficios esperados. O bien puede beneficiar sólo a unos pocos, en detrimento de los otros, como parece estar sucediendo en países como el nuestro, donde el nivel socioeconómico es el factor que condiciona el acceso y los posibles beneficios de la tecnología. Por ello, cuando enfrentamos la tarea de innovar, los educadores corremos el riesgo de deslumbrarnos ante lo efímero, lo puramente estético e incluso lo esotérico.

Podemos encontrar ejemplos de lo anterior en el uso de la informática, en la que no sólo puede hablarse de la brecha digital y generacional que ha significado su apropiación en distintos entornos culturales, sino de la carencia de una verdadera literacidad informativa, tal como lo plantea Daniel Cassany (2006). La importancia de promover ésta queda plasmada en el siguiente extracto del autor:

Me conecto a Internet, a mi buscador favorito. Anoto en el campo de búsqueda la palabra sobre la que quiero obtener datos. Clic. En pocos segundos consigo 25,000 direcciones [...] Elijo una de las primeras, donde aparece el nombre de una película que conozco. Clic. Llego a una web aparentemente en inglés [...] Pero ¿dónde estoy? ¡Quién lo sabe!, pero es bonita, con fotos, iconos en movimiento, música. Clic. Me engancha [...] Ésta es buena [...] Clic ¿Y esto qué es? [...] ¿Qué hora es? ¡Ya son las doce! ¡Qué dolor de cabeza! Y [...] ¿qué andaba buscando? (Cassany, 2006, p. 221).

La literacidad informativa es la capacidad de buscar, encontrar, evaluar y manejar datos en una biblioteca electrónica, como puede ser el caso de Internet. Leer no es sólo comprender las líneas de un texto, como bien apunta Cassany, y desarrollar la literacidad informativa que nos permite navegar en un mar inmenso, incierto y arriesgado de información; se ha convertido en una de las habilidades más trascendentales de la nueva sociedad de la información.

En una dirección similar apunta la preocupación que expresa un autor muy reconocido en el campo del diseño instruccional, Charles Reigeluth (2003), respecto a que la historia de las innovaciones muestra que es típico que una nueva tecnología se utilice en un inicio dentro de los procesos de trabajo más tradicionales, pero conforme el tiempo pasa y se dan las condiciones propicias, se suele emplear para cambiar dichos procesos y provocar un cambio mayúsculo en nuestra habilidad para satisfacer determinadas necesidades.



Arends (2004) también cuestiona los usos educativos actuales de la Internet y la forma en que los profesores están utilizando la creciente popularidad que la interacción en línea ha logrado entre los jóvenes para alcanzar algunas de las metas educativas más tradicionales que existen (que podemos caricaturizar en las consabidas tareas de “cortar y pegar” información). En este caso, Arends y Reigeluth coinciden en que la tecnología se emplea para “amplificar” y acaso hacer más eficiente lo mismo que se ha venido haciendo en la enseñanza presencial más tradicional y reproductiva.

Lo anterior parece corroborarse en el estudio antes citado de Segura, Candiotti y Medina (2007), en el que también se reportan los usos más frecuentes de las TIC por parte de los profesores de educación básica y media en el contexto español. Los profesores que emplean las TIC lo hacen ante todo para apoyar el trabajo personal (búsqueda de información, uso del procesador de textos, o preparación de clases), y mucho menos para la labor docente propiamente dicha, como el uso de software educativo, presentaciones y simulaciones, promoción del trabajo colaborativo, comunicación con y entre alumnos, o conducción de proyectos de aprendizaje apoyados en las TIC. En otras palabras, los usos de las tecnologías son los menos constructivistas en términos de aprendizaje de los alumnos.

Por otra parte, la investigación educativa más valiosa no será aquella que nos permita sólo construir una teoría descriptiva de los procesos que ocurren mientras el usuario resuelve alguna tarea académica con apoyo de la Internet; habría que dar un paso más adelante y construir teorías de diseño educativo enfocadas a identificar la mejor manera de lograr metas de alto nivel mediante el uso educativo de dicha tecnología, lo que implica, además, desarrollar métodos instruccionales *ad hoc*, diferentes o enriquecidos en comparación a los actuales.

Finalmente, el asunto de los modelos innovadores es un espacio abierto a la investigación educativa, en la que también tenemos una tarea de innovación que acometer. No podemos quedarnos en el plano del desarrollo modélico idealizado; tenemos que diseñar, al mismo tiempo, una agenda de investigación que abarque nuevos objetos de estudio, métodos e instrumentos originales para estudiar de primera mano la realidad educativa en torno a procesos, sistemas y agentes involucrados en los entornos educativos sustentados en las TIC.

En síntesis, hay que reconocer que el empleo de las TIC en educación no garantiza por sí mismo la inclusión y la equidad social, ni tampoco la calidad e innovación educativas.

### **ALGUNOS RASGOS DESEABLES DE UN PARADIGMA INNOVADOR EN LA RELACIÓN TIC-EDUCACIÓN**

En relación con los aspectos psicopedagógicos de la educación en línea y otro tipo de entornos educativos apoyados por las TIC, parece existir consenso entre autoridades y especialistas de que esta clase de educación debiese ser muy interactiva, altamente individualizada y centrada en el aprendiz, enfocada a promover la adquisición de competencias de alto nivel, así como pensamiento complejo y aprendizaje colaborativo (Díaz Barriga, 2005, 2007).

Este planteamiento se relaciona con el término “herramientas de la mente” (*mindtools*) acuñado hace unos cuantos años por David Jonassen. Este autor cuestiona seriamente que la “interacción” entre el alumno y la computadora se limite a presionar teclas para continuar con la presentación de información o a responder preguntas cerradas formuladas por un programa almacenado. Por el contrario, si concebimos que las computadoras y en general las TIC deben servir como herramientas para la construcción del conocimiento y para que “los estudiantes aprendan con ellas y no de

ellas”, las tecnologías deben permitir interpretar y organizar el conocimiento personal, apoyar la representación de lo que se sabe, involucrar el pensamiento crítico acerca del contenido que se está estudiando y permitir la comunicación y colaboración (Jonassen, 2002). El empleo de las TIC como herramientas de la mente implica que éstas no pueden quedarse sólo en el nivel de “herramientas de enseñanza eficaz”, en el sentido de artefactos o dispositivos físicos que ayudan a los alumnos a adquirir y practicar contenidos curriculares de manera más eficiente, sobre todo si el entorno de enseñanza-aprendizaje en su conjunto queda inalterado y no se ha transformado hacia una visión de construcción significativa y situada del conocimiento.

Coincidimos con este autor en que el empleo de las TIC en la modalidad de instrucción dirigida (tutoriales e instrucción programada) difícilmente va a propiciar la innovación en la enseñanza-aprendizaje, en la medida en que en esta perspectiva las tecnologías operan como almacenes o depósitos de información acabada y se circunscriben las más de las veces al envío de ésta al estudiante y a su ulterior recuperación en exámenes declarativos. Lo mismo sucede con contenidos y lecciones prediseñadas que, siguiendo el mismo enfoque, resultan rígidas y poco maleables, puesto que el docente y los alumnos tienen poca o nula posibilidad de interpretar, organizar o incluso cuestionar la información que reciben. Desafortunadamente, el uso que se está dando a recursos como los pizarrones electrónicos o los objetos de aprendizaje, las más de las veces conduce a lecciones rígidas presentadas como cátedra expositiva que siguen una lógica de instrucción dirigida o asistida por computadora.

La innovación educativa sustentada en la tecnología (en el sentido de cambio a un paradigma educativo enfocado al aprendizaje complejo) ocurrirá en la medida en que se logre una integración avanzada o experta de las TIC en la enseñanza. Una integración avanzada ocurre cuando la tecnología se centra en el currículo y apoya sustancialmente el aprendizaje significativo, el cual se obtiene gracias a la participación del alumno en actividades o unidades en las que se trabajan proyectos colaborativos y auténticos, solución de problemas, análisis de casos reales, entre otros.

La integración experta requiere el diseño de ambientes de aprendizaje dirigidos a la construcción de conocimiento complejo, y enriquecidos por las TIC. Según Jonassen, dichos ambientes tienen que ser activos, constructivos, colaborativos, intencionales, complejos, contextuales, conversacionales y reflexivos. Por ello, cuando el profesor simplemente sustituye el pizarrón por el proyector de diapositivas y expone información en láminas de Power Point o Flash, o pide a los alumnos que bajen y reproduzcan información de Internet, o les proyecta materiales digitalizados en los que él tiene siempre el acceso y control de la información, no ocurrirá la tan anhelada innovación.

Por su parte, César Coll (2004-2005, p. 5) afirma que la “novedad” que ofrecen las TIC a profesores y alumnos no son los recursos semióticos aislados que incluyen (lengua oral y escrita, lenguajes audiovisual, gráfico o numérico), sino que, a partir de la integración de dichos sistemas simbólicos clásicos, se puede crear un nuevo entorno de aprendizaje, con condiciones inéditas para operar la información y transformarla. Según Coll, las potencialidades de dichas tecnologías en el diseño educativo residen en las características de *interactividad, multimedia e hipermedia*, que son las que más potencian a las TIC como instrumentos psicológicos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos, mientras que la conectividad potencia las relaciones entre los actores.

Tomando en cuenta una serie de estudios de seguimiento y evaluación, Coll (2007) afirma que es el *contexto de uso* y las finalidades que se persiguen con la incorporación de las TIC en educación lo que determina el mayor o menor impacto de la incorporación de éstas al aula. Por eso es que la investigación conducida al presente muestra que, con las debidas excepciones, la capacidad efectiva de cambiar las dinámicas de trabajo de profesores y estudiantes está muy por debajo del potencial transformador o innovador que se atribuye a las TIC.

El punto de partida es considerar que las tecnologías se integran al servicio de la educación y no al contrario, puesto que el currículo y la enseñanza se centran en el alumno y su aprendizaje, no en el medio ni en los recursos informáticos por sí mismos. Al respecto, McCombs y Vakil (2005) definen *centrado en el aprendizaje*, en el caso de los ambientes de educación en línea, desde una doble perspectiva: la persona que aprende (sus experiencias, perspectivas, intereses, necesidades, etcétera) y los procesos de aprendizaje mismos (el mejor conocimiento disponible acerca de cómo aprende la gente y de las prácticas de enseñanza más efectivas para promover altos niveles de motivación, aprendizaje y desempeño para todos los aprendices). Esto implica, como a continuación proponemos, tomar decisiones no sólo en relación con programas, técnicas o prácticas instruccionales particulares.

Por lo anterior, resulta indispensable crear diseños educativos flexibles, centrados en el alumno y en la construcción conjunta del conocimiento, no en la transmisión de la información declarativa. El punto focal del diseño didáctico será la previsión de interacciones constructivas que impliquen los elementos del triángulo didáctico: los agentes educativos, los usuarios del sistema y los contenidos o saberes culturales sobre los que se opera, considerando las posibilidades y restricciones de los instrumentos semióticos incluidos en un sistema o entorno instruccional determinado. La tendencia actual apunta hacia el diseño de entornos de aprendizaje en los que se trabaje en modalidades híbridas o mixtas (*blended learning*), y se intercalen episodios de enseñanza grupal presencial con tutoría individualizada y en grupos pequeños; trabajo cooperativo para el debate y construcción conjunta del conocimiento; y generación de todo tipo de producciones innovadoras, junto con interacciones virtuales o a distancia.

Tal como avizoramos la situación del aula hipotética de 2020, se plantea como un desarrollo necesario el incremento de la participación entre estudiantes y grupos de diversas instituciones y disciplinas en tareas complejas y compartidas, centradas en la toma de decisiones, la solución de problemas y la intervención en la práctica a través de proyectos autoiniciados. El lector entenderá que ello también implica que nuestras actuales definiciones de educación presencial, abierta y a distancia deberán replantearse en el corto plazo.

Según Reigeluth (2000), el paradigma actual de la enseñanza se basa aún en la estandarización y se tiene que dar un cambio importante hacia la formación de personas que tomen iniciativas y hagan honor a la diversidad. Por otra parte, los enfoques y estrategias provenientes de la enseñanza situada, con sustento en el paradigma sociocultural, la cognición situada y el *cognitive apprenticeship* están impactando sustancialmente el diseño educativo, tanto en el currículo como en la instrucción; hacia allá apunta el diseño de entornos de aprendizaje tanto presenciales como virtuales (Díaz Barriga, 2003, 2006).

Otro aspecto destacable es el planteamiento de que los diseñadores de la instrucción no serán sólo los docentes o expertos en diseño educativo y tecnologías, sino que los propios alumnos-usuarios participarán en procesos de toma de decisiones respecto al diseño de la educación que reciben, los métodos con los que estudian, los contenidos que les interesa trabajar y las opciones de evaluación del aprendizaje disponibles. Al respecto, Reigeluth (2000) aclara que una buena parte de lo diseñado debería estar hecho o al menos decidido por los propios alumnos (diseñadores-usuarios) mientras están aprendiendo, con la ayuda de un programa informático que elabore opciones basadas en la información recogida respecto de los mismos alumnos. Esto quiere decir, por ejemplo, que el alumno podrá solicitar al sistema determinados métodos educativos y éste podrá, a su vez, aconsejar o tomar decisiones sobre su conveniencia en función del desempeño, necesidades o estilo y estrategias de trabajo del estudiante.

A continuación exponemos otros principios educativos y rasgos deseables en un nuevo paradigma de diseño educativo acorde a la sociedad de la información. Estos principios no son privativos de los entornos virtuales e híbridos; también abarcan los cambios deseables en la educación presencial.

Estas ideas coinciden con las de Hannafin, Land y Oliver (2000), que postulan la necesidad de un nuevo paradigma educativo en el que se dejará a los alumnos una fuerte iniciativa (aprendizaje autodirigido y fomento de la autonomía, desarrollo de la agencia y la autorregulación); por ello, se incorporarán modelos y estrategias de educación facultadora y para la vida. “Centrado en el aprendizaje y en las características y necesidades del alumnado” no significa que predominarán las estructuras de organización y participación individualistas, sino que se trabajará sobre todo en equipos cooperativos en proyectos y tareas reales, de la vida cotidiana o de un ámbito de competencia profesional determinado en contacto estrecho con usuarios y en escenarios reales que afronten experiencias prácticas, concretas y realistas (formación en la práctica, *in situ*).

En el documento citado de McCombs y Vakili (2005) se habla de implicaciones específicas para crear prácticas de aprendizaje en entornos en línea centradas en el alumno. En términos generales, coinciden con lo aquí expuesto, pero algunos puntos de particular interés se mencionan a continuación:

- Desarrollar la alfabetización digital o tecnológica en los alumnos (y en sus profesores) vinculada a estrategias de pensamiento de alto nivel mediante la búsqueda, el cuestionamiento y descubrimiento de una variedad de recursos, fuentes y usos apropiados de la información obtenida vía electrónica.
- Proporcionar a los alumnos el acceso a datos reales, a expertos en los campos de estudio y a tareas relevantes del mundo real (por ejemplo, mediante simulaciones virtuales, casos y bases de datos reales, clips multimedia, sitios web creados por los propios alumnos, entre otros).
- Ofrecer los medios para que los aspectos relevantes del proceso de aprendizaje de los alumnos (el pensamiento estratégico) sean objeto de reflexión y se fomente la autorregulación y metacognición (a través de bitácoras y diarios, reflexiones en los portafolios electrónicos de los alumnos, autoevaluaciones, etcétera).
- Involucrar activamente a los estudiantes en la discusión de casos, la solución de problemas, la participación en proyectos y actividades gene-

rativas, así como experienciales, que permitan la colaboración, el diálogo y la construcción del propio conocimiento (proyectos colaborativos en comunidades web, viajes virtuales o V-trips, Webquests, etcétera).

- Propiciar oportunidades de contacto personal y desarrollar actividades en línea con fines tanto académicos como comunicativos y sociales para fomentar un sentido de comunidad y reducir los sentimientos de aislamiento (implica la creación de espacios electrónicos dedicados tanto a la interacción académica como social; por ejemplo, foros y chats académicos; videoconferencias interactivas; círculos de estudio; clubes y redes estudiantiles; torneos y juegos en línea; libros y álbumes electrónicos elaborados por los grupos de alumnos; servicio electrónico de mensajes sociales; blogs y wikis propuestos por los estudiantes, entre otros).
- Permitir que los estudiantes con apoyo de sus asesores elaboren portafolios electrónicos y otro tipo de evaluaciones auténticas que den cuenta del nivel de logro y habilidades adquiridas, e introducir recursos de autoevaluación y rúbricas que permitan definir y evaluar no sólo los aspectos cuantitativos, sino cualitativos de la participación y el aprendizaje en línea.
- Proporcionar una realimentación y evaluación continua al estudiante, así como la oportunidad de tomar decisiones y elegir alternativas en un ambiente estimulante que le proponga desafíos constantes, pero abordables.
- Atender las diferencias y necesidades individuales de los estudiantes, con apoyo de materiales instruccionales en formatos electrónicos no lineales, con la opción de optar por múltiples caminos a través de textos, gráficos, video, animación, etcétera, y prever trayectorias flexibles y con las adaptaciones curriculares apropiadas para estudiantes con capacidades diferentes.
- Considerar distintos niveles de tutoría y asesoría, así como formas de organización y participación en la comunidad de aprendizaje en línea, en función de las necesidades, intereses y avance mostrados por los participantes.

### COMENTARIOS FINALES

En este artículo hemos recuperado una diversidad de propuestas en torno a los elementos que permitirían innovar la educación sustentada en las TIC a fin de promover el aprendizaje complejo, la construcción significativa del conocimiento y la educación para la vida. No obstante, este panorama no resulta completo ni viable si se pasan por alto los temas de uso responsable y seguro de las nuevas tecnologías; diseminación de éstas con base en los principios de equidad y educación para todos; y oportunidad de adquisición de habilidades de literacidad informativa del más alto nivel en el caso de docentes y alumnos.

Al respecto, Fainholc (2000) argumenta que las cuestiones éticas y de filosofía educativa deben acompañar un nuevo paradigma para la educación apoyada en tecnologías, sobre todo en el caso de la modalidad a distancia, porque el principal cometido de ésta es dar paso a la “educación para cada uno” en cualquier tiempo y lugar. Esto habla de la necesidad de promover la satisfacción de necesidades reales y priorizadas de atención a personas y contextos en un marco de equidad y pertinencia sociocultural. Ya Cassany (2006) ha planteado la conveniencia de desarrollar habilidades de literacidad informativa que permitan a los usuarios de la red recuperar y juzgar críticamente la información; no obstante, a fin de cuentas, ésta requiere transformarse en conocimiento útil para la resolución de problemas relevantes y con sentido social.

Hemos visto, asimismo, que el tema de la innovación educativa sustentada en la tecnología informática plantea un panorama complejo. Se ha afirmado que no toda invención tecnológica tiene la potencialidad de convertirse en innovación educativa. Esto ocurrirá sólo en la medida en que se generen necesidades y condiciones propicias. Por otro lado, el impacto y resultados de una innovación no aparece como algo visible en lo inmediato.

Si bien una primera barrera que debe vencerse es la de la adquisición de competencias tecnológicas básicas en los docentes y estudiantes, éstas no serán suficientes para acometer la innovación educativa. La innovación, en el sentido y dirección que hemos dado al concepto en este artículo, requiere la ruptura con el paradigma educativo centrado en la transmisión y reproducción de información cerrada. La tarea de los diseñadores educativos, así como la de los educadores y los propios educandos, apunta al impulso de nuevos entornos de aprendizaje, que como bien plantean César Coll y otros especialistas, requiere la construcción de condiciones inéditas para operar la información y transformarla en conocimiento.

En este proceso de búsqueda de prácticas innovadoras de uso de la tecnología en el campo de la educación, no puede desconocerse la importancia de entender y transformar las concepciones, creencias y formas de actuar de los actores de la educación, cuestión que es poco atendida cuando la supuesta innovación parte de procesos verticales de implantación de modelos pensados sólo desde la lógica del experto o del tecnólogo. En conclusión, no es posible pensar en la innovación educativa sustentada en las TIC si ésta no va de la mano de la innovación en los enfoques didácticos y en la transformación de las prácticas educativas de los actores, y si no se prevé la diversidad de factores contextuales que condicionan su éxito y permanencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arends, R. (2004). *Learning to teach* (6a. edición). Nueva York: McGraw Hill.
- Barrón, C. (2006). Proyectos educativos innovadores. *Construcción y debate. Pensamiento Universitario* (99) (tercera época). México: CESU.
- Bernard, R. y Abrami, P. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74 (3), 379-439.
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Barcelona: Anagrama.
- Coll, C. (agosto 2004-enero 2005). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista. *Sinéctica* (25), sección separata, 1-24.
- \_\_\_\_\_. (2007, noviembre). TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas. Ponencia magistral presentada en la XXII Semana Monográfica de Educación, Fundación Santillana, Madrid, España, <http://www.oei.es/tic/santillana/coll>.
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.htm>
- \_\_\_\_\_. (2005, julio-diciembre). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. *Tecnología y Comunicación Educativas* (41), 4-16, ILCE-UNESCO.
- \_\_\_\_\_. (2006). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.

- \_\_\_\_ (2007, noviembre). La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales. Ponencia presentada en la XXII Semana Monográfica de Educación, Fundación Santillana, Madrid, España, <http://www.oei.es/tic/santillana/Barriga.pdf>
- Díaz Barriga, F. y Lugo, E. (2003). Desarrollo del currículo, en Díaz Barriga, A. (coord.), en *La investigación curricular en México. La década de los noventa*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, COMIE/SEP/CESU, Colección: La Investigación Educativa en México 1992-2002, vol. 5, cap. 2, pp. 63-123.
- Fainholc, B. (2000, julio-diciembre). La necesidad de construir un nuevo paradigma de educación a distancia. *Tecnología y Comunicación Educativas* (32), año 14, 71-76.
- Hannafin, M., Land, S. y Oliver, K. (2000). Entornos de aprendizaje abiertos: fundamentos, métodos y modelos. En Reigeluth, Ch. (ed.). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos*. Madrid: Aula XXI Santillana, parte I, pp. 125-152.
- Jonassen, D. (2002). *Computadores como herramientas de la mente*. <http://www.eduteka.org>, recuperado el 9/08/2005.
- McCombs, B. y Vakili, D. (2005). A learner-centered framework for e-learning. *Teachers College Record*, 107 (8), agosto, 1582-1600.
- Newman, U. y Kyriakakis, Ch. (2004). Visiones 2020: El aula de clase. <http://www.eduteka.org/Visiones6.php>, recuperado el 9/08/2006.
- Natriello, G. (2005). Modest changes, revolutionary possibilities: Distance learning and the future of Education. *Teachers College Record*, 107 (8), agosto, 1885-1904.
- Ojeda, G. (2005). Apuntes en línea: la comunicación mediatizada ante la convergencia digital de las tic en la educación virtual y a distancia. *Tecnología y Comunicación Educativas* (40), año 19-20, 60-67.
- Reigeluth, Ch. (2000). ¿En qué consiste la teoría de diseño educativo y cómo se está transformando? En *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos*. Madrid: Aula XXI Santillana, parte I, pp. 15-40.
- \_\_\_\_ (2003). Knowledge building for use of the Internet in education. *Instructional Science*, 31, 341-346.
- Segura, M., Candiotti, C. y Medina, C. J. (2007, noviembre). Las TIC en la educación: Panorama internacional y situación española. Documento básico de la XXII Semana Monográfica de Educación, Fundación Santillana, Madrid, España, <http://www.oei.es/tic/xxiisantillana.htm>.
- UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento. Informe mundial*. [http://www.flasco.edu.mx/colaboratorio/pdf/colaboratorio\\_unesco.pdf](http://www.flasco.edu.mx/colaboratorio/pdf/colaboratorio_unesco.pdf), recuperado 9/09/2006.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S. y Byers, J. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104 (3), 482-515.