

# TIC: un mundo de oportunidades en la formación profesional<sup>1</sup>

ICT: A world of opportunity in vocational training

Isabel Hernández-Arteaga\*

**Recibido:** 20 de julio del 2011 **Aprobado:** 18 de agosto del 2011

## RESUMEN

Este artículo de revisión, que expone una mirada analítica sobre la inclusión de las TIC en la formación de profesionales, es derivado de la investigación titulada “La inclusión de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación al currículo del Área de Ciencias Básicas en el Programa de Medicina de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Pasto”, en la línea de Docencia e Investigación del grupo de investigación “Potencial Sináptico”, categoría “C” de Colciencias. La investigación fue financiada por el Comité Nacional para el Desarrollo de la Investigación (Conadi), correspondiente a la convocatoria del 2009, actualmente en desarrollo. El estudio es de corte cuantitativo, en el que, además de la revisión bibliográfica, antecedentes y contexto sobre el tema, se utilizó la encuesta estructurada a docentes y estudiantes, cuya sistematización y cruce de variables permitió analizar e interpretar la información que se entretreje con la conceptualización teórica. Como resultado se generó una propuesta particular de capacitación docente en implementación de TIC, como apoyo importante en la formación de profesionales por competencias. Una conclusión cardinal de esta revisión muestra la necesidad de alfabetizar en TIC a los docentes, para aprovechar oportunidades que ofrece la trilogía en lo educativo: Tecnología-Información-Comunicación.

**Palabras clave:** docencia, enseñanza, formación profesional, globalización, TIC.

## ABSTRACT

This review paper presents an analytical look at the inclusion of the ICT in the training of professionals; it stems from the research project entitled “The inclusion of new Information and Communication Technologies (ICT) in the curriculum of the basic sciences area in the Medicine Program of the Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto branch”, in the area of Teaching and Research of the Synaptic Potential Research Group, rated “C” by Colciencias. The project was funded by the National Committee for the Development of Research (Conadi), corresponds to the 2009 call for research projects, and is currently underway. The study is quantitative and, besides the bibliographical review, precedents, and context on the subject, a structured survey was applied to teachers and students, upon the systematization and variable crossing of which the analysis and interpretation of the information was possible; this data analysis was interwoven with theoretical conceptualization. As a result, a particular proposal for teacher training in TIC implementation was produced, as an important tool for the training of professionals by competences. A cardinal conclusion of this review shows the need to capacitate teachers in the use of ICT to profit from the advantages in educational matters of the Technology-Information-Communication triad.

**Keywords:** teaching, professional training, globalization, ICT.

Cómo citar este artículo: Hernández-Arteaga, Isabel (2011), “TIC: un mundo de oportunidades en la formación profesional”, en *Revista Pensando Psicología*, vol. 7, núm. 13, pp. 146-158.

<sup>1</sup> Artículo de revisión derivado de la investigación titulada “La inclusión de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación al currículo del Área de Ciencias Básicas en el Programa de Medicina de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Pasto”, en la línea de Docencia e Investigación del grupo de investigación “Potencial Sináptico”, categoría “C” de Colciencias. La investigación fue financiada por el Comité Nacional para

el Desarrollo de la Investigación (Conadi), correspondiente a la convocatoria del 2009, actualmente en desarrollo.

\* Licenciada en comercio y contaduría de la Universidad Mariana. Doctora en ciencias de la educación de Rudecolombia y la Universidad de Nariño. Directora de investigaciones de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Pasto. Docente de maestría en la Universidad de Nariño. Miembro de la Sociedad de Historia de la Educación Latinoamericana (SHELA). Directora del grupo de investigación “Potencial Sináptico” de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Pasto. Correo electrónico: isabel.hernandez@ucc.edu.co

## Introducción

Especialistas en el campo educativo de mente abierta frente a la inclusión de tecnología en los procesos de formación de profesionales, desde los años sesenta del siglo XX, avizoraban sobre la revolución de la que ellas serían protagonistas en el quehacer de la universidad. Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), se han convertido en los últimos años, especialmente a partir del desarrollo de la web, en un movimiento que transforma de manera permanente y vertiginosa la relación docente-estudiante en gran parte de los países del mundo. Es importante advertir que dicha revolución se acompaña de una reducción sin precedentes en los costos de manejo, archivo y trasmisión de información.

Estos retos acelerados que producen en todos los campos las TIC suponen grandes desafíos, pero a su vez procuran un ingente potencial para transformar la educación en todos sus niveles, reclamando en ellos procesos actualizados, pertinentes y de calidad, que posibilitan adecuados ambientes de aprendizaje y creación de conocimiento. Demandan romper el individualismo, creando cultura de integración apoyada por la vinculación de las TIC, principalmente en métodos educativos identificados con principios de cooperación, solidaridad, equidad y justicia social. La dinámica del conocimiento muestra barreras que tienden a desaparecer y fronteras que se atenúan entre sectores e instituciones, como lo académico e investigativo, con lo gubernamental, empresarial y social.

En su conjunto, estos factores imponen la necesidad de mudar de un modelo cerrado, inflexible, homogéneo, jerarquizado y administrado por intereses específicos, a otro abierto a las tendencias y demandas del sector, en un contexto de competencias horizontal, transdisciplinario y heterogéneo. Este modelo curricular debe proyectar niveles superiores de formación, ampliación de fronteras espacio-temporales, alianzas estratégicas, calidad de servicios e incursión en la sociedad del conocimiento. Sin embargo, como en otros campos, su historia evidencia que no ha conseguido desarrollarse

al ritmo de las TIC, cuando debían evolucionar simultáneamente para constituirse en el eje orientador de la sociedad.

Siendo la globalización un proceso complejo con consecuencias múltiples en lo económico, social, político y cultural para la universidad, le plantea nuevas dificultades cuando esta ya no conserva el monopolio en materia educativa. Para la Unesco (2004) esas dificultades están relacionadas no solo con aspectos relativos al acceso, la equidad, la financiación y la calidad, sino que también abarcan la soberanía nacional, la diversidad cultural, la pobreza y el desarrollo sostenible. La universidad, inserta en el contexto global de mundialización, reconoce su aporte al país en cuanto a la formación de profesionales, y en su función de producción del conocimiento, el motor para la transformación social.

En este artículo se expone la revisión teórica descriptiva sobre la vinculación de las TIC en procesos de formación de profesionales y producción de conocimiento, en el contexto de la globalización de la educación superior. Para el análisis de los documentos relacionados, se establecieron categorías de utilidad para la construcción del marco teórico de la investigación. Este proceso demandó la búsqueda de estudios de expertos y experiencias relacionadas con los escenarios planteados y los ejes temáticos. Asimismo, se determinaron las características de las fuentes a consultar, las cuales debían relacionar resultados de la implicación de las TIC en el proceso de formación de profesionales.

## Globalización-universidad-resistencia al cambio

A lo largo del tiempo la tecnología se ha encargado de revolucionar el campo de la información y la comunicación, hasta llegar en la actualidad a poner el conocimiento a un *link* de distancia, proceso en el cual la universidad se ha visto rezagada. Información y comunicación han estado presentes siempre en la universidad, pasando por sus aulas gran variedad de materiales y recursos didácticos, que corresponden igualmente a una gran diversidad de características propias de cada época histórica.

Gibbons (1998), señala que la universidad se cuenta entre las instituciones más resistentes al cambio, transmitiendo conocimiento de una generación a otra, en medio de conmociones políticas y sociales, adelanto tecnológico y evolución de la sociedad, manteniendo su estructura y método en un contexto en el que está llamada a ser y hacer algo distinto de lo que ha hecho hasta ahora, como transmisora del conocimiento y el desarrollo disciplinar. Su contribución histórica esencial es la formación de talento humano, pero en el siglo XXI debe crear, promover y difundir el conocimiento desde la investigación, para generar bienestar social, armonizando la producción y el pensamiento universitario con el de otros sectores de la sociedad. Al respecto Huisman (2006, p. 29) sostiene que “una clave de diferencia actualmente, radica en si la universidad es activa en investigación o únicamente es docente”, elemento indispensable en la formación de profesionales, al considerar las demandas de masificación, información, comunicación, tecnología, mercado y contexto en los que enmarca su quehacer.

La tarea de la universidad, a decir de Cebrian De la Serna y Ríos (2000), es convertir las aulas en espacios sin fronteras, con concepción de humanidad para establecer relaciones de cooperación en un espacio global de aprendizaje, en el que, más que transmitir, educar es compartir, crear y recrear conocimientos, habilidades, actitudes y valores, mediante una actividad dialógica entre estudiante y docente, dinamizada por la información y la comunicación a partir de la tecnología. El cambio en las Instituciones de Educación Superior (IES), propiciado por las potencialidades que ofrecen las TIC, como describe Martínez (1999), tiene implicaciones sociológicas y metodológicas en el rol del profesor, rodeado por un ambiente prolífero en TIC.

La universidad se resiste al cambio, pero las TIC se imponen como elemento didáctico en la educación superior; las actividades de la Unesco/Esalc (2006) se centran en asistir a los Estados Miembros en la elaboración de políticas sólidas, relativas a la implementación de las TIC en los procesos de formación de

profesionales, teniendo en cuenta que la comunicación mediada por la tecnología cambia la naturaleza y estructura de las instituciones coetáneas de educación superior, e indican tres implicaciones: la desaparición de distinciones conceptuales entre las modalidades de educación, el cambio del rol tradicional del docente, y la oportunidad de pensamiento colectivo mediante la creación de redes.

En el siglo XXI las universidades están pobladas de *nativos digitales*,<sup>2</sup> según Pisani (2005, p. 1), “en contraste con sus padres que solían guardar en secreto la información, los *nativos digitales* comparten y distribuyen información en cuanto la reciben”. Ellos reclaman adaptar el sistema de educación superior a sus necesidades, en el que el docente no es el poseedor del conocimiento –explica García (2002)– sino que es un guía que ayuda a distinguir la información veraz de la no veraz y acompaña al estudiante en el buen uso de las TIC. Castells (2007) analiza que el reto de la educación superior es sobrellevar el desfase cultural y tecnológico entre los jóvenes y la infraestructura universitaria que no ha evolucionado con el entorno tecnológico.

En este panorama, el docente como investigador se constituye en pieza fundamental en el cambio de modelo, cuya tarea es superar los retos que se entrelazan con la función de la educación superior. A decir de Salmi (2001): primero, la globalización económica; segundo, la importancia creciente del conocimiento en el desarrollo económico, y tercero, la revolución de la tecnología, las TIC; retos que contextualiza la formación profesional en lo transdisciplinario, disminuyendo la jerarquización del saber donde el conocimiento se constituyó en la base del bienestar social.

<sup>2</sup> La expresión *digital natives* ha sido lanzada por Marc Prensky (2004) en un ensayo titulado: “La muerte del mando y control” (“*The death of command and control*”), en el que plantea que los *nativos digitales* son escribas del nuevo mundo capaces de crear los instrumentos que utilizan; y cuando no los crean, utilizan de manera particular los que están a su alcance. Son personas nacidas a partir de los años noventa, generación nacida en un mundo digital y que funcionan de manera diferente a los demás.

## Formación de profesionales frente a un mundo imprevisible

La universidad como institución democrática que crea y difunde el conocimiento con sentido crítico debe orientar la reflexión y la acción para que el mundo sea sostenible desde el saber, la solidaridad y la justicia. El papel que cumple la investigación en el potencial de los países la constituye la función básica de los sistemas de educación superior, pero, según infiere López (2006), sin una adecuada inversión tecnológica para investigar, los profesionales no serán competitivos en el contexto de la globalización, tendiente a arrasarse con las identidades culturales.

En los años noventa, las tendencias globalizantes plantean desafíos para avanzar en un mundo interdependiente, en el que la formación y adaptación al cambio son los ingredientes que obligan a la universidad a repensarse en función de nuevos enfoques, en los que es prioridad el cambio indiscutible en el rol del docente, ligado al desarrollo de la tecnología en su quehacer. Según estudios de Rama (2007), esta transformación golpea los sistemas universitarios, promoviendo una metamorfosis, expresada en la tercera reforma de la universidad, la más compleja por la dimensión del impacto.

Las TIC, como variable de impacto, implican cambios radicales en la formación del recurso humano, principalmente de docentes, cuyo perfil les permita orientar la formación de nuevas generaciones hacia la creación y el desarrollo del conocimiento. Estos docentes deben, a partir de la formación de su propio *ethos* investigador, propiciar la consolidación de cultura investigativa, valorando las TIC, en la medida de su participación en el proceso de producción del saber. En este nuevo paradigma, donde aprender a aprender y pensar críticamente es más importante que memorizar información, el papel del docente otorga primacía al análisis, razonamiento y solución de problemas, competencias que exigen trabajo en grupo, investigación y adaptación al cambio. Soto (2006) opina que hoy no se conciben las tareas fundamentales de investigación, docencia y extensión sin que en ellas esté implicado el uso de las TIC.

La gestión del conocimiento requiere otros modos de operar para nuevos campos científicos y tecnológicos que requieren integrar disciplinas, evidenciando la inter, multi y transdisciplinariedad, rompiendo barreras tradicionales que implican una infraestructura digital, convirtiéndose en atractivo obligatorio en la formación de profesionales. Cobo y Pardo (2007) refieren que las TIC facilitan la gestión del conocimiento, mediante el acceso a la información y la comunicación, modificando conceptos como espacio, tiempo e identidad, redefiniendo roles de la comunidad universitaria, cambiando la forma como se comunican, informan, aprenden e, incluso, piensan.

Las perspectivas de las TIC en lo educativo exigen nuevos planteamientos que, según refiere Salinas (2004), requieren un proceso de reflexión sobre el papel de las distintas modalidades de educación en un nuevo universo multidimensional, interdisciplinar, intercomunicado e incierto, provocando cuestionamientos frente al impacto que la tecnología genera en su responsabilidad. La incertidumbre de los cambios propone una sociedad distinta, en opinión de Vessuri (2008), incapaz de adaptarse fácilmente en la medida que requieren los cambios progresivos; sin embargo, la educación superior será testigo de transformaciones radicales en el futuro inmediato.

La universidad se siente enfrentada con límites insuperables, el mundo físico se siente pequeño, y es aquí donde la formación de profesionales requiere una combinación de ciencia, tecnología y nuevos valores determinantes en el cambio, acompañado de un inminente relevo generacional. Según Misas (2004), la historia reclama a la universidad la construcción de una nueva cultura académica, que valore la investigación y demande la responsabilidad de transferir conocimiento. Corral (2009) juzga como imprescindible en esta etapa el trabajo solidario en redes académicas y científicas, para reforzar la cooperación entre instituciones e investigadores, con el objeto de enfrentar la Tecnología Digital Social como palanca de la transformación.

La baja capacidad para desarrollar investigación se entiende desde el proceso enseñanza-aprendizaje memorístico, pasivo, dependiente, autocrático. La incursión de la tecnología como herramienta docente varió la forma tradicional de aprender demostrando la participación activa del estudiante, desafío para el docente que ha de cambiar su papel por el de mediador del conocimiento, para una generación del *corta y pega*, en una realidad donde la *hiperinformación* desborda cualquier capacidad humana. El panorama se muestra distinto en universidades de vanguardia, puntualiza Henao (2006), principalmente sobre las que avanzaron en su decisión de permanecer en la historia, creando tendencias de mejoramiento continuo para responder a las exigencias de profesionales, que garanticen capacidad de desempeño como personas y ciudadanos competentes para el mundo global.

Según Cueva *et al.* (2009, p. 8) a futuro, la presencia de las TIC en la educación superior será predominante, en tanto los desarrollos tecnológicos sean accesibles. Puntualizan:

Tomando en cuenta que en los próximos años será mayor la presencia de alumnos *nativos digitales* con un avanzado conocimiento y manejo de las TIC, el reto será tener docentes capaces de utilizarlas como medio de formación, información, conocimiento y aprendizaje continuo, pero sobre todo, que tengan disposición de aportar a la Sociedad del Conocimiento al utilizar, compartir y generar conocimiento a través de ellas y que den un salto de la clase ceremonial del “magíster dixit” a clases interactivas, dinámicas que con la misma calidad de contenidos sean desarrolladas entre docente y alumno, aún cuando estén en lugares y momentos distintos, logrando desechar las barreras espaciotemporales.

Al respecto, Cifuentes y Montoya (2009) precisan qué implica el desarrollo de modelos pedagógicos que soporten dicha incorporación; no basta con tener infraestructura tecnológica, sin que las dinámicas actuales ponen de presente la importancia social del conocimiento, investigación e innovación a través de las TIC. Según la historia de la universidad, ella tiene dificultades para adaptarse a los cambios del contexto. Misas

(2004) advierte que esto se debe a la rigidez en el estatuto docente, en el proceso enseñanza-aprendizaje disciplinar y en los riesgos políticos a que se enfrenta. Sin embargo, es consciente de la necesidad de modificar normas, prácticas, percepciones y lógicas de acción, de forma tal que pueda influir en la sociedad y ser influenciada por ella.

Salinas (2004) sugiere que para responder a estos desafíos la universidad debe promover experiencias innovadoras en procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en las TIC. En acuerdo con Bricall (1999), se podría decir que lo más importante actualmente para la universidad, no es solamente su adaptabilidad al cambio, en relación con procesos de docencia e investigación, sino las iniciativas sustentadas desde el pensamiento científico, histórico y crítico sobre la formación profesional.

### Formación profesional: un contexto en transformación

Las tendencias globalizantes se deben asumir como oportunidades y desafíos que dependen en gran medida de sus prioridades, políticas, recursos y fortalezas. Las oportunidades son múltiples y los desafíos diversos. Al igual que los organismos internacionales reconocen los efectos del fenómeno de la globalización, la universidad ha de considerar que esta corriente propicia beneficios en la construcción de una educación superior de calidad, que exige y respalda la investigación para asegurar el equilibrio en la educación.

A finales del siglo xx el mundo ingresa de lleno en la era del conocimiento. En virtud de esto, la universidad es vista como la institución capaz de dinamizar procesos de transformación que requiere el mundo globalizado. López (2005, p. 15) refiere:

La globalización es un proceso que da lugar a nuevas tendencias predominantes en lo económico (triunfo de la economía neoliberal), en lo político internacional (hegemonía de EEUU y del Grupo de los 7), en lo social (incremento exponencial de la inequidad y la pobreza) y en lo cultural (homogeneidad cultural versus diversidad

cultural). Las variables clave que conforman el mundo globalizado son tres: el derrumbe del socialismo real, la victoria del neoliberalismo y el desarrollo de las TIC. Los rápidos avances e innovaciones, sobre todo en el campo de las tecnologías de la información y de comunicación, son probablemente los motores más poderosos de la globalización.

Ander-Egg (1998) comprende la globalización como algo que acontece en todo el mundo y que afecta a cada ser y a toda la población mundial en todos los campos, sobre todo en la política social; añade el autor que no se debe vivir esta situación como un problema, sino como posibilidades múltiples y, a su vez, ambivalentes en cuanto a oportunidades para un mayor desarrollo humano y calidad de vida. Al respecto, Salmi (2001, p. 2) considera tres grandes retos en relación con la misión actual de la educación superior: la globalización, el valor creciente del conocimiento, y la revolución de la tecnología, la información y la comunicación; en este contexto la globalización se entiende como:

El proceso creciente de integración del capital, tecnología e información a través de las fronteras nacionales, de tal modo que se crea cada vez más, un mercado mundial integrado, con las consecuencias directas de que más países se ven obligados a competir en una economía global. Esto no significa que la globalización sea buena o negativa. Muchas personas la ven como una fuente de oportunidades, mientras que los críticos censuran los peligros de la interdependencia. No obstante, lo cierto es que la globalización se está dando –nos guste o no– y cada país en el mundo, cada empresa y cada persona trabajadora debe vivir con ella.

Las fortalezas y debilidades de un país se derivan cada vez menos de los recursos naturales o de la fuerza de trabajo, y cada vez más tienden hacia innovaciones tecnológicas y uso competitivo del conocimiento: la revolución de las TIC transforma los procesos de almacenar, transmitir y utilizar la información, junto con las innovaciones en electrónica y telecomunicaciones, reduciendo costos y posibilitando acceso y difusión de la información. De esta manera, la globalización genera diversidad de escenarios

para el conocimiento, crea espacios transnacionales de transmisión de saberes y el devenir hacia sociedades del conocimiento. Actualmente, un fenómeno no amerita estudiarse exclusivamente en los tableros locales donde acontece, sino en entornos globales donde tiene su fundamento explicativo, modelo que afecta estructuras de investigación universitaria y sienta bases de investigación sin fronteras.

Por su característica histórico-dinámica, la universidad debe ajustarse a escenarios sociales cambiantes, con indefectible responsabilidad en la misión en torno a la persona, la ciencia y la sociedad. Hace tres décadas la universidad no se registraba en la discusión de globalización, pero con la entrada firme de la sociedad del conocimiento adquirió relevancia para todos los países; dadas las cifras que representa, se convierte en tema de amplio interés. Los servicios de educación superior se comercializan; García (2002) dice que han entrado a formar parte de las industrias culturales, que incluye captación de estudiantes internacionales, establecimiento de campos universitarios en el extranjero, prestación de servicios con franquicia y aprendizaje en línea, entre otros.

La universidad en su génesis fue global, se volvió local cuando los Estados supeditaron los objetivos a sus intereses particulares, quedando fronterizada, tratando de liberarse de imposiciones políticas. Rama (2007) señala que tal realidad está siendo modificada en el marco de un proceso de integración global de instituciones universitarias, permitido por el desarrollo y avance de las TIC en un mundo que se transforma.

### **TIC: presión globalizante que cambia el rol del docente**

Los docentes universitarios catalogan el uso de las TIC como la tendencia globalizante más importante en el devenir de la universidad del siglo XXI. Luengo (2003) contextualiza que las TIC aplicadas a la educación no se desarrollaron en el vacío histórico, sino que son el resultado de complejos contextos científicos, creativos

y de innovación, en el que interactúan múltiples factores y diversos actores como parte de la construcción del conocimiento. La constante es que las más grandes presiones en la transformación de la educación superior provienen de las tendencias globalizantes, una de ellas, el desarrollo de las TIC en la educación.

Los cambios en los procesos productivos, la evolución tecnológica, la irrupción de la sociedad de la información y la comercialización del conocimiento, apunta Salinas (2004), provocan que las instituciones apuesten por las TIC, que en los últimos años mejoran sustancialmente la forma de producir, difundir y acceder al conocimiento. Para la universidad es un desafío macro, en un escenario de desigualdad, que contempla las TIC como la variable que define la globalización en lo educativo, incidiendo en las condiciones de vida del hombre. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006a, p. 55),

las TIC no solo ponen al alcance de docentes y estudiantes grandes volúmenes de información, sino que promueven el desarrollo de destrezas y habilidades esenciales, como la búsqueda, selección y procesamiento de información y la capacidad para el aprendizaje autónomo. También amplían las fronteras del aprendizaje al poner a disposición nuevos recursos, así como la forma para aprender con otros, incluyendo comunidades remotas. Dicho de otra manera, las TIC son la herramienta esencial para acceder a la sociedad del conocimiento.

Procesos industriales y empresariales dan lugar a grandes transformaciones, que exigen nuevas formas de interrelación entre agentes y sectores conservando su autonomía. El uso de las TIC en un mundo competitivo, dice Marqués (2000), demanda cambios en las competencias del nuevo sistema, instando niveles más avanzados de formación. Este nuevo entorno precisa el uso de las TIC como medio de expresión, fuente de información, procesamiento de información, gestión administrativa de la formación, canal de comunicación, motivador de aprendizaje, medio didáctico, generadoras de nuevos escenarios formativos, entre otros.

La tecnología no produce cambios ni resuelve problemas por sí sola, según Morin (2004), sino

que los produce y resuelve quienes la aplican, razón por la cual exige una transformación sustancial en el accionar de la universidad, a partir de la investigación para estimular el desarrollo de nuevas tecnologías.

La dificultad histórica de la universidad es la resistencia para su adaptación al cambio y la incorporación de innovaciones tecnológicas a sus funciones de docencia e investigación. En el pasado, la universidad fue posible porque una innovación como la imprenta dio origen al libro, instrumento clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje y creación de cultura. En el presente tarda en deshacerse de tradiciones y en procesar fortalezas de los medios tecnológicos que apoyan la difusión del saber. La tendencia tecnológica, a decir de Area (2001), impulsa la cultura académica que valora la investigación, transferencia y valoración del conocimiento, en la que las competencias tecnocientíficas producto de investigación han de ser conocidas y utilizadas por docentes y estudiantes.

La implementación de TIC en la formación de profesionales elimina métodos transmisivistas, argumenta Gutiérrez (2003); se requiere cada vez más profesionales con capacidad creativa, crítica, proyectiva y propositiva para identificar problemas y planear alternativas, y menos de aquellos capacitados para hacer labores preestablecidas. Misa (2004) sugiere que la universidad que permite preparar los primeros es diferente de la que egresan los segundos; la sociedad para ser viable requiere el dominio de un conjunto de tecnologías y la capacitación del recurso humano en su implementación.

Quienes hacen ingresar e inducen el desarrollo de la tecnología en la universidad son sus estudiantes; ellos rompen muros y abren puertas de ingreso, subjetivando todo lo que les pertenece, al habilitar lenguajes, códigos y símbolos en la comunidad académica. Los *nativos digitales* son conscientes de que gran parte de sus docentes son analfabetos en tecnología. Por tanto, pensar en propuestas tecnológicas significa poner en marcha una nueva alfabetización, no de los sujetos que aprenden, sino de los que enseñan. Esta alfabetización significa, según Noro (2007),

tratar de incorporarlos, entenderlos, decodificarlos y articular sus lenguajes a las exigencias de las tendencias tecnológicas en educación.

Así, el docente universitario ha de ser consciente de la realidad en la que fluye su discurso y desempeño en la formación de profesionales críticos, creativos, con ingenio y proyección, según Rodríguez (2005). Allí además de la modernidad lineal, que encadena el tiempo en forma sucesional –caracterizada por ser discursiva, racional, lógica, con uso particular de mirada, oído y percepción– ha dado paso a la *iconosfera*, de acuerdo con otros códigos, centrados en la imagen, hipertextos, diversos focos de atención, información que cambia constantemente y atención dispersa, que deben ser apropiados para la construcción del conocimiento.

En este contexto tecnológico de los jóvenes universitarios, gran parte de los docentes iniciando el siglo XXI desconocían las cuestiones más obvias, los códigos imprescindibles y los otros universos. La tecnología intimida, avasalla y limita cuando no se ha tenido un acercamiento positivo, dejando al docente fuera del mercado de un mundo académico competitivo. Internet modificó la función del profesor, objeto Roig (2008), ya no es el poseedor del conocimiento, por tanto se convierte en el orientador de la búsqueda de dicho conocimiento por medio de la investigación.

La creación y difusión del conocimiento tiene lugar a través de las TIC mediante redes, lo que implica concebir la educación superior como un bien público. Silvio (2000) puntualiza que la sociedad de la información opera en el ciberespacio o compleja red social donde se relacionan individuos y organizaciones mediante el computador; surgen allí patrones de conducta que sirven de elementos reguladores del comportamiento y de base para el desarrollo de diferentes estilos de vida. De otra parte, el papel jugado por los investigadores en el desarrollo de Internet los ubica como pioneros de este. Según Roig (2002), académicos e investigadores fueron los primeros en utilizar Internet con fines científicos, para

intercambiar conocimiento de manera eficaz. Las oportunidades para las Instituciones de Educación Superior (IES) son ingentes, en la educación en línea remozarán los contenidos de formación profesional, transformarán métodos de enseñanza y permitirán a la universidad expandir sus servicios. La Unesco (1998, Artículo 12) expresa:

No hay que olvidar que la nueva tecnología de la información no hace que los docentes dejen de ser indispensables, sino que modifica su papel en relación con el proceso de aprendizaje, y que el diálogo permanente, que transforma la información en conocimiento y comprensión, pasa a ser fundamental.

El docente trasmisionista será reemplazado por la tecnología, más no el docente investigador, quien es indispensable como creador de conocimiento. No se trata de que sea experto en tecnología, sino de que sea curioso e inquieto, un usuario a quien nada le resulte ajeno sino conocido, que sabe cómo funcionan los códigos tecnológicos en el proceso de enseñanza e investigación.

En lo pedagógico, fortalecen los procesos de enseñanza-aprendizaje, dinamizan el conocimiento en otros escenarios, llegando a constituir comunidades virtuales que se apoyan en el trabajo colaborativo. El MEN (2006a, p. 57) señala que “se trata de poner al alcance de maestros y estudiantes herramientas y apoyar su utilización de forma que sea posible convertir información en conocimiento”. Cifuentes y Montoya (2009) creen que el panorama resulta alentador, pues al menos dentro de la educación superior las TIC presentan un desarrollo significativo e implican paralelamente el desarrollo de modelos pedagógicos de apoyo a la formación de profesionales.

En las formas tradicionales de educación, fortalecen otras modalidades como la educación a distancia, considerada una fuerza que ofrece múltiples oportunidades para alcanzar objetivos del sistema educativo. Rodríguez (2004) establece que el interés general en el aprendizaje a distancia se debe a dos factores: la creciente



demanda de programas continuos de capacitación y los avances tecnológicos para la educación, los cuales presionan a docentes y a estudiante a capacitarse en TIC, para ampliar el espectro de posibilidades frente al conocimiento.

El MEN (2006b) fijó a las IES la meta en el programa: uso de medios y tecnologías de información y comunicación en educación superior. La estrategia transversal se fundamenta en esquemas colaborativos de alianzas estratégicas en diferentes niveles, cruciales para el desarrollo de acciones institucionales que contribuyan al logro de la meta en la línea propuesta: contar para el 2010 con 100 programas de pregrado con al menos un 80% de virtualidad. Asimismo, garantizar acceso, uso y apropiación crítica de las TIC como herramientas de aprendizaje y avance científico y cultural que permiten desarrollo humano y participación en la sociedad del conocimiento.

En Colombia, el logro de estos esfuerzos es moderado, al igual que en otros países; Venezky y Davis (2002) evidencian que la disponibilidad de infraestructura para la implementación de formación profesional en competencias tecnológicas requeridas por docentes y estudiantes no son suficientes para integrar las TIC a la docencia. Según Becker (2001), Bennett y Bennett (2003) y Fernández (2003), el número de docentes que integran con éxito las TIC al proceso de enseñanza son limitados. Su inclusión en la formación de profesionales se justifica por la necesidad de brindar capacidad de aprovechamiento de sus potencialidades, como medios que facilitan la ejecución de procesos en las distintas áreas de la organización. La universidad incursiona en estos modelos emergentes siguiendo tendencias globalizantes, caracterizados por el aprendizaje autónomo, flexible y de acuerdo con nuevas tecnologías.

Por su parte, la educación virtual, según Brunner (2002), es una estrategia para democratizar el acceso al conocimiento—se concreta como mecanismo en la oferta de nuevos programas—, innovar prácticas pedagógicas, aumentar cobertura y asegurar calidad en los servicios, en

congruencia con su compromiso de responsabilidad social. La política de la universidad virtual se genera en la participación de docentes interesados en la tecnología, entre ellos, la articulación a procesos de renovación curricular. Rodríguez *et al.* (2009) sugieren que la metodología virtual debe contemplar la educación integral para el ser, sentir, vivir y convivir con actitudes responsables por parte de los actores en el proceso educativo, que asumen compromisos con su yo, con el otro, con los otros, con su entorno y con la sociedad.

La globalización, y concretamente las TIC, permite abrir aulas sin fronteras y universalizar el conocimiento a través de redes. Para Cabero (2003), la cultura de calidad educativa en la formación profesional es determinante para la gestión y promoción, pues no solo es hacer frente a la educación virtual, sino crear paralelamente cultura de calidad en la educación; no basta con introducir las TIC, sino implementar modelos de enseñanza-aprendizaje distintos a la tradicional docencia memorística.

Por encima de una simple repetición de información, las TIC deben potenciar la búsqueda, análisis, evaluación y reelaboración cognitiva de la propia información. Para Cabero (2001), deben potenciarse en la formación de profesionales modelos constructivos. Más aún, dicen Cebrian De La Serna y Ríos (2000), es muy difícil la gestión y promoción de proyectos de educación virtual si no existe reflexión sobre los procesos educativos; no basta saber cómo utilizar técnicamente las TIC, sino que, además, es necesario saber estructurar la información para que se produzca un aprendizaje significativo, dentro del desarrollo de *megahabilidades*, en particular la *metainformación*. Esta es entendida por Batista (2007) como la capacidad cognitiva y afectiva de valorar la utilidad y validez de la información, cualquiera que sea el medio por el cual se exprese o circule.

La onda expansiva de las TIC alcanzó a la universidad, irradiando sus bondades y sus defectos. De la tiza y pizarrón a la implementación y uso de Internet, un salto en apariencia cualitativo pero sin espacio para la apropiación

cultural ni aprestamiento pedagógico para asumirlo como medio transformador de la práctica educativa. Lentamente la universidad empieza a ver en las tecnologías y dispositivos audiovisuales infinidad de posibilidades y alternativas que paulatinamente las apropia en su quehacer. Sin embargo, la política de implementación no será posible si la comunidad académica no presenta actitud favorable para su utilización. De acuerdo con Romero (2002), el concepto de integrar las TIC a la formación profesional debe superar la simpleza de manejar un computador, sino que debe incorporarlas, contemplando posibilidades didáctico-investigativas.

A decir de Cabero (2001), no tiene sentido hacer uso de las TIC en los procesos de formación de profesionales, si se desarrollan las mismas metodologías de la enseñanza tradicional; tampoco tiene sentido utilizarlas para que los estudiantes sean repetidores pasivos de información. La política adquiere valor cuando está encaminada a la construcción de conocimiento. Para superar el ambiente de incertidumbres en la implementación de las TIC, es precisa la adopción de medidas claras que motiven su incorporación e incentiven su utilización. Como señala Bates (2001, p. 126):

Los profesores en particular y la comunidad educativa en general solo cambiarán si pueden ver claramente los beneficios del cambio y las desventajas de no cambiar. Cualquier estrategia para poner en práctica el uso de la tecnología para la enseñanza y el aprendizaje, debe tener en cuenta la cultura dominante de la Universidad, y sobre todo la de los miembros del claustro.

Las TIC permiten experiencias sensibles de estudiantes y docentes, permitiéndoles elaboraciones cognitivas y aprendizajes significativos.<sup>3</sup> Este proceso constituye un largo camino, en el que la pedagogía y la tecnología se han sometido a procesos de ensayos, errores y aciertos. Hoy, sin temor a equivocaciones, se puede afirmar que es la tecnología la que permite a los docentes investigadores relacionarse con sus

pares en el mundo, para establecer convenios y compartir experiencias académicas e investigativas. Las TIC, como combinación sinérgica de diversas tecnologías transformadoras, constituyen la combinación del conocimiento para el avance científico, propósito de este paradigma emergente que plantea transformar las estructuras sociales en el futuro inmediato. Hernández (2009) apunta que la universidad debe dar un salto adelante si está interesada en ser parte de un mundo interdependiente, en el que la formación, capacidad, creatividad, innovación y adaptación de las personas sean los principales ingredientes de la formación profesional.

Sobre la labor de crear un ambiente propicio de aprendizaje en la relación docente-estudiante mediada por el currículo, Berríos y Buxarrais (2005) señalan que las TIC –en teoría– expanden las posibilidades de comunicación, crean nueva cultura y posibilitan el desarrollo de habilidades en la construcción del conocimiento mediante el proceso de investigación.

## Consideraciones finales

Para que las TIC se constituyan en aliadas del proceso de enseñanza-aprendizaje, se requiere encontrar equilibrio entre su implementación y la metodología utilizada, teniendo en cuenta las competencias tecnológicas de la comunidad de docentes y estudiantes, sin que su utilización reste importancia a los procesos cognitivos, la interacción en el proceso de formación de profesionales y la relación dinámica entre docente y estudiante.

La implementación de las TIC abre posibilidades a un vasto campo de investigación para la universidad, siendo determinante establecer condiciones de calidad y profundizar sobre las nuevas modalidades de formación de profesionales, reorientando la práctica pedagógica hacia enfoques que obligan mudar de las formas tradicionales de enseñanza a modelos en los que el estudiante es quien tiene la palabra y el protagonismo en los escenarios de aprendizaje. Por su parte, el docente también debe transformar su rol, hacia un acompañamiento en el manejo

<sup>3</sup> Según Díaz-Barriga y Hernández (2001), gracias a los estudios realizados por la psicología cognitiva y la psicogenética en el siglo pasado, hoy sabemos que el aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes.

de la información, caracterizado por el desarrollo de la autonomía del estudiante.

Actualmente se introducen en el escenario de la formación del profesional nuevas herramientas tecnológicas, de interés en el campo de la educación superior, que favorecen la cooperación, intercambio y aprendizaje mediante el trabajo autónomo, reflexivo y cooperante; que proporciona sin duda nuevos modelos de aprendizaje y trabajo cooperativo, a través de grupos interdisciplinarios, interinstitucionales, redes y comunidades académicas.

La universidad hace uso de las TIC para cumplir su objetivo fundante: crear, desarrollar, divulgar y hacer avanzar el conocimiento universal. Este contexto demanda la formación de profesionales competentes, investigadores, críticos e innovadores, interesados en participar en la construcción de la sociedad del conocimiento. En la formación profesional, las TIC se constituyen en factor clave del futuro de la sociedad, en el que una combinación de tecnología y nuevos valores serán determinantes en el cambio, el cual exige el acompañamiento de docentes con competencias tecnológicas para afrontar con expectación y optimismo las exigencias de las tendencias globalizantes.

Las TIC tienen influencia en los seres humanos, comunidades y sociedades; actualmente modelan la vida del hombre en forma natural, sin que este se dé cuenta. Irrumpen en el diario vivir satisfaciendo necesidades de conocimiento, modificando conceptos como espacio, tiempo e identidad; redefiniendo roles de la comunidad universitaria; cambiando la forma como se comunican, informan, comportan, aprenden e incluso como piensan; facilitando el desarrollo de competencias, habilidades, cualidades, actitudes y desarrollando valores. Estos y otros aspectos no son aislados, se reflejan en el diario vivir de la actual educación superior, que integra el saber para responder a un mundo complejo e incierto. Sin embargo, gracias a la democratización tecnológica, el proceso es recíproco y las personas también influyen en la innovación de las TIC, desde su utilización.

## Referencias

- Ander-Egg, E. (1998), *Reflexiones en torno al proceso de mundialización/globalización*, Buenos Aires, Lumen.
- Area, M. (2001), *Educación en la sociedad de la información*, Bilbao, Declée de Brouwer.
- Bates, A.W. (2001), *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*, Barcelona, Gedisa.
- Batista, E. (2007), "Lineamientos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje", en *Educación y Pedagogía*, Bogotá, Universidad Cooperativa de Colombia, Educc.
- Becker, H. (2001), "Computer Use by Teachers: Are Cuban's Predictions Correct?", en *Annual Meeting of the American Educational Research Association, Proceedings of the 2001*, Seattle, University of California, Irvine.
- Bennett, J. y Bennett, L. (2003), "A review of factors that influence the diffusion of innovation when structuring a faculty training program", en *Internet and Higher Education*, vol. 6, núm. 1, pp. 53-63.
- Berrios, L. y Buxarrais, R. (2005), "Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los adolescentes" [en línea], OEI, *Monografías virtuales*, núm. 5, disponible en [www.campus.oei.org/valores/reflexion](http://www.campus.oei.org/valores/reflexion), recuperado: 27 de junio del 2011.
- Bricall, J. (1999), *Informe universidad 2 mil*, Comisión de Rectores de las Universidades Españolas, Madrid [en línea], CRUE, disponible en [www.crue.upm.es](http://www.crue.upm.es), recuperado: 24 de mayo del 2011.
- Brunner, J.J. (2002), *Educación e Internet ¿La próxima revolución?*, Chile, Fondo de Cultura Económica.
- Cabero, J. (2001), *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*, España, Paidós Ibérica, S.A.
- (2003), "Incidentes críticos para la incorporación de las TIC a la universidad", en *Congreso Internacional EDUTECH 2003, Gestión de las Tecnologías de la Información y Comunicación*, Caracas, Universidad Central de Venezuela.
- Castells, M. (2007), *La vanguardia* [en línea], disponible en <http://www.feteugt.net/premsa/premsa>, recuperado: 14 de enero del 2011.
- Cebrian De La Serna, M. y Ríos, J.M. (2000), *Nuevas tecnologías aplicadas a las didácticas especiales*, Madrid, Pirámide.
- Cifuentes, G. y Montoya, P. (2009), *Repensar la evaluación del aprendizaje: las TIC en la educación superior*, Bogotá, Universidad de los Andes [en

- línea], disponible en <http://pensandoeducacion.uniandes.edu.co>, recuperado: 14 de febrero del 2011.
- Cobo, C. y Pardo, H. (2007), *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fase-food*, UVIC, Grupo de Recerca D'interaccions Digitals, Universitat de Vic, FLACSO, México, Barcelo/México D.F.
- Corral, S. (2009), *La educación superior tecnológica frente al proceso de globalización: la influencia de las nuevas tecnologías de información* [en línea], Instituto Tecnológico de Puebla, disponible en [www.eumed.net/tesis/2009/scg](http://www.eumed.net/tesis/2009/scg), recuperado: 14 de mayo del 2011.
- Cueva, S. et al. (2009), *Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la educación superior*, Ecuador, Universidad Técnica Particular de Loja.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2001), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, México, McGraw-Hill.
- Fernández, S. (2003), *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sistema universitario español*, Madrid, CRUE.
- García, C. (2002), *Acuerdo General de Comercialización de Servicios (GATS) y educación superior en América Latina*, Caracas, Centro de Estudios del Desarrollo, Universidad Central de Venezuela.
- Gibbons, M. (1998), *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*, Banco Mundial y UNESCO, Sesiones Gibbons [en línea], disponible en <http://www.humanas.unal.edu.co>, recuperado: 16 de agosto del 2009.
- Gutiérrez, M.A. (2003), *Alfabetización digital. Algo más que ratones y teclas*, Barcelona, Gedisa.
- Henao, M. (2006), *Calidad, investigación y docencia en la educación superior de Colombia*, Colombia, Red de Universidades UNIVERSIA.
- Hernández, I. (2009), “El docente investigador en la formación de profesionales”, en *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* [en línea], disponible en <http://revistavirtual.ucn.edu.co>, recuperado: 21 de enero del 2011.
- Huisman, J. (2006), “And ecology of higher education: changing climates, changing organizations?” Keynote address to the *Annual Conference on Higher Education*, Oslo, Norway.
- López, F. (2005), “América Latina y el Caribe: globalización y educación superior” [en línea], disponible en [www.riseu.unam.mx](http://www.riseu.unam.mx), recuperado: 26 de noviembre del 2010.
- (2006), “El estado del arte de la educación superior en América Latina y el Caribe en el contexto mundial”, en *Cátedra educación superior y sociedad*, Cali, Universidad Autónoma de Occidente.
- Luengo, E. (2003), “Tendencias de la educación superior. Una lectura desde la perspectiva de complejidad”, en *Seminario sobre reformas de la educación superior en América Latina y el Caribe*, Bogotá, IESALC y la Asociación Colombiana de Universidades ASCUN.
- Marqués, P. (2000), *Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones*, Barcelona, UAB, Departamento de Pedagogía aplicada, Facultad de Educación [en línea], disponible en <http://dewey.uab.es/>, recuperado: 16 de marzo del 2011.
- Martínez, F. (1999), *A dónde van los medios. Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para el Siglo XXI*, Murcia, España, Diego Marín Ed.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (2006a), *Visión 2019. Educación. Propuesta para discusión 2006*, Bogotá, MEN.
- (2006b), *Plan Decenal de Educación 2006–2016. Pacto social por la educación. 2006*, Bogotá, MEN.
- Misas, G. (2004), *La educación superior en Colombia: análisis y estrategias para su desarrollo*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Morin, E. (2004), en Misas, G., *La educación superior en Colombia: análisis y estrategias para su desarrollo*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Noro, J. (2007), *Nuevas tecnologías y formación docente*, Buenos Aires, Instituto Superior de Formación Docente.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (Unesco) (1998), *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI*, Artículo 12 [en línea], disponible en [www.unesco.org/education/educprog/wche/declarat/](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declarat/), recuperado: 20 de octubre del 2010.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2004), *Educación superior en una sociedad mundializada, Educación, Documento de orientación (ED – 2004/ws/33)*, París, Unesco.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (Unesco) y IESALC (2006), *Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe 2000–2005. La Metamorfosis de la Educación Superior*, Caracas, Instituto Internacional de la Unesco para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC).
- Pisani, F. (2005), “Los nativos del mundo digital y el futuro de las TIC”, en *El País. Com/Tecnología. Ciberpaís*, recuperado: 27 de octubre del 2009.
- Prensky, M. (2004), “La muerte del mando y control” [en línea], disponible en SNS/especial letter: The deathofcommandandcontrol, recuperado: 28 de mayo del 2011.

- Rama, C. (2007), "Introducción. La tercera reforma de la educación superior en América Latina y el Caribe: masificación. Regulaciones e internacionalización", en *Informe sobre educación superior en América Latina y el Caribe 2000-2005. La metamorfosis de la educación superior*, Caracas, IESALC y Unesco, Metrópolis C.A.
- Rodríguez, A. et al. (2009), "Las TIC en la educación superior: estudio de los factores intervinientes en la adopción de un LMS por docentes innovadores", en *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*, vol. 8, núm. 1, 3551 [en línea], disponible en <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>, recuperado: 22 de mayo de 2011.
- Rodríguez, J. (2004), "Impacto de las TIC en 10 universidades colombianas", en *Primer Congreso Internacional de Educación Mediada con Tecnologías*, Barranquilla, Universidad del Norte.
- Rodríguez, J.L. (2005), *El aprendizaje virtual. Enseñar y aprender en la era digital*, Rosario, Argentina, Homo Sapiens.
- Roig, R. (2002), *Las Nuevas Tecnologías a la educación. Elementos para una articulación didáctica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación*, España, Universidad de Alicante, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Alcoy, Marfil.
- (2008), *De la investigación al conocimiento: reflexiones en torno a la innovación para la mejora del conocimiento educativo actual*, Investigación e innovación en el conocimiento educativo actual, Alcoy, Marfil.
- Romero, R. (2002), "La Integración de las Nuevas Tecnologías", en *Acción Pedagógica*, vol. 11, núm. 1, enero-junio, España, Editorial MAD.
- Salinas, J. (2004), "Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje", en *Bordón*, vol. 56, pp. 469-481.
- Salmi, J. (2001), *Educación superior: enfrentando los retos del siglo XXI*, Sección de información y cultura, Embajada de los Estados Unidos en Santiago de Chile [en línea], disponible en [www.wordbank.org/education/tertiar/](http://www.wordbank.org/education/tertiar/), recuperado: 25 de septiembre del 2010.
- Silvio, J. (2000), *La virtualización de la universidad: ¿Cómo transformar la educación superior con la tecnología?*, Caracas, IESALC.
- Soto, J. (2006), *Repositorios semánticos para objetos de aprendizaje*, Barcelona, Exolearning.
- Venezky, R. y Davis, C. (2002), "Quo Vademus? The Transformation of Schooling in a Networked World. OECD/CERI" [en línea], disponible en <http://www.oecd.org/dataoecd/48/20/2073054.pdf>, recuperado: 30 de octubre del 2010.
- Vessuri, H. (2008), *El futuro nos alcanza: mutaciones previsibles de la ciencia y la tecnología*, Caracas, CRES.