



# *Las TIC's y la Educación*



## **Hacia la Construcción de la Sociedad de la Información y el Conocimiento**

*Dr. Lorenzo Guadamuz Sandoval  
ITS Comunicaciones*



*A ser presentado en el marco de la Mesa Redonda  
“La Educación y la Sociedad de la Información y el Conocimiento”*



**Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica  
29 de Junio del 2005**

*Muchas gracias por la invitación del PROSIC para exponer algunas ideas en torno a la importancia de las TIC's en el contexto de la nueva educación. Es para mí un alto honor compartir con dos académicos tan distinguidos de la Universidad de Costa Rica.*

*Dr. Lorenzo Guadamuz Sandoval*



## Las TIC's y la Educación:

Hacia la construcción de la Sociedad de la Información y del Conocimiento.

Las tecnologías de la información y la comunicación cruzan todos los sectores e impactan virtualmente todas las actividades humanas y sociales. Ellas son un medio para avanzar en el conocimiento de la sociedad y servir como una cadena de transmisión para generar, para acceder, para diseminar y para compartir conocimientos, datos, información, comunicación y mejores prácticas a todos los niveles sociales.

Las TIC's permiten a los países o sociedades saltar varias generaciones y pasar a un estadio superior de desarrollo de su tecnología, introduciendo y aplicando directamente un estado del arte de las tecnologías. Anteriormente el proceso tomaba muchos años, sino décadas, y era lineal. Hoy puede ser logrado con la sola instalación de la última generación de tecnologías con lo cual un país, una provincia o una institución puede ponerse al día incorporando las últimas tecnologías, sin pasar por aquellas que hoy son obsoletas, por ejemplo teléfonos satelitales sin pasar por telefonía fija, o teléfono celular, o redes inalámbricas o "free space optic", es decir el uso de rayos láser para transmitir datos,

voz, video, que se comienza a usar mucho en ciudades, en distancia de hasta cuatro kilómetros, para transmitir, sin cables, información con anchos de banda muy amplios, o lo que será el uso de las últimas computadoras personales, computadoras a luz .

También podemos decir que mientras la Internet es el más prominente y versátil medio conocido y utilizado, el término de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) también comprende otros medios menos avanzados, como el CD-Rom, o el DVD, que colocados en tiempo diferido – por ejemplo un portal educativo actualizado mensualmente donde no hay Internet, no desmerita el utilizarlo sin conectividad. Las TIC's también comprenden otros medios como televisión, video y radio (digital), así como tecnologías satelitales y uso de tecnologías móviles. Es así que aún donde haya carencia de conectividad de Internet, pueden realizarse arreglos para colocar a disposición de los ciudadanos información crítica que puede estar disponible y accesible por medios menos interactivos.

Sin embargo, nos encontramos en un proceso dinámico y convergente el cual convive con nuevos y más versátiles productos dentro de las TIC's, como WEBTV, acceso a Internet por medio de



teléfonos celulares, Radio Internet, reconocimiento de voz.

Durante cuatro millones de años la humanidad tuvo como medio de comunicación únicamente la palabra y la seguiremos usando por varios millones más, pero el primer sistema de escritura conocido es más pequeño en el tiempo, cuatro mil años; mientras que la imprenta data solamente de cuatrocientos años; hace solamente cincuenta años que la televisión, la informática y la telecomunicación encontraron su convergencia para conseguir una verdadera red multimedia de masas, haciendo el saber y la información accesible, democráticos. Recordemos que hace sólo quince años, la Internet ha comenzado a democratizar el acceso y difusión de nuevos conocimientos, pero hace sólo cinco años se ha iniciado la construcción de una Sociedad del Conocimiento como la conceptualizamos hoy, esto es una sociedad con la habilidad y capacidad de nivelar y capturar nuevo conocimiento y acceder, absorber y usar eficazmente la información y las tecnologías de la información.

Hay en nuestros países muchas personas que están siendo afectadas por la exclusión de la sociedad global del conocimiento o por las dislocaciones sociales o económicas que pueden acompañar el impacto de ellas. En

el futuro las prioridades tendrán que ser orientadas a políticas, a regulación, a educación y a capacitación así como a evaluación de programas orientados a fortalecer la capacidad para producir y crear y usar creativamente las TIC's. Debemos hacer grandes esfuerzos para hacer que las mujeres y los jóvenes se involucren en el ejercicio de sus deberes y derechos proporcionando efectivamente la telemedicina, la tele educación, promoviendo la gestión ambiental para facilitar un mejor desarrollo humano sostenible siempre y cuando tengamos presente que las TIC's son un medio y no un fin .

En el futuro la diferencia entre los niños y jóvenes que tuvieron acceso a las computadoras y a las nuevas tecnologías y los que no marcará, eso sí no tengamos la menor duda, una nueva forma de discriminación que los Estados deben de combatir. Muchos perciben, en el caso de Costa Rica, el compromiso del país para con el desarrollo de las TIC's, sin embargo la heterogeneidad, la ausencia de liderazgo y el excesivo entramamiento legal y financiero son un real obstáculo para la competitividad de las telecomunicaciones y la infocomunicación. Aún amplias partes del territorio nacional y de más de un sesenta por ciento de nuestros centros educativos no



tienen acceso a Internet por falta real de conectividad.

La actual crisis económica agrava esta situación. La incidencia de la pobreza creciente, las desigualdades urbano rurales, la debilidad de las instituciones, la corrupción, y la falta de infraestructuras son factores que entorpecen el desarrollo nacional en general y de la infocomunicación en particular. Contrasta esto con la rapidez con que muchos segmentos de la Sociedad Moderna han adoptado las TIC, así como la facilidad con que la población joven ha incorporado a sus usos la telefonía móvil y la Internet.

Costa Rica aún no está aún preparada para el mundo interconectado. La mitad no tiene ni tendrán oportunidades reales en los próximos 5 años de conectividad, ni alámbrica ni inalámbrica y menos de banda ancha y de bajo costo.

Las modernas entidades urbanas tienen acceso a Internet y a las redes avanzadas, mientras la mayoría de la población, particularmente las rurales, tienen acceso limitado. El Dial up, que podría usarse, es lento y sumamente caro.

### **Qué tipo de educación queremos promover en el futuro?**

Buscamos una educación con excelencia, que dé lugar a personas:

- Capaces de amar la vida y disfrutarla; ávidas de aprender, comprender, entender; capaces de competir sin destruir; solidarias con los demás; sin miedo a innovar; sin miedo a cambiar; sin miedo a emprender; sin miedo a vivir, deseosas de construir un país mejor.
- Queremos una educación solidaria e inclusiva.
- Que no discrimine por ingresos, etnia, nacionalidad, zona (urbana o rural), religión o modas.
- Que fomente la cooperación y el logro de resultados conjuntos, pero reconociendo el esfuerzo individual.
- Que esté abierta a la comunidad y sus instituciones, incluso a aquellas personas que no están inscritas.

Queremos una educación solidaria, pero también inclusiva, que no discrimine por ingreso, zona, nacionalidad religión o modas, que fomente la cooperación y el logro de resultados conjuntos, pero reconociendo el esfuerzo individual, que sea abierta a la comunidad y a sus instituciones, y muy especialmente, a aquellas personas que no están inscritas, que son miles, especialmente los jóvenes.



Una educación que incorpore a toda la población general escolar y la retenga con éxito, que destierre el fracaso escolar y promueva el éxito, es decir, una educación donde el ausentismo sea mínimo, donde la repetición se reduzca significativamente, donde la deserción escolar sea disminuida significativamente, donde se eliminen los problemas de la extra-edad, desarrollando metodologías de aceleración de aprendizajes. Que se concentre en estimular los logros, y no en castigar los fracasos; que tenga acceso a todas las fuentes de conocimiento (especialmente los accesos digitales vía WEB). Queremos una educación en la cual el educando viva el aprendizaje como aventura y que sienta gozo de aprender, tanto dentro del centro educativo o espacio de aprendizaje, como fuera de él.

### ¿Cómo será la educación en el futuro?

Yo creo que muy parecida a los últimos 100 años, habrá siempre profesores, aulas, espacios educativos, educadores, hogares, cada vez lamentablemente más madres que padres, pero comunidades siempre.

Recordemos allá por los años setenta varios pensadores como Ivan Illich, Everet Reymmer, hablaban de la muerte de la escuela. "La escuela ha muerto" era el título

de un libro de Reymmer. Pero la escuela ha seguido igual, creciendo pero sin grandes transformaciones.

En mi opinión lo que cambiarán serán los medios, las herramientas, los accesos, los estilos de aprendizaje y métodos, los enfoques y énfasis, sin duda alguna habrá más matemáticas, más genómica, más ciencias, biología, más idiomas, etc.

En el futuro, especialmente con las aplicaciones provenientes de las tecnologías, la educación será descentralizada, repartida y modular. Será interactiva, sobre todo en los colegios, individualiza, facilitando el acceso a la información por un enfoque de hipertexto, con un gran control por parte del alumno; adaptada a un mayor número de estilos de aprendizaje operando en multimedia, de forma que estimule los varios sentidos, accesible en las casas, local de trabajo o centros específicos de capacitación, utilizando redes (Internet), dando acceso a un gran número de módulos de formación de capacitación, provenientes de diferentes fuentes de todo el mundo, acompañada de una evaluación integral y continua y auto evaluación de parte de las IES y universidades. La educación virtual será apoyada por el desarrollo de software de formación automatizado, y soporte de sistemas inteligentes, y basados en



auténticos sistemas del tipo "Learning Management System", interactivos, flexibles, basados totalmente en bases de datos, sin uso de "html" ni "flash".

Estudiar desde un computador portátil, un móvil tipo Palm o una computadora con conexión Wireless, no es ciencia ficción; sino la realidad pujante e innovadora que han introducido los últimos adelantos tecnológicos.

Las soluciones de Mobil Learning o Aprendizaje Móvil ofrecen la libertad de capturar pensamientos e ideas de manera espontánea, justo cuando la inspiración llega, logrando la ampliación de los límites del aula, permitiendo acceder a las tecnologías de la información cuando y donde el usuario lo necesite, y facilitando la posibilidad de implementar innovadores modos de dar clase y aprender.

### **El conocimiento está en el aire.**

Que quede claro que cada vez más se usarán menos las computadoras para acceder a Internet, serán otros los mecanismos que usemos, aquí mismo en Costa Rica nosotros tenemos aplicaciones ya donde los profesores entran desde su teléfono celular a un portal ([www.efficacitas.net](http://www.efficacitas.net)) buscan cuál es el colegio en que laboran, puede buscar la

sección y calificar desde su casa o desde cualquier lugar. Es decir, hay muchas cosas que se pueden hacer sin necesidad de computadoras. Ya se está muy avanzado en el diseño de la computadora a luz (es decir trabajando con base a fotones y no con base en electrones), que será más flexible, más rápida, más pequeña, con velocidades mínimo diez mil veces más rápido que las actuales, desplegadas sus pantallas en el aire, ya que es también del aire mismo donde en forma inalámbrica totalmente tomarán el conocimiento.

Con el "e-movil education" se trata de desarrollar implementaciones educativas con componentes hipertextuales y multimediales en formatos digitales, que se utilizan para brindar capacitación e información a usuarios de diversos tipos de dispositivos móviles (palms, pocket pc, celulares, notebooks, laptops...), donde las nuevas tecnologías interactivas son sostenidas y favorecidas por el surgimiento práctico de las tecnologías distribuidas, como las redes informáticas y los software de acceso rápido y diverso. Estas tecnologías de la información dan un acceso inmediato a todos los recursos de aprendizaje que pueden ser ofrecidos, por eso que hablamos de aprendizaje sin distancia, bajo el control del estudiante.



Este abordaje contrasta con la educación a distancia, donde la formación es fuertemente guiada por el formador y donde el esquema preponderante es el expositivo: se transmite la información organizada de un lugar a otro. En el aprendizaje sin distancia tiende a reducirse el concepto de espacio aproximando cognitivamente a los actores involucrados.

Los laboratorios de Informática convencionales (un espacio con 15 ó 20 computadores, "Stand Alone" o en red, conectados o no a Internet, con un responsable del laboratorio y al cual los alumnos de las diferentes secciones o grados van al laboratorio, y cuya principal función es la de "enseñar computación") deben de ceder sin dilación el paso a "ambientes de aprendizaje móviles, donde el "laboratorio móvil vaya al alumno", donde no sea indispensable tener un encargado de laboratorio, donde la red sea inalámbrica y se acompañe de otros ambientes de aprendizaje informática en el aula propiamente dicha.

Este cambio es importante, ya que por más que se asigne un presupuesto creciente a educación, nunca será lo suficiente para poder llegar – con un principio de equidad- a dotar de laboratorios de informática convencionales, en todo el territorio nacional y en todos los centros educativos. Siempre

se quedarán miles sin el beneficio de la informática, aumentando las brechas, entre ellas la brecha digital. Por ello es necesario pensar en otras alternativas, en adición a los programas convencionales.

- A los estudiantes pobres, se les podría dar una tarjeta digital con un bono de acceso de 20 horas semanales a un café Internet – previamente certificado por el MEP- para romper la brecha digital.
- Se podría universalizarse el dotar de una computadora con acceso a Internet para cada educador,<sup>1</sup> si no damos ese paso importante nunca los educadores adoptarán las TIC's para desarrollar sus clases.
- Se podrían crear Comunidades de Aprendizaje Digitales, por nivel y modalidad educativa.
- Se deben de intensificar aplicaciones realmente con multimedia interactiva. El término interactivo es utilizado a partir del momento en que la informática permitió integrar diferentes mídias en el computador, permitiendo así el control del aprendizaje para el usuario.

---

<sup>1</sup> Por ejemplo en República Dominicana en diciembre del 2005 la Secretaría de Estado de Educación puso en marcha un extensivo e innovador Programa de Dotación de Computadoras a los Educadores, donde se les brindaba solución integral con acceso a Internet, donde el Estado financiaba la prima o pago inicial, garantizaba la deuda y con ello respaldaba el crédito de la compra del equipo para los educadores. Muchos dijeron que el maestro no sabe usarla, se respondió es para eso, para que aprenda, es una herramienta para toda la familia, es una computadora para la casa.



Las multimédias interactivas, en el futuro, serán numéricas. Tendremos a nuestra disposición en un mismo soporte todas las mías que durante mucho tiempo estuvieron dispersas y en ese sentido las multimédias interactivas, tienen un enfoque de multi-mensajes, multi-sensorial. Es utilizada la visión y la audición. Puede ser utilizado el tacto en las portátiles táctiles y con la tercera dimensión tenemos toda una nueva gama de imágenes.

En el desenvolvimiento de las mías interactivas tenemos nociones importantes:

- La miniaturización, con interacción (más información en menos espacio)
- Control Remoto. Más poder y potencia.
- Instantaneidad: Colocar y encontrar la información de forma instantánea, a una velocidad fantástica.

Las multimédias interactivas deben ser concebidas para crear aprendizajes a partir de situaciones próximas de la realidad, pero controladas desde un punto de vista pedagógico, de forma que, en el proceso de formación, la transferencia en situación real sea casi inmediata (ej.: Simuladores de vuelos, robótica aplicada).

Son utilizadas señales de audio, de la música, el visual estático (todas las formas de representación del visual, hasta la foto) y del visual dinámico (cinema, video, tercera

dimensión) Y todo eso, manipulado en tiempo real

Sin embargo y quizás esto es lo más importante, debemos distinguir los tipos de interactividad, hay dos tipos de interactividad. La interactividad de la máquina, funcional, transitiva, que permite al usuario trabajar sobre el programa, que concierne a aquella parte del software que genera la comunicación entre el usuario y el hardware. Y la interactividad mental, intencional, intransitiva, que permite al usuario reaccionar mentalmente, que concierne a aquella parte del software que genera la comunicación entre el usuario y el autor del software.

La potencialidad educativa de las Tecnologías de multimedia interactivas residen no sólo en la integración multi-sensorial de la interactividad, sino más bien en un cambio de paradigma educativo.

Con la interactividad de las mías debemos cambiar lo que esperamos del proceso de aprendizaje. Sin las multi-medias utilizamos un procedimiento lineal (por ejemplo un alumno establece la problemática, formula hipótesis, elabora un marco teórico y después busca los datos. Con las multi-medias interactivas es necesario cambiar la pedagogía y considerar que el alumno inteligente es aquél que va a aprender a



hacer preguntas y va a ser capaz de decir cómo él puede responder a esas preguntas.

Los estudiantes que utilizan las multimedias hacen las preguntas, buscan la documentación, analizan y cambian su forma de pensar. En las mídias clásicos (como el filme, el disco o el libro) el estudiante realiza una navegación lineal, el sentido producido, es pre-programado. Para leer un libro usted va a seguir la lógica del autor.

En una hiper-media o en un hipertexto es usted quien hace la circulación de la navegación. Usted puede hacer cosas, yuxtaposición de informaciones, que los autores no tenían ni siquiera previsto.

La gran ventaja de la multi-media interactiva es la del colocar a nuestra disposición todos los contenidos que ya existen y la posibilidad de apropiarnos de esos contenidos. Estamos en un mundo donde muchísimos datos e informaciones están a nuestra disposición. Antes teníamos un libro, ahora tenemos bibliotecas y laboratorios virtuales.

La educación del futuro será aquella educación que atienda los problemas que no hemos resuelto. Creo que lo que se requiere son soluciones nuevas a problemas viejos, los problemas son los mismos, requerimos nuevas soluciones. Requerimos impulsar una transformación radical de la Educación en Costa Rica para responder a los retos y a las oportunidades de la globalización, de la economía basada en el conocimiento, del TLC. Requerimos nuevas herramientas, entre ellas éste tipo de Tecnologías que hemos comentado, siempre y cuando ellas sean concebidas como un medio y no como un fin. Debemos buscar soluciones que aseguren conectividad total en todo el país, en todos los centros educativos, con acceso gratis a Internet para profesores, administradores y alumnos. La solución para conectividad total debe ser inalámbrica, que nos cuesta 14 ó 15 millones de dólares, con lo cual podríamos tener conectividad inalámbrica para todo el país, pero hay que invertir y buscar soluciones, hay que capacitar a los maestros.

**El futuro está ahí, y debemos buscarlo de la mano con las tecnologías.**