

Las TIC en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las Ciencias Naturales en las universidades del Estado Trujillo-Venezuela: un estudio de indicadores

Hebert Lobo, Universidad de los Andes, Venezuela
Jesús Ramón Rosario, Universidad de los Andes, Venezuela
Iris Materán, Universidad de los Andes, Venezuela
Ana Pacheco, Universidad de los Andes, Venezuela
Francisco Morón, Universidad de los Andes, Venezuela
Lidia Ruiz, Universidad de los Andes, Venezuela

Resumen: Considerando la hipótesis que la integración de las TIC a las universidades venezolanas, especialmente a los procesos de enseñanza/aprendizaje, currículos o prácticas pedagógicas, no ha sido rápida, uniforme, estable y satisfactoria, se realizó esta investigación para determinar el estado actual de avance en su incorporación, mediante los múltiples canales, medios y recursos que las constituyen, a las instituciones de educación universitaria del estado Trujillo, de acuerdo a un conjunto de indicadores. En esta investigación de tipo descriptivo, se exploran con un diseño de campo, a partir del Manual para la Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación del Instituto de Estadística de la UNESCO (2009) y de acuerdo a la visión derivada por Sunkel (2006), consultor de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), las siguientes categorías de indicadores: (a) Política y estrategia, (b) Infraestructura y acceso, (c) Capacitación de los profesores, (d) Integración en el currículum y (e) Aprendizaje de los estudiantes. Los resultados indican desajustes importantes en el proceso, que guardan correlación con el tipo de institución, la actitud y capacitación de los profesores y estudiantes, así como con las deficiencias en infraestructura y recursos tecnológicos.

Palabras clave: TIC, enseñanza, aprendizaje, Ciencias Naturales

Abstract: Considering the hypothesis that the integration of ICT in Venezuelan universities, especially to the process of teaching/ learning, curricula or teaching practices, it has not been rapid, uniform, stable and satisfying, this research was conducted to determine the current state of progress in its incorporation through multiple channels, means and resources that constitute the higher education institutions of Trujillo state, according to a set of indicators. In this descriptive research, are explored by a design field, from the Manual for the Measurement of Information Technology and Communication in Education Institute for Statistics (2009) and according to the vision derived by Sunkel (2006), consultant to the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), the following categories of indicators: (a) policy and strategy, (b) infrastructure and access, (c) Training of teachers (d) Integration into the curriculum and (e) students learning. The results indicate significant misalignments in the process, that correlate with the type of institution, the attitude and training of teachers and students, as well as deficiencies in infrastructure and technology resources.

Keywords: ICT, Teaching, Learning, Natural Sciences

Introducción

El acelerado desarrollo de las TIC, de sus múltiples expresiones instrumentales, y su impacto en todos los ámbitos de la vida del hombre han generado un conjunto de transformaciones en las formas tradicionales de planificar, ejecutar y evaluar las actividades en cualquier escala (local, nacional, regional, mundial). Las características que ha venido reuniendo la web 2.0



(O'Reilly, 2005)¹ hacen posible la ejecución de acciones, hasta hace poco inimaginables, a través de los medios on-line, que han cambiado por completo conceptos, procedimientos y actitudes relacionados con todo tipo de interacción humana. El comercio, los medios de comunicación, la política, el entretenimiento, la investigación, el trabajo, la vida familiar y la educación, entre otros, son ámbitos del quehacer cotidiano que están siendo conmovidos, cada día, por la aparición de nuevas tecnologías que implican nuevas formas de comunicación.

La integración de las TIC a los procesos de formación en todos los niveles escolares a escala global, ha tenido un desarrollo disímil y no-uniforme, relacionado con las enormes brechas económicas y científico-tecnológicas existentes entre los países. Además, ha sido parte de un conjunto de expectativas fuertes que, las más de las veces, han terminado decepcionando en sus resultados; de hecho, no es ésta la primera vez que los avances en tecnologías de la comunicación se han propuesto como una solución a los problemas educativos, como es el caso de la "televisión educativa", que a pesar de ser complementada con videos en diferentes formatos, terminó siendo un fracaso absoluto en el ámbito educativo, incluyendo la educación superior. Similarmente ocurrió con los computadores, con su impresionante capacidad para procesar y almacenar cantidades incommensurables de datos.

La investigación y el estudio continuado de estos procesos de cambios constituyen un aspecto esencial para identificar la correcta dirección a seguir en este proceso. Los estudios más detallados y rigurosos sobre el estado de las TIC en la educación superior en Venezuela, datan del período 2002 al 2005 como parte de los estudios de *Diagnóstico de la Educación Superior Virtual*, realizados para el IESALC-UNESCO, en diferentes países de la región. En ellos, se retratan los alcances, muy limitados, y las dificultades que para la fecha enfrentaba el desarrollo de experiencias educativas universitarias basadas en espacios virtuales.

Para el caso venezolano, en particular, la situación era la siguiente según el informe preparado por Curci (2003):

En Venezuela existen aproximadamente 167 Institutos de Educación Superior de los cuales sólo el 9,6% está desarrollando actualmente educación virtual y todas son universidades. Esto indica que son muy pocas las instituciones que han desarrollado educación virtual en el país. Es una experiencia muy nueva y está siendo evaluada desde hace poco tiempo.

Es muy poco el interés por parte del gobierno en dotar al país de políticas e instrumentos que fomenten, permitan y normen el desarrollo y aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación Nacional.

En las universidades públicas u oficiales el desarrollo es más lento porque dependen de los recursos del Estado y en los últimos años la economía venezolana no ha dado buenos frutos. Las universidades tienen dificultades con sus presupuestos y con las fechas de entrega de los mismos. Con grandes esfuerzos han logrado hacer algunos desarrollos. (pp. 60-61)

No se disponen de indicadores cualitativos o cuantitativos más recientes que permitan aseverar si esta situación ha evolucionado favorablemente, pero, la evidencia empírica señala que, aún persisten grandes dificultades en la incorporación de las TIC en las instituciones de educación universitaria, tanto en nuestro país, como en el resto de Latinoamérica.

Formulación del problema

Se puede entonces formular el problema objeto de esta investigación a partir de un conjunto de preguntas, relacionadas con los aspectos siguientes: (a) Política y estrategia, (b) Infraestructura y acceso, (c) Capacitación de los profesores, (d) Integración en el currículum y (e) Aprendizaje de los

¹ Este concepto, de reciente creación, fue acuñado por Tim O'Reilly, presidente de O'Reilly Media, en un artículo titulado "What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software" ("Qué es Web 2.0. Patrones de diseño y modelos de negocio para la siguiente generación de software"). Los autores coinciden en señalar que el término fue propuesto en el año 2004 por el grupo editorial O'Reilly Media y la compañía organizadora de eventos Media Live Internacional. En 2005, tan solo un año después, se publicó el citado artículo: O'Reilly, 2005.

estudiantes, en concordancia con lo propuesto por la UNESCO, de acuerdo a la visión derivada por Sunkel (2006). Tales interrogantes previas serían las anotadas a continuación:

¿En qué consisten las políticas y estrategias educativas que el Estado venezolano, incluyendo las instituciones universitarias públicas y privadas, tiene establecidas para orientar el proceso de integración de las TIC a la educación universitaria del estado Trujillo?

¿Cuáles son las principales dificultades que ha tenido agregar las TIC al desarrollo de la educación universitaria en el estado Trujillo?

¿Con qué infraestructura y recursos tecnológicos cuentan actualmente las instituciones de educación universitaria o el entorno comunitario?

¿Qué tan preparados están los docentes universitarios del estado Trujillo para asumir el proceso de integración de las TIC al currículo?

¿Cómo se conciben los contenidos, actividades y evaluación del aprendizaje a través de las TIC en las universidades trujillanas?

¿Cuál es el impacto que ha tenido la introducción de las TIC sobre la calidad del aprendizaje logrado por los estudiantes universitarios?

Todas estas interrogantes se pueden integrar en la formulación del problema:

¿Cuál es el estado de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza/aprendizaje en las ciencias naturales en la educación universitaria del estado Trujillo?

Objetivos

Objetivo General

Analizar el estado de integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias naturales en la educación universitaria del estado Trujillo.

Objetivos Específicos

1. Develar las políticas y estrategias educativas que el Estado venezolano, incluyendo las instituciones universitarias públicas y privadas, establecidas para orientar el proceso de integración de las TIC a la educación universitaria del estado Trujillo.
2. Identificar los problemas que enfrenta el proceso de integración de las TIC a la educación universitaria en Venezuela.
3. Calificar el alcance de los planes de formación de los profesores universitarios para la utilización de las herramientas que conforman las TIC con fines educativos.
4. Caracterizar los contenidos, actividades de enseñanza y evaluación del aprendizaje a través de las TIC en las universidades trujillanas.
5. Analizar el impacto que ha tenido la introducción de las TIC sobre la calidad del aprendizaje logrado por los estudiantes universitarios.

Hipótesis

Se parte de la siguiente hipótesis de investigación: La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a los procesos de enseñanza/aprendizaje en las instituciones trujillanas públicas y privadas de educación universitaria presentan un conjunto de indicadores que revelan las dificultades para alcanzar estándares aceptables a nivel regional e internacional.

Antecedentes de la investigación

Desde hace ya un largo tiempo, en distintos escenarios académicos y políticos se ha venido revisando el impacto que tendría el uso de las TIC como instrumento educativo y su relación con las ventajas y peligros del multiproceso de globalización. En el año 1998, reunidos en Sintra (Portugal) los Ministros de Educación de los países iberoamericanos, convocados por el Ministerio de Educación de Portugal y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OEI, constituidos como VIII Conferencia Iberoamericana de Educación, trabajaron con un documento base preparado por Pedró F. y Rolo J.M. (1998), en el cual se señala que:

Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación son un elemento nuclear de la globalización. Progresivamente, se han ido introduciendo también en el ámbito educativo, aunque sin modificar sustancialmente por el momento las formas de enseñanza y aprendizaje. Las perspectivas ofrecidas actualmente por la telemática sugieren un auge de la enseñanza a distancia, un ámbito -éste sí- en el cual las innovaciones se suceden rápidamente abriendo nuevas posibilidades en terrenos como, por ejemplo, la formación permanente del profesorado y, más en general, la enseñanza universitaria y de postgrado. Estos desarrollos, junto a la mayor facilidad de uso de estas tecnologías y la tendencia a disminuir el necesario coste de inversión, a una habida cuenta de su rápida tasa de obsolescencia, sugieren que, más tarde o más temprano, la educación escolar deberá cambiar las formas de enseñanza y aprendizaje para sacar adecuado partido de las posibilidades de estas tecnologías.

Este fue el punto de partida de la investigación planteada: indagar por qué después de más de 10 años, en Venezuela y el resto de Iberoamérica, la utilización de TIC con fines didácticos no tiene la cobertura y profundidad esperada, ni siquiera en el ámbito universitario, y no ha servido para coadyuvar en la solución de los problemas crónicos en la formación de los profesionales y técnicos en las instituciones de educación superior.

Se toman como antecedentes del estudio planteado un conjunto de trabajos realizados con la finalidad de determinar los indicadores sobre las TIC como herramienta didáctica y su integración al aula, el laboratorio y el resto de los espacios en que se realiza el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Consideramos los estudios del Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, IESALC-UNESCO (2006), denominado *Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe. 2000-2005. La metamorfosis de la educación superior*, así como los realizados para ese organismo por consultores independientes en ese período en distintos países de América Latina, en particular el de Cursi (2003), denominado *Diagnóstico de la Educación Superior Virtual en Venezuela*, ya citado, que contiene datos fundamentales para evaluar la evolución de las universidades venezolanas en materia de educación virtual, relacionando las dificultades para su desarrollo tomando en cuenta los aspectos económicos, políticas y de recursos humanos.

Se revisaron otros estudios como el presentado por Jiménez (2005) en el evento: “Estado del Sector TIC en Venezuela: Pasado, Presente y Futuro”, denominado *Sociedad de la Información en Venezuela: Principales Indicadores y Realidades*, que consiste en la exposición de un resumen de los resultados arrojados por un estudio realizado por la empresa DATANALISIS en el año 2004, acerca del estado de las TIC en Venezuela y el de Guzmán Cárdenas (2008), del Instituto de Investigaciones de la Comunicación. Universidad Central de Venezuela denominado *Estudio Prospectivo TIC e ICD en Venezuela 2008-2017*, tomando como fuente datos suministrados por el CENIT en el marco del Proyecto Estrategia en Proyección y Prospección Tecnológica en TIC.

Finalmente, se tomó como referencia local el estudio realizado por Lobo, Ruiz, Pacheco, Morón, y Delgado, (2011). *Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza impartida en el Ciclo Básico de Ingeniería en el NURR-ULA*, en el cual se analizan las dificultades que ha tenido la integración de las TIC al proceso educativo de los estudiantes de ingeniería en esa casa de estudios superiores.

Tecnologías de la información y la comunicación

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representan, en un contexto muy general, los contenidos y medios de comunicación vinculados a los ordenadores y a las redes de Internet, a través de los cuales, se produce, almacena y propaga la información por todo el mundo. Según el PNUD (2002) en el Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela:

(...) las TIC se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) - constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional- y por las Tecnologías de la Información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registro de contenidos (informática), de las comunicaciones (telemática) y de las interfaces (mediática), lo cual ha sido posible dada la adaptabilidad que ofrece la computación. (p. 10)

En cualquier caso, las TIC se han convertido, en el breve lapso histórico que abarca los últimos sesenta años, en el vehículo principal de la última gran revolución sucedida en nuestro planeta: la globalización. La evolución desde los primeros ordenadores de datos; lentos y estorbados, hasta las computadoras actuales; personales, portátiles y cada vez más veloces, junto al desarrollo de las telecomunicaciones en diferentes frecuencias de onda (tv, radio, microondas, etc.), que alcanzaron su cenit con la aparición y proliferación de la telefonía móvil (celulares), han hecho posible la interconexión de millones de procesadores de todos los países del mundo a través de la autopista cibernética: Internet.

La cifra de personas que en la actualidad tienen acceso permanente, o por lo menos frecuente, a la red se acerca a los 2.000 millones de usuarios (ver tabla N° 1), representando aproximadamente el 29% de la población mundial, de los cuales 205 millones (10,4% de la población mundial y 34,5% de la población de la sub-región) corresponden a Latinoamérica y el Caribe y, de ellos, se encuentran en Venezuela, alrededor de 9 millones de usuarios de Internet (4,7 % de la población de la sub-región y 34,2 % de la población del país) (IWS, 2010).

Las TIC aparecen primordialmente vinculadas a la construcción de la llamada *Sociedad de la Información*, dadas sus características de gran contenedor de datos y acontecimientos, almacenados en numerosos formatos digitales y en forma de miles de millones de hipertextos, imágenes, videos y otras formas de hipermedia. A esta inmensa biblioteca virtual se puede acceder con facilidad desde casi cualquier parte del mundo, contando con los equipos (hardware) y los programas (software) necesarios.

Las TIC son las ventanas abiertas por las que nos asomamos al espacio cibernético. La verdad es que las Tecnologías de la Información y la Comunicación son la expresión física o material de una quinta dimensión del universo en el que se desarrolla y toma forma el ser humano. Salvo que, a diferencia de las tres dimensiones del espacio y del tiempo (integradas por Einstein en sus teorías de la relatividad), fue precisamente el ingenio humano quien la creó.

Luego, los servidores, ordenadores personales, *laptops*, *routers*, *switches*, impresoras, *mouse* (ratones), celulares, consolas de juego, antenas, satélites, cables, o los miles de programas de edición de texto, video, imágenes, sonidos, o las múltiples aplicaciones de reproducción de música, películas, animaciones, o los millones de portales y páginas de los *site web*, que conforman las TIC, incluyendo las incalculables cantidades de contenidos almacenados y que circulan en Internet, todos son obra del quehacer humano, desde el individual que elabora un *blog* personal o hace un comentario en *twitter*, hasta las grandes corporaciones que pugnan por controlar el ciberespacio.

(...) la evolución reciente de las tecnologías de la información responde tanto a los requerimientos del individualismo creciente de nuestra sociedad como a los requerimientos de integración social. Esta tensión entre individualismo e integración orienta buena parte de las transformaciones tecnológicas, que permiten una utilización cada vez más personalizada de los medios de comunicación y, al mismo tiempo, un uso más interactivo. (Tedesco, 1999: p.78)

Las características más importantes de estas tecnologías son descritas por Cabero (2007), quien las ha resumido en los rasgos siguientes: (a) *inmaterialidad*, pues la materia prima en torno a la cual se trabaja es la información, en múltiples representaciones y códigos; (b) *interactividad*, de modo

que el control de los medios se desplaza hacia el receptor, quién asume roles en la construcción del mensaje; (c) *interconexión*, permite la fusión de distintas tecnologías; (d) *instantaneidad*, rompe las barreras espaciales de forma directa e inmediata; (e) *innovación*, producción de nuevas tecnologías a un ritmo vertiginoso; (f) elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, que permiten no sólo una información de calidad (elementos cromáticos, número de colores definidos y representados, tonalidad y armónicos), sino también, la fidelidad de esa calidad al transmitirla en red; (g) *potenciación* audiencia segmentaria y diferenciada; (h) *digitalización*, (i) más *influencia* sobre los procesos que sobre los productos, (j) *automatización*, (k) *creación* de nuevos lenguajes expresivos; (l) ruptura de la linealidad expresiva y (m) *diversidad*.

TIC y educación

El concepto de educación que sirvió de base fue el contenido de una declaración conjunta de los países iberoamericanos reunidos en Sintra, Portugal, representados por sus ministros de educación, que señala que:

La educación es el ámbito principal donde se concentra la transformación de la información en conocimiento y, por ello, debe ocupar un primer plano en las prioridades políticas de los países iberoamericanos, dada su innegable relación con el desarrollo económico y la competitividad, el fortalecimiento de la democracia y la integración social, la equidad y la igualdad de oportunidades. (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Declaración de Sintra, 1998)

Se plantea que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), utilizadas adecuadamente, se convierten en facilitadoras del proceso educativo, “ampliando el conjunto de acciones y estrategias didácticas de los docentes y la capacitación permanente de los individuos, haciendo posible que las utilicen y contribuyan al crecimiento del conocimiento colectivo”.

La discusión habría que dirigirla entonces a la identificación de las características de un modelo curricular cónsono con las nuevas necesidades de información y creación de conocimiento, haciendo énfasis en la utilización de las TIC como medio para lograr un colectivo más participativo y mejor preparado para enfrentar las necesidades y los retos de la vida futura.

las TIC son consideradas como una oportunidad para impactar los procesos de mejora de capacidades, actitudes, destrezas y habilidades en lo intelectual, en lo físico y en lo moral, bien sea dentro de los esquemas a creditados por la educación formal en todos sus niveles y modalidades, como a través de la educación informal. Uno de sus mayores valores es que a través de las TIC es posible proveer educación en distintos lugares y situaciones sociales. Se propicia por tanto la creación de comunidades educativas fuera del entorno escolar, eliminando la barrera entre la escuela y la sociedad. (PNUD, 2002: pp. 18-19)

Admitiendo además los problemas que tiene el país en materia educativa, se plantea la cuestión: Ante una educación de baja calidad, ¿qué rol pueden jugar las TIC para ganarle tiempo al tiempo?

Las herramientas tradicionales no son suficientes para que se generen aprendizajes efectivos. La educación deberá transformarse y adecuarse a un nuevo modelo, implementando ambientes de aprendizaje activos, donde el proceso educativo esté centrado en el que aprende, los docentes se encarguen de supervisar el aprendizaje y fungir de mediador de experiencias de aprendizaje y se mejoren los aspectos de comunicación entre los integrantes de la comunidad educativa.

TIC y universidades

Las universidades están predestinadas a cumplir un papel fundamental en las nacientes sociedades del conocimiento, en las que los procesos tradicionales de elaboración, propagación y aplicación del saber habrán experimentado una transformación profunda. Al respecto, en el documento *Hacia las sociedades del conocimiento*, la UNESCO señala con mucha pertinencia las diferencias que han de surgir en los modelos de desarrollo de las instituciones de educación superior de los países del Sur respecto a los de los países industrializados, para adaptarse a los problemas y demandas de la sociedad que les sirve de entorno.

Las instituciones de enseñanza superior tendrán que mostrarse más flexibles para adaptarse a las necesidades de la sociedad y preverlas. Esto se aplica sobre todo a los países en desarrollo, en los que es urgente establecer nuevos modelos universitarios más adaptados a las necesidades y susceptibles de propiciar sinergias disciplinarias y geográficas, así como actividades de cooperación en el plano regional e internacional. Querer imitar a toda costa a las grandes universidades de los países del Norte sería un error. En efecto, los desafíos que tienen planteados los países en desarrollo son específicos: obsolescencia de las infraestructuras existentes, deterioro de la calidad de la enseñanza superior, subdesarrollo de las infraestructuras de investigación, “fuga de cerebros” hacia los países ricos, obstáculos lingüísticos y culturales, disminución de la financiación estatal y, en algunos casos, ausencia de auténticas políticas públicas en este ámbito. (UNESCO, 2005: p.235)

Este planteamiento sustenta, en buena medida, la investigación realizada y justifica la formulación de un modelo de integración de las TIC apoyado en un profundo conocimiento de los factores locales que la favorecen o la complican, a la vista de las evidentes dificultades que ha tenido su inserción en el sistema educativo venezolano y en el resto del mundo.

La telemática y otras tecnologías digitales asociadas a las TIC tendrán un mayor impacto en los próximos años en la educación superior o universitaria. Las modalidades que están tomando forma son una mezcla de los métodos tradicionales, de las formas conocidas de hacer el acto didáctico-educativo y la incorporación, en mayor o menor medida, de las herramientas provistas por la industria del hardware y software.

A nivel de estructura e interrelación aparecen otras interrogantes sobre los problemas que aquejan al subsistema universitario a nivel mundial y, en particular, sobre la inexistencia de redes universitarias en el ámbito docente que permitan el aprovechamiento óptimo de las ventajas que brindan las TIC, tal como ocurre a nivel de las labores de investigación. Se propugna la aparición de nuevas posibilidades ofrecidas por la creación de redes en la enseñanza superior: redes de disciplinas y redes de docentes, para enfrentar la “masificación”, las crecientes dificultades de financiamiento y otros problemas estructurales de las universidades.

Las TIC y currículo

La incorporación de las TIC a las instituciones escolares/universitarias no puede hacerse, como se ha pretendido, sin realizar los cambios necesarios en los diseños curriculares tradicionales. Esto significa que no se trata sólo de sumar una herramienta o recurso tecnológico más al proceso educativo en las aulas de clase, sino que, las TIC agregan una dinámica de transformación de la que, ya ha dado cuenta, el resto de la sociedad. Integrar las TIC sin abrir las posibilidades en el currículo universitario actual, no sirve sino para reforzar las carencias que abrumar el proceso de formación de profesionales. Anexar las TIC en estos diseños curriculares estáticos, rígidos, inflexibles y cerrados, sería desprestigiar todo el potencial que conllevan, no por sus propiedades tecnológicas, sino sobre todo, por las informacionales y comunicativas.

Los modelos educativos en estos tiempos deberían orientarse hacia una educación más abierta, flexible y personalizada, pero, esto último no en el sentido de que sea más individualizada, pues, uno de los inconvenientes que trae el uso de las TIC es que crea las condiciones para el aislamiento, respecto a los seres humanos de carne y hueso, al sustituirlo por un mundo de avatares virtuales. La personalización tiene que ver, por el contrario, con que el docente cuenta ahora con herramientas que le permitirán evaluar continuamente y de manera específica el aprendizaje de cada estudiante, y éstos, a su vez, deberían tener mayores posibilidades de explorar más allá de las experiencias compartidas en el aula de clases, prescritas por los programas de estudio, otras situaciones reales o virtuales de interés para su formación disciplinaria e integral.

Se debe diseñar un programa de formación continua y permanente, de desarrollo profesional. El profesor, tanto si se ocupa de los niveles básicos como si se trata del profesor universitario, no solo debe estar al día de los descubrimientos en su campo de estudio, debe atender al mismo tiempo a las posibles innovaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en las posibilidades de las TIC (Gisbert, 1998, Salinas, 1999).

Más recientemente, la UNESCO (2008), publica un documento que toca directamente a los docentes como facilitadores de un proceso educativo mediado con TIC, denominado *Estándares de Competencias en TIC para Docentes (ECD-TIC)*, el cual tiene el propósito referencial de “mejorar el desempeño profesional, combinando las competencias en TIC con innovaciones de la pedagogía, el plan de estudios (currículo) y la organización escolar” (p. 5).

Finalmente, se debe poner atención en los estudiantes y su relación con las TIC. Es preciso estar al tanto y comprender en profundidad el uso que realizan de estas tecnologías, cómo las utilizan, para qué y con qué frecuencia lo hacen, así como la importancia que tienen en su vida cotidiana. Asimismo es sugestivo evaluar cómo estas tecnologías influyen en sus relaciones interpersonales con sus compañeros y adultos (padres, docentes, autoridades). La propiedad interactiva les permite a los adolescentes o adultos jóvenes compartir experiencias, informaciones, sentimientos, etc., con sus pares por una vía infinita y atemporal. En un estudio de la relación que las y los adolescentes establecen con las TIC, Llrela Berríos y María Rosa Buxarrais (2005) señalan que:

En el caso de la adolescencia se puede considerar que el contenido de las TIC se convierte en elemento de interacción y socialización, principalmente con sus pares, debido a que comparten aficiones por determinadas actividades (música, moda, cine, deportes entre otros). Además, les permite intercambiar información como por ejemplo: páginas Web de interés, trucos para pasar etapas en los videojuegos etcétera... Se puede decir que la cultura de la interacción tiene un doble sentido. Por un lado, puede verse a la interacción como un elemento socializador, no dependiente de la tecnología y configurador de las relaciones sociales; por otro, como un elemento relacionado con la tecnología, a la que la adolescencia tiene acceso y se encuentran muy familiarizados.

En este estudio además se citan los resultados de investigaciones basadas en sondeos, en algunas ciudades españolas, sobre el comportamiento de los adolescentes en relación con las TIC. Vale la pena comentar algunos de manera ilustrativa: Amorós, Buxarrais y Casas (2002) informan acerca de las horas semanales que los jóvenes dedican al uso de ciertas tecnologías, por ejemplo, las más utilizadas son: el teléfono móvil, un 71,8% lo utilizan menos de 10 horas y un 13,4% más de 30 horas; el ordenador un 74,2% lo utilizan menos de 5 horas semanales y un 14,2% entre 6 y 10 horas a la semana; mientras que, el 86,3% utilizan Internet menos de 5 horas y el resto entre 6 y 10 horas semanales.

La misma exploración nos da resultados sobre el uso de las tecnologías y su evaluación. En relación al ordenador, es utilizado por el 92,2%, y se aprecia que la actividad más realizada es escuchar música, seguido por el procesador de texto y la jugar con videojuegos. La actividad que menos se realiza es la de componer música y las actividades que nunca realizan son las de dibujar, pintar y diseñar. Respecto a Internet, un 65,7% afirma tener acceso a Internet, la actividad más realizada es la de navegar luego chatear, después buscar información concreta.

El Chat y Messenger son actividades regulares que se practican a diario. Sobre este aspecto, Naval, Sádaba y Bringué (2003) corroboran lo señalado; los adolescentes dicen utilizar el computador e Internet principalmente para: jugar y chatear con sus amigos y amigas, bajar música y películas, mucho menos en sacar apuntes, escribir trabajos y buscar información. Por otro lado, la investigación de Amorós, Buxarrais y Casas (2002)² señala que el principal uso que hacen del teléfono móvil es jugar y enviar mensajes cortos a sus amigas y amigos.

Estos resultados no se pueden extrapolar a otro contexto sociocultural, sin embargo, muestran una tendencia interesante en el comportamiento de los jóvenes estudiantes, y es que están muy motivados a utilizar las TIC, pero para actividades que ellos consideran prioritarias, satisfactorias y entretenidas. Para ahondar en la influencia de las TIC en este ámbito, tenemos que remitirnos al estudio Naval, Sádaba y Bringué (2003), citado por Llrela Berríos y María Rosa Buxarrais (2005);

² Las fechas de estos estudios son referenciales cronológicos solamente; las reseñas bibliográficas se encuentran en Berríos, Ll. y Buxarrais M. R. (2005).

Según los resultados de esta investigación, las y los jóvenes manifiestan que las TIC influyen positivamente en su vida escolar si se utilizan para buscar información. También se observa que una atención excesiva al teléfono móvil, provoca dispersión y falta de concentración a la hora de estudiar. En los estudios vinculados a la adolescencia no reflejan que Internet sea el causante de fracaso escolar, señalan que las bajas calificaciones no tienen nada que ver con el uso de Internet o del teléfono móvil, pero reconocen que es un factor que podría llegar a influir.

Nótese que la visión de los estudiantes de las ventajas que brinda Internet se ven reducidas a la búsqueda de información, pero es que esta percepción de las TIC ha sido la más promulgada y discutida por todos, la promoción de que Internet es el repositorio de toda la información imaginable, y que la cosa se reduce a lograr formar estudiantes como buscadores de tesoros (buena información y conocimiento).

Si se toma como referencia el trabajo de Mercè Gisbert Cervera (2002), ya citado previamente y que ocupa casi todo el espacio a analizar el rol de los profesores y los centros educativos, dejando para los estudiantes solamente este comentario: “Dotar a todos los alumnos de una «cultura digital» global que garantice su plena incorporación a la sociedad del conocimiento” (p. 51), se aprecia que, ante propuestas tan ambiguas e imprecisas, prevalece la visión del “alumno” ausente de responsabilidades en su proceso de aprendizaje y formación.

Es a través de iniciativas que involucren y entremezclen lo prescrito y lo creativo de las actividades en el aula y fuera de ella, como los estudiantes podrán desarrollar además de las habilidades instrumentales, para interactuar con el aparataje tecnológico que les abren inconmensurables posibilidades para expresarse en otro lenguaje (y no nos referimos ni a otros idiomas ni a nuevos lenguajes de programación), una actitud reflexiva y valorativa ante la información que puedan encontrar en Internet.

Metodología

La investigación realizada del tipo descriptiva, con diseño de campo, dirigida a obtener información relativa a un conjunto de indicadores que permitieran analizar el estado de integración de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales en las instituciones de educación superior del estado Trujillo, Venezuela.

Se seleccionaron un conjunto de universidades caracterizadas por estar ubicadas en el estado Trujillo, impartir asignaturas relacionadas con la formación de profesionales en el ámbito de las ciencias naturales y la tecnología, reunir los requisitos de ley para considerarla una universidad autónoma³, experimental⁴ o privada. De esta manera, se tomaron para someterlas a estudio la Universidad de Los Andes, Núcleo “Rafael Rangel” (ULA-NURR), que forma parte de esta ilustre y bicentennial universidad nacional autónoma, la Universidad Valle del Mombuy (UVM), prestigiosa universidad privada y la Universidad Politécnica del estado Trujillo, antes Instituto Universitario de Tecnología del estado Trujillo (UPT-IUTET), que constituye la universidad experimental de mayor tradición en el campo de la formación de técnicos superiores y ahora de ingenieros en diversas especialidades.

Se aplicaron dos instrumentos de recolección de información en las instituciones estudiadas: el primero tipo entrevista semiestructurada, con preguntas abiertas y cerradas, se aplicó a los gerentes de las plataformas virtuales y de los programas de desarrollo de TIC. El segundo, tipo cuestionario con respuestas de elección múltiples se aplicó a docentes y estudiantes de asignaturas relacionadas con las ciencias naturales o las aplicaciones tecnológicas en Trujillo, con la finalidad de recabar información sobre las características de las TIC que utilizan para complementar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

³ Las universidades autónomas tienen una condición especial según la Constitución Nacional y la Ley de Universidades, pues ejercen de manera autónoma su gobierno, sin intervención directa del resto de los poderes públicos. Son las más antiguas y prestigiosas del país, a pesar de los problemas financieros que atraviesan.

⁴ Las universidades experimentales han sido creadas por decreto presidencial y dependen en casi todos los aspectos organizacionales, funcionales y académicos del Ministerio de Educación Universitaria (MPPEU).

Resultados

Tomando como referencia el Manual para la *Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación* del Instituto de Estadística de la UNESCO (2009) y de acuerdo a la visión derivada por Sunkel (2006), consultor de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se levantó información sobre las siguientes categorías de indicadores: (a) Política y estrategia, (b) Infraestructura y acceso, (c) Capacitación de los profesores, (d) Integración en el currículum y (e) Aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados se presentan a continuación de manera sucinta, haciendo referencia, en algunos casos, a gráficos que se presentan al final del trabajo.

Se encontró que no existe ninguna política o estrategia específica por parte del Estado venezolano, para orientar el proceso de integración de las TIC a la educación universitaria del estado Trujillo. El marco regulatorio venezolano en materia de TIC está constituido fundamentalmente por normas de tipo administrativo, punitivo y comercial.

Se debe hacer referencia, sin embargo, al Decreto Presidencial N° 825, promulgado el 10 de Mayo de 2000 (publicado en la Gaceta Oficial N° 36.955 de fecha 22 de mayo de 2000), el cual reconoce el impacto positivo que tienen las tecnologías de información, incluyendo el uso de Internet, en el progreso social y económico del país, en la generación de conocimientos, en el incremento de la eficiencia empresarial, en la calidad de los servicios públicos y en la transparencia de los procesos. Allí se declara el acceso y uso de Internet como política de Estado para el desarrollo cultural, económico, social y político del país. Asimismo el Ejecutivo Nacional establecerá políticas para la promoción y masificación del uso de Internet e incentivará políticas favorables para la adquisición de equipos terminales por parte de los ciudadanos y ciudadanas, con el objeto de propiciar el Internet.

A partir de entonces destacan algunas iniciativas dirigidas a la introducción de las TIC a nivel de la escuela básica (primaria), con el programa de distribución de computadoras portátiles, llamadas “canaimitas” a los estudiantes de escuelas en todo el país y el anuncio reciente de su extensión al nivel de Educación Media General (secundaria).

Por su parte, las universidades estudiadas, en general, han venido desarrollando en alguna medida programas de incorporación de las TIC al proceso educativo. Se han incorporado a todos los planes de estudio algunas asignaturas relacionadas directamente con el uso de ellas, como Informática, Computación o Programación Digital y, con este propósito, se han instalado aulas o laboratorios de computación, ahora con conexión a Internet. Se han creado y organizado oficinas específicas para atender la administración de las TIC en cada institución, tanto desde el punto de vista de la infraestructura (hardware) como de la incorporación del proceso de enseñanza al ambiente virtual (plataformas y software).

Aunque un estudio contemporáneo (Rosario, Lobo, Rivero, Briceño y Villarreal, 2012) que contempló la totalidad de las instituciones universitarias del estado Trujillo estableció que el 88,88% poseen una Plataforma para Cátedras Virtuales o Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) operativas, sin embargo, todas las universidades que comprenden este estudio la tienen en funcionamiento, pues constituye un rasgo común de la muestra. Tales AVA reciben nombres diferentes, pero su funcionamiento es básicamente el mismo, apoyados en la Plataforma Moodle. En la autónoma se denomina *Plataforma de Estudios Interactivos a Distancia de la ULA*, en la privada se llama *Aula Virtual UVM* y en la experimental *Entorno Virtual IUTET*. Las diferencias son apreciables en relación con la cobertura o uso que tiene actualmente la plataforma para el desarrollo de actividades de enseñanza/aprendizaje en las asignaturas de las diversas carreras.

En este sentido, cabe destacar los siguientes resultados; en promedio en la universidad autónoma se desarrollan con apoyo de AVA entre una y dos asignaturas por carrera, entre las que se incluyen Educación (con ocho menciones, destacando para el estudio las de Física y Matemática y la de Biología y Química) con apenas dos asignaturas de cincuenta que contempla el pensum de estudio, es decir, 4% del total; Ingeniería de Producción en Agroecosistemas, con una asignatura de cuarenta y cinco, lo que representa apenas el 2,2%; En el resto de las carreras relacionadas con ciencias naturales y tecnología, como son todas las especialidades de Ingeniería (Agrícola, Civil, Mecánica, Eléc-

trica, Sistemas, Química, Geológica) y las de Tecnología Agrícola y Pecuaria no se dicta ninguna materia apoyada en AVA. Se puede agregar que esta situación no es distinta para las carreras en ciencias sociales y económicas, tales como Contaduría Pública (2%); Administración (0%); Comunicación Social (0%). No obstante, se debe destacar que actualmente se está trabajando con vistas al próximo año lectivo para ofrecer esta carrera de Comunicación Social totalmente virtual a distancia apoyada en la plataforma.

Las razones que explican la escasa integración de las asignaturas en los AVA son de diversa naturaleza, pero resulta paradójico que una de las universidades pioneras y de mayor reconocimiento internacional en el desarrollo de programas de integración de TIC a todas sus actividades, no haya logrado incorporarlas eficientemente a las actividades docentes. De acuerdo a las opiniones recogidas el 78% de los profesores de esta institución consideró muy importante el papel que las TIC tienen para mejorar la enseñanza y facilitar el aprendizaje, el 26% ha asistido a cursos de formación y entrenamiento para el uso de la los AVA, pero todos reconocieron que no concluyeron el trabajo o que, a pesar de haberlo terminado, no lo colocaron en la plataforma. De otro lado la opinión de los estudiantes al respecto destaca que el 89% le gustaría contar con acceso por Internet a las actividades de aprendizaje, aunque sólo el 6% declaró haber utilizado AVA en alguna de sus asignaturas.

En la universidad experimental los resultados son semejantes, en las carreras de Construcción Civil, Electricidad y Mantenimiento Industrial, cuatro asignaturas de cincuenta en total (8%), mientras que en carreras del ámbito social como Administración de Empresas, mejora bastante el índice de utilización del AVA en dieciséis de cincuenta asignaturas (32%). Las razones esgrimidas por los docentes están relacionadas con la falta de tiempo, el exceso de cursos y estudiantes y las limitaciones de acceso al sistema.

En la universidad privada los resultados son más alentadores, pues por su condición los lineamientos de integración son de riguroso cumplimiento por parte de los docentes, y por el nivel socio-económico de sus estudiantes, el acceso al sistema no encuentra mayores limitaciones. Los resultados son los siguientes; en Ingeniería de Computación, diecinueve de cincuenta y siete para un 33%, en Ingeniería Industrial veintitrés de cincuenta y ocho asignaturas para un 39,7%. Al contrario, en el área de las ciencias sociales se encuentra un mayor índice de integración (52%) y uno menor en Derecho (28%) y Ciencias Políticas (0%). Se agrega que la carrera de Ciencias Políticas se realiza toda a través del Aula Virtual.

De los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los administradores de los AVA que contenía diez (10) preguntas abiertas se puede destacar que el 67% de las plataforma utilizadas están basadas en MOODLE⁵ que es de Software Libre y un 33% utiliza otro software pero igualmente con licencia CC (Creative Commons).

En la totalidad de las universidades sujetas a estudio se cuentan con salas acondicionadas para uso exclusivo de los AVA y se desarrollan programas de capacitación a docentes y estudiantes. Tales curso de inducción dedican entre ocho y dieciséis horas y el 89% de los profesores entrevistados y el 92% de los estudiantes que lo recibieron expresaron que el entrenamiento se puede calificar como bueno o satisfactorio.

Uno de los aspectos que destaca en el estudio es que los materiales preferentemente ofrecidos a los estudiantes por los profesores de asignaturas en ciencias naturales o aplicaciones tecnológicas son: Presentaciones (PPT o PDF) 32%, Videos (WMV, AVI, MPG) 21%, Enlaces (HTML, PHP) 15,38%, Guías de Problemas (PDF, DOC) 12% y Simulaciones (JAVA, FLASH) 6,5%. Esto indica que las plataformas están siendo utilizadas básicamente para la distribución de materiales, práctica que reproduce lo que tradicionalmente se venía haciendo en el aula de clase, sin ningún valor agregado con la utilización de las TIC. Esto termina por reproducir los mismos problemas de la enseñanza tradicional y termina por frustrar el principal propósito de mejorar sustancialmente la calidad del aprendizaje. De hecho, al indagar sobre el desarrollo de herramientas interactivas por parte de los profesores entrevistados, resulta que declaran afirmativamente el 21,67%, lo cual contrasta con la escasa disponibilidad en la plataforma.

⁵ Es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LMS (Learning Management System).

Sin embargo, resultó que de acuerdo a la opinión de los profesores entrevistados más del 60% considera que efectivamente el uso de estas herramientas interactivas ha mejorado el rendimiento estudiantil y más importante aún, el 72% de los estudiantes confirma este planteamiento al reconocer que el uso de herramientas TIC facilitaría el aprendizaje, lo cual podría ser más una expectativa que un hecho confirmado.

De otro lado, más allá de los AVA institucionales, los datos arrojan una realidad con una utilización impresionante de herramientas de todo tipo por parte de profesores y estudiantes, para investigar, comunicarse y finalmente enseñar y aprender. Entre otros datos resulta que en el caso de la universidad privada el 100% de estudiantes y profesores declara tener acceso permanente a través de diferentes medios a la Web, en la autónoma el 88% de profesores y 65% de los estudiantes y en la experimental el 86% de profesores y 62% de los estudiantes.

Otro indicador importante de esta realidad es que, en promedio, el 92% de los profesores y el 74% de los estudiantes declaran haber utilizado el correo electrónico para el proceso de enseñanza/aprendizaje. Cifras similares se tienen al plantearles si han utilizado Internet para investigar algún tema estudiado en clases, o si utilizan libros o problemarios digitalizados para el estudio de las asignaturas científicas o tecnológicas.

Conclusiones

La investigación permitió revisar algunos aspectos que explican el estado de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al arte de la enseñanza/aprendizaje en las aulas de las instituciones de educación universitaria públicas y privadas del estado Tlaxcala, que incluyen universidades autónomas, experimentales y privadas. Se logró encontrar señales indicadoras de cuáles son los obstáculos (físicos, institucionales, normativos, curriculares, representacionales) que impiden la utilización extendida y masiva de todas las potencialidades que poseen las herramientas y estrategias asociadas a las TIC y formular un programa de integración que tome en consideración todos los factores involucrados y pueda ser asumido colectiva o individualmente por las instituciones universitarias.

Los resultados indican desajustes importantes en el proceso, que guardan correlación con el tipo de institución, la actitud y capacitación de los profesores y estudiantes, así como con las deficiencias en infraestructura y recursos tecnológicos. De manera que la integración de las TIC en las instituciones de Educación Universitaria enfrenta un conjunto de obstáculos asociados a factores extra e intra universitarios, entre los que cabe señalar:

- a) Inconsistencia en las acciones gubernamentales para producir transformaciones en los modelos educativos que permitan revertir los bajos niveles de rendimiento y estimular el logro de competencias de los estudiantes,
- b) Ausencia de un marco normativo (legal y reglamentario) que establezca las bases para el desarrollo de la educación virtual en el país,
- c) Las limitaciones presupuestarias y financieras de las instituciones universitarias públicas para invertir en la consolidación de la plataforma virtual necesaria para desarrollar una educación de alta calidad mediante la utilización de las TIC,
- d) Falta de planificación estratégica en las instituciones de educación superior para generar nuevos proyectos curriculares virtuales, garantizar la dotación de equipos, la formación de docentes en la utilización de las TIC y la participación de los alumnos,
- e) Escasa formación que tienen la gran mayoría de los profesores universitarios para la utilización del conjunto de las innovadoras modalidades didácticas presenciales o virtuales asociadas a las TIC, lo cual termina expresándose como rechazo a toda forma de tecnología,

No obstante, habrá que tener presente que al diseñar los mecanismos de integración en el ámbito educativo nacional, no es necesario, ni prudente, continuar ciegamente los pasos dados en otros países, no sólo para evitar repetir errores y carencias no superadas, sino, sobre todo, para que la integración de las TIC responda a las expectativas, opiniones, intereses y particularidades de quienes son protagonistas del hecho educativo en este país. Tampoco tendrá sentido la integración de nuevas

tecnologías a las aulas de clase, si con ello, sólo se pretende acelerar los procesos y multiplicar las fuentes de información, pero dejando intactos los problemas relacionados con el desarrollo del currículo universitario, los que, a fin de cuentas, determinan el perfil profesional de nuestros egresados.

Problemas que tienen relación, entre otras cosas; con el énfasis desmesurado en la utilización de estrategias de enseñanza/aprendizaje, incluyendo las de evaluación, que promueven los contenidos puramente conceptuales, relativos al intelecto y a las actividades cognitivas, incluyendo la resolución de problemas desconectados del mundo real, en desmedro de los procedimentales y actitudinales, fundamentales en la educación y formación de un ser humano integral, con competencias, habilidades y valores; con una visión proactiva de su papel en la sociedad, en la preservación del planeta y en la emancipación del hombre.

Figuras

Tabla N° 1. Estadísticas de población y usuarios de Internet a nivel mundial

WORLD INTERNET USAGE AND POPULATION STATISTICS						
<i>World Regions</i>	<i>Population (2010 Est.)</i>	<i>Internet Users Dec. 31, 2000</i>	<i>Internet Users Latest Data</i>	<i>Penetration (% Population)</i>	<i>Growth 2000-2010</i>	<i>Users % of Table</i>
<u><i>Africa</i></u>	1,013,779,050	4,514,400	110,931,700	10.9 %	2,357.3 %	5.6 %
<u><i>Asia</i></u>	3,834,792,852	114,304,000	825,094,396	21.5 %	621.8 %	42.0 %
<u><i>Europe</i></u>	813,319,511	105,096,093	475,069,448	58.4 %	352.0 %	24.2 %
<u><i>Middle East</i></u>	212,336,924	3,284,800	63,240,946	29.8 %	1,825.3 %	3.2 %
<u><i>North America</i></u>	344,124,450	108,096,800	266,224,500	77.4 %	146.3 %	13.5 %
<u><i>Latin America/Caribbean</i></u>	592,556,972	18,068,919	204,689,836	34.5 %	1,032.8 %	10.4 %
<u><i>Oceania / Australia</i></u>	34,700,201	7,620,480	21,263,990	61.3 %	179.0 %	1.1 %
WORLD TOTAL	6,845,609,960	360,985,492	1,966,514,816	28.7 %	444.8 %	100.0 %

NOTES: (1) Internet Usage and World Population Statistics are for June 30, 2010. (2) CLICK on each world region name for detailed regional usage information. (3) Demographic (Population) numbers are based on data from the [US Census Bureau](#). (4) Internet usage information comes from data published by [Nielsen Online](#), by the [International Telecommunications Union](#), by [GfK](#), local Regulators and other reliable sources. (5) For definitions, disclaimer, and navigation help, please refer to the [Site Surfing Guide](#). (6) Information in this site may be cited, giving the due credit to www.internetworldstats.com. Copyright © 2000 - 2010, Miniwatts Marketing Group. All rights reserved worldwide.

Fuente: Información adaptada de IWS, 2010.

Agradecimientos

Financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA-ULA) Proyecto NURR-H-504-11-04-B.

REFERENCIAS

- Amorós, P., Buxarrais, M. R. y Casas, F. (2002). *La influencia de les tecnologies de la informació i comunicació en la vida dels nois i nois de 12 a 16 anys*. Barcelona, España: Institut d'Infància i Mon Urbà/Observatorio de la Infancia y la Familia.
- Berríos, L.I. y Buxarrais, M. R. (2005). “Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los adolescentes. Algunos datos”. *Monografías virtuales. Ciudadanía, democracia y valores en sociedades plurales*. OEI. 5(5).
- Cabero, J. (2007). “Las nuevas tecnologías en la Sociedad de la Información”. En J. Cabero (ed.): *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación* (pp. 2-19, Ch. 1). Madrid: Mc Graw Hill.
- Curci, R. (2003). *Diagnóstico de la Educación Superior Virtual en Venezuela*. Caracas: IESALC-UNESCO.
- Gisbert C., M. (1998): “El docente y los entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje”. En M. Cebrián de la Serna y otros (eds.) *Recursos Tecnológicos para los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje* (pp. 126-132). Málaga: ICE/Universidad de Málaga.
- (2002): “El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos”. *Acción Pedagógica*. 11(1), pp. 48-59.
- Guzmán C. (2008). *Estudio Prospectivo TIC e ICD en Venezuela 2008-2017*. Caracas: Instituto de Investigaciones de la Comunicación/Universidad Central de Venezuela.
- IESALC-UNESCO (2006). *La metamorfosis de la educación superior. Antecedentes, situación y perspectivas de la educación superior virtual en América Latina y el Caribe*.
- IWS. In ternet W orld S tats (2 010). *Usage and Population Statistics*. Enlace disponible: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> [Consultado: 15-09-10].
- Jiménez, C. (2005). *Sociedad de la Información en Venezuela: Principales Indicadores y Realidades. Tendencias Digitales*. Caracas: DATANALISIS.
- Lobo, H., Ruiz, L., Pacheco, A., Morón, F. y Delgado, F. (2011). “Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza impartida en Ciclo Básico de Ingeniería en el NURR-ULA”. *Revista Ciencia e Ingeniería*. 32(2), pp. 85-94.
- Naval, C., Sábada, CH., Bringué, X. y Pérez-Alfonso, P. (2003): *Los lenguajes de las pantallas. Impacto en las relaciones sociales de los jóvenes y retos educativos*, Barcelona, España: XXII Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación.
- OEI (1998). “Declaración de Sintra”. VIII Conferencia Iberoamericana de Educación.
- O'Reilly, Tim (2005): *What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*, URL: <http://www.oreillynet.com>. [Consultado: 11-04-11].
- Pedro, F. y Rolo, J. M. (1998): *Los Sistemas Educativos Iberoamericanos en el Contexto de la Globalización. Interrogantes y Oportunidades*. Sintra, Portugal: VIII Conferencia Iberoamericana de Educación.
- PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2002). *Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela: Las Tecnologías de la Información y la Comunicación al Servicio del Desarrollo*. Caracas: Talleres Intenso Offset.
- Rosario, J.; Lobo, H.; Rivero, D., Briceño, J. y Villarreal, M. (2012) *Las TIC para el Proceso Enseñanza - Aprendizaje en los Laboratorios de Física en el Nivel Universitario - Estado Trujillo, Venezuela*. Trujillo: GRINCEF-ULA/NURR.
- Sunkel, Guillermo (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en La Educación en América Latina. Una exploración de indicadores*. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- Tedesco, J. C. (1999). *El Nuevo Pacto Educativo. Educación, Competitividad y Ciudadanía en la Sociedad Moderna*. Madrid, España: Alauda Anaya.
- UNESCO (1982). *Repercusiones Sociales de la Revolución Científica y Tecnológica*. Paris: Unesco.
- (2005). “*Hacia las sociedades del conocimiento. Informe Mundial*”.
- (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Londres: Unesco.
- (2009). *Manual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación*. Paris: Unesco

SOBRE LOS AUTORES

Hebert Lobo: Profesor Titular activo de la Universidad de Los Andes (ULA), Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (NURR) desde el año 1986, adscrito al Departamento de Física y Matemática y Coordinador General (Fundador) del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física (GRINCEF). Profesor de la Maestría en Educación, mención Enseñanza de la Física, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL); Ingeniero Civil egresado de la Facultad de Ingeniería (ULA-Mérida), Magister Artium en Ciencias Aplicadas (Física), mención Docencia en Educación Superior, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (LUZ) y Candidato a Doctor en Educación, del programa ULA-NURR. Investigador reconocido Nivel 1 por el Programa de Promoción al Investigador (PPI), por el Programa de Estímulo al Investigador (PEI-ULA) y por el Programa de Estímulo a la Investigación y la Innovación (PEII-ONCTI nivel B). Autor de más de 10 libros sobre temas relacionados con Mecánica, Óptica, Electromagnetismo, Física Cuántica y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); autor y coautor de más de 25 artículos publicados en revistas arbitradas e indizadas y tutor de más de 15 trabajos de tesis de pregrado y postgrado.

Jesús Ramón Rosario: Ingeniero Industrial, TSU en Mantenimiento de Equipos Eléctricos, Diplomado en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (2007), Diplomado en Software Libre (2009), estudiante de la Maestría en Didáctica de la Física UPEL - ULA, Supervisor de los Laboratorio de Física del NURR - ULA, Coordinador General del GRINCEF 2012 - 2014, autor y coautor en más de 35 publicaciones en textos y revistas nacionales e internacionales, participación como ponente en más de 30 Congresos, Talleres y cursos en eventos regionales, nacionales e internacionales, Premio Estimulo al Investigador ULA 2005, 2007, 2009, 2011. Premio Estimulo a la Investigación e Innovación ONCTI/Ministerio de Ciencia y Tecnología categoría “A” 2011 y 2013.

Iris Materán: Licenciada en Educación mención Física y Matemática, Diplomada en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (2007), estudiante de la Maestría en Didáctica de la Física UPEL - ULA, Profesora de Física a MT del NURR - ULA, autora y coautora de más de 10 publicaciones en textos y revistas nacionales e internacionales, participación como ponente en más de 10 Congresos, Talleres y cursos en eventos regionales, nacionales e internacionales, Premio Estimulo al Investigador de la ULA años 2009, 2011 y 2013, Premio Estimulo a la Investigación e Innovación de la ONCTI/Ministerio de Ciencia y Tecnología categoría “A” 2011 y 2013.

Ana Pacheco: Licenciada en Educación mención Lenguas Extranjeras, Asistente de Español en L’Ecole La Coliniere, Nantes (Francia) como parte del Convenio ULA - Alianza Francesa - Embajada de Francia, autora y coautora de más de 10 publicaciones en textos y revistas nacionales e internacionales, participación como ponente en más de 8 Congresos, Talleres y cursos en eventos regionales, nacionales e internacionales, Premio Estimulo al Investigador de la ULA año 2013, Premio Estimulo a la Investigación e Innovación de la ONCTI/Ministerio de Ciencia y Tecnología, categoría “A” 2013.

Francisco Morón: Técnico Superior Universitario en Informática, Diplomado en Software Libre (2009), Analista de Sistemas y Supervisor de Laboratorio de Computación con fines docentes, Web Master del sitio oficial de la ULA-NURR, autor y coautor de más de 3 publicaciones en textos y revistas nacionales e internacionales, participación como ponente en más de 5 Congresos, Talleres y cursos en eventos regionales, nacionales e internacionales.

Lidia Ruiz: Profesora Titular (Jubilada) de la Universidad de Los Andes, Venezuela. Licenciada en Educación, Magister en Evaluación Educativa y Doctora en Educación. Profesora de la Maestría en Gerencia de la Educación (CRIHES-ULA/NURR) y del Doctorado en Educación de la ULA. Investigadora reconocida Nivel 1 por el Programa de Promoción al Investigador (PPI), por el Programa de Estímulo al Investigador (PEI-ULA) y por el Programa de Estímulo a la Investigación y la Innovación (PEII-ONCTI nivel B). Autora de más de 8 libros sobre temas relacionados con problemas educativos; autora y coautora de más de 25 artículos publicados en revistas arbitradas e indexadas y tutora de más de 15 trabajos de tesis de pregrado, postgrado y doctorado.