

La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología

The Infrastructure of Information and Communication Technologies as Mediators and Learning Biology

*Ramón Acosta**, *Elizabeth Miquilena*** y *Victor Riveros****

Resumen

La introducción de la infraestructura de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la didáctica de la biología promueve el aprendizaje de esta ciencia al utilizar una metodología colaborativa y el modelo pedagógico constructivista. El objetivo de esta investigación documental con diseño bibliográfico fue establecer las relaciones entre la infraestructura de las TIC como mediadoras y el aprendizaje de la biología. Las teorías de apoyo para esto fueron: Marqués (2007), Pimienta (2008), Martínez (2008), García (2008), Área (2009), entre otros. El instrumento estuvo materializado por la hoja de registro y el análisis de los datos el de contenido. Conclusiones: i) la Infraestructura de las TIC se relacionan con el aprendizaje de la biología, ii) la incorporación de las TIC en educación hace que se establezcan nuevos modelos pedagógicos, iii) la infraes-

Recibido: Enero 2013 • Aceptado: Junio 2013

* Doctorante del Programa de Doctorado en Ciencias Humanas, Magister Scientiarum en Pedagogía, Licenciado en Educación Mención Ciencias Biológicas y Profesor Titular de la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Correo electrónico: ramonenriqueacosta@gmail.com

** Postdoctorado en Ciencias Humanas. Doctora en Ciencias Gerenciales. Licenciada en comunicación Social. Profesora Titular de la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Correo electrónico: comunicaciongraficaemv@gmail.com

*** Postdoctorado en Ciencias Humanas. Doctor en Ciencias Humanas. Profesor Titular Adscrito al Dpto. de Matemática y Física. Secretario Docente y Secretario del Consejo Técnico del Postgrado de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. PEII Nivel B 2011. Maracaibo, Venezuela. Correo electrónico: vriveros75@gmail.com

estructura de las TIC capacita a los estudiantes, para la navegación hipertextual y iv) en la infraestructura de las TIC se destacan: Webcam, museos virtuales, colecciones biológicas virtuales, microscopía virtual.

Palabras clave: La Infraestructura de las TIC, modelo pedagógico constructivista, aprendizaje de la biología.

Abstract

Introduction of the infrastructure of Information and Communication Technology (ICT) in teaching biology promotes learning this science using a collaborative methodology and the constructivist pedagogical model. The aim of this documentary research with a bibliographical design was to establish the relationship between ICT infrastructure as a mediator and learning biology. The theories presented by Marquès (2007), Pimienta (2008), Martínez (2008), García (2008) and Area (2009), among others, serve as support. The instrument was a record sheet and content analysis was used. Conclusions: i) ICT Infrastructure relates to learning biology; ii) the incorporation of ICTs in education causes the establishment of new pedagogical models; iii) ICT infrastructure trains students to work with hypertext navigation; and iv) Webcams, virtual museums, virtual biological collections and virtual microscopy are outstanding factors in ITC infrastructure.

Keywords: ICT infrastructure, constructivist pedagogical model, learning biology.

Introducción

La presencia en el desarrollo de la humanidad de las revoluciones que se fueron originando al correr de los tiempos, como: La agrícola y artesanal, la industrial, la post industrial y por último la de la información y el conocimiento, originaron en el siglo XXI la sociedad de la información y el conocimiento (SIC), la cual ha tenido como factores de desarrollo la globalización y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Esta nueva sociedad que en su marco de relación social, pretende incluir a todos los individuos, es integrada por lo que debe garantizar igualdad de oportunidades, para que los mismos puedan acceder en igualdad de condiciones a la información que deberán procesar para transformar en conocimiento; siendo este el factor más importante en el desarrollo humano y social, al mejorar la calidad de vida del hombre.

Es por ello, que la Universidad debe brindarle oportunidades a sus estudiantes para aprender a aprender, no sólo en el sistema formal de la educación, sino también en los sistemas no formales; objetivo éste en el cual se debe tener presente a las potencialidades de las TIC para favorecer el aprendizaje autónomo, abierto y flexible con una metodología colaborativa y la creación de nuevos entornos de aprendizaje o entornos formativos en el ciberespacio.

La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología

Atendiendo a este planteamiento sobre la importancia del conocimiento como factor necesario para integrarse a la SIC, se hace urgente la necesidad de cambiar los modelos pedagógicos tradicionales los cuales, centran el proceso enseñanza-aprendizaje en el docente como transmisor de información, quedando el alumno rezagado en un rol de receptor; a otro modelo constructivista, donde el estudiante asuma compromiso, responsabilidad en la construcción del conocimiento, y el docente el rol de tutor, guía y las TIC como mediadoras del proceso.

Continuando con este orden de ideas, para lograr que el aprendizaje sea significativo en la asignatura de biología, es decir, que sea interesante, útil, aplicable para el estudiante y que pueda transferirlo a otras situaciones de la vida real; en la solución de los problemas que se le presenten, la infraestructura de las TIC juegan un papel importante, al poder simular la realidad y eliminar limitaciones de espacio, tiempo, masificación estudiantil, falta de materiales, equipos y reactivos tan necesarios para la realización de actividades que integren la teoría y la práctica de la disciplina en cuestión.

El tipo de investigación fue el documental con diseño bibliográfico, el instrumento para recabar la información fue la hoja de registro y a los datos se les aplicó un análisis de contenido que permitió reflexionar sobre los mismos y la conclusión de que: la infraestructura de las TIC (dispositivos y software), al actuar como mediadoras se relacionan con el aprendizaje de la biología; siempre y cuando, exista una conexión adecuada a internet.

Situación problemática

Las TIC, han estado produciendo transformación en todas las esferas que abarcan la vida del hombre; de la que no escapa el sistema educativo, donde se ha planteado en forma imperativa la revisión de los modelos pedagógicos que se han estado utilizando, poniéndose de manifiesto la necesidad de cambiar el modelo transmisión recepción; llamado también tradicional por ser este el más común en la aplicación por los docentes, por otro modelo constructivista, donde se tenga como centro el alumno quien aprende a su propio ritmo; ya sea en forma individual o colaborativa y el docente adquiere un rol de tutor y orientador, al servir de apoyo en el proceso de construcción del conocimiento.

Al asumir como fines de la educación la formación de un hombre capacitado para pensar, hacer, sentir y con valores que le permitan vivir en armonía social, este nuevo paradigma educativo propone la incorporación de las TIC en la didáctica de las diferentes asignaturas curriculares, que plantea el sistema educativo; sustentándose en que la utilización de estas herramientas tecnológicas y pedagógicas, capacitará al estudiante para la navegación hipertextual; además, de disponer y usar la información que le sirva al gestionar conocimientos, y así estar a la par del desarrollo científico y tecnológico, para obtener una mejor forma de vida e integrarse a la Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC) (Acosta y Miquilena, 2012).

Otra razón que apoya la incorporación de las TIC en educación, es la facilidad y rapidez con que se accesa a la información y su comunicación; aún cuando

también es conocido que ello plantea retos a la educación, sobre todo a nivel universitario, al tener que revisar la misión y visión de estas instituciones para con ello; replantear sus objetivos, sistemas de organización, metodologías de trabajo, plan de estudios, políticas de investigación, competencias de formación para los alumnos, docentes y personal directivo.

Ahora bien, para lograr lo anterior, es menester que las instituciones universitarias cuenten con infraestructuras tecnológicas; es decir, que dispongan de dispositivos y software, sistema de información interconectado y complementario; que brinden confianza y sean accesibles a los docentes y aprendices; para que las puedan utilizar; ya que ellas dinamizan el proceso enseñanza-aprendizaje de la biología mediante las simulaciones, animaciones de conceptos y procesos biológicos de difícil entendimiento para ellos.

Sin embargo, a pesar de lo antes expuesto, se ha podido observar que en las universidades no hay infraestructuras adecuadas para el logro de aprendizaje significativo en la asignatura de biología; es decir, hay carencia de hardware, software, recursos informáticos, apoyo técnico y sobre todo falta de programas de computación; razón por la cual, se ha planteado la siguiente interrogante:

¿Existirá relación entre la infraestructura de las TIC como mediadoras y el aprendizaje de la biología?

Para dar respuesta a esta interrogante se propuso esta investigación de carácter eminentemente teórica, cuyo objetivo fue establecer las relaciones existentes entre la infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología.

Bases teóricas

Para la realización de esta investigación, se efectuó una revisión y selección de planteamientos, hechos por intelectuales versados sobre la infraestructura de las TIC y sobre el aprendizaje de la biología; con la finalidad de generar fundamentos teóricos tales como: definiciones, principios y teorías sobre la infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación y el aprendizaje de la biología. Estos fundamentos se apoyan en autores de reconocida trayectoria en estas áreas de estudio entre los cuales se encuentran: Marquès (2007), Pimienta (2008), Martínez (2008), García (2008), Área (2009), entre otros.

En el marco cultural de la SIC la cual tiene como base la globalización económica, social, cultural y política; además de un desarrollo apresurado de la ciencia y la tecnología, se han estado efectuando cambios en la vida del hombre y de la que no se excluye a la educación, donde se pone en evidencia la adopción en todos los niveles educativos de un nuevo paradigma pedagógico al introducir las TIC en la didáctica disciplinar del currículo; con la finalidad de compartir información que procesada se convierta en conocimiento mediante la utilización de estos medios telemáticos, que permitan lograr una mejor calidad de vida individual y social; por considerarlo como fuerza productiva mayor, en el desarrollo de una nación.

La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología

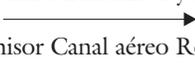
De allí, que la universidad debe darle respuesta a este hombre en función de su preparación para encarar la complejidad del mundo, durante toda su vida y así integrarse a la SIC la cual tiene como elemento básico de desarrollo el conocimiento; es decir, brindarle oportunidades a los estudiantes para la obtención de aprendizajes mediados por TIC que los lleve a la obtener éxitos en su vida personal, laboral y profesional en el presente siglo XXI; en acuerdo con Área (2009), las TIC obliga sobre todo a los adultos, a realizar un gran esfuerzo formativo destinado a adquirir las competencias instrumentales cognitivas y actitudinales derivadas del uso de éstas tecnologías.

Definición de infraestructura

Pimienta (2008), entiende la infraestructura como los dispositivos que permiten la transmisión de la señal (líneas, microondas, satélites), el transporte del mismo (protocolos de comunicación y dispositivos de enrutamiento). Así como los dispositivos de computación y los programas que están involucrados en el transporte de la información (sistemas operativos y protocolos de comunicación) que llega al usuario, bien sea por dispositivos propios de acceso o compartidos en un telecentro (lugar público de reunión con internet disponible para que se comunique información y así lograr aprendizajes). Como puede observarse en esta definición con un enfoque fundamentalmente social los elementos que se destacan como infraestructura de las TIC, son los siguientes (Ver Cuadro 1).

Los dispositivos de computación son: el hardware y el software

Cuadro 1. Elementos constituyentes de la infraestructura

Herramienta	Definición
Líneas de comunicación	Medios físicos que sirven para transmitir una señal de un lugar a otro con la finalidad de proporcionar datos.
Microondas	Dispositivos que forman parte del espectro electromagnético y que son usados en sistemas de comunicación por trabajar con amplios márgenes de frecuencias; estos se componen: De un transmisor (modulador y la señal digital), el receptor (captura la señal) y el canal aéreo (espacio entre transmisor y receptor). 
Satélite	Es un repetidor de radio en el cielo, la comunicación es transmitida por este dispositivo de manera semejante a como se produce en el microondas pero, en este caso; se halla uno de los extremos de la comunicación en el espacio. La ubicación de estos dispositivos se encuentra en órbitas geosincronizadas y la frecuencia de transmisión y recepción; presentan diferencias para no permitir que se produzcan interferencias con la estación terrestre. Las señales satelitales disminuyen con la distancia y condiciones de la atmósfera.

Cuadro 1 (Continuación)

Herramienta	Definición
Protocolo de Comunicaciones	Son las normas que se utilizan para representar, señalar, autenticar y detectar el envío de información a través de un canal de comunicación (Wikipedia, 2012b). Protocolo de comunicación); también puede decirse que son las normas de comunicación que permiten el flujo de información entre computadores distintos. Avogadro (2007) lo define como reglas y convenciones necesarias para intercambiar información en un sistema de telecomunicaciones, el mismo tiene las funciones del lenguaje común que tiene que poder ser interpretado por cualquier computador conectado a una red.
Dispositivos de enrutamiento	Se denomina así Hardware o Software que proporciona los puertos (lugares de conexión de un módem o impresora) que utiliza las conexiones de marcado a petición y las conexiones de acceso remoto para establecer conexiones punto a punto; estos dispositivos pueden ser fijos como un módem o sistema electrónico que convierte las señales digitales que genera un computador, en señal analógica (señal que codifica la información en diferencias de amplitud y frecuencia), o dispositivos virtuales como protocolo de red.
Módem	Dispositivo (modulador-demodulador) que sirve para enviar una señal llamada moduladora mediante otra llamada portadora (Wikipedia. 2012a)
Protocolo de red	Como todo protocolo está constituido por un agregado de reglas y procedimientos que se utiliza cuando dos computadores se unen mediante redes, con la finalidad de gestionar y comunicar información
Dispositivos de computación	Son elementos que forman parte de una computadora (cerebro y corazón de la TIC) o dispositivo que se encarga de aceptar datos entrada), procesarlos mediante programas que son la función principal de estos y generar información; entendiéndose como procesamiento, la capacidad que tiene el computador para clasificar, almacenar, seleccionar, combinar datos, realizar cálculos y operaciones lógicas entre otras operaciones (Quintero, 2002).

Fuente: Elaboración propia.

El hardware (computador): Es una máquina electrónica que almacena información automáticamente, éste recibe información o datos de entrada que luego procesa a través de programas dando lugar a nueva información. Está formado por dispositivos de entrada, Unidad Central de Proceso (CPU), memoria principal, dispositivos de almacenamiento secundario y dispositivos de salida (Quintero, 2002).

Los dispositivos periféricos de entrada: Estos son aparatos tecnológicos con los que se introducen información (datos) al computador; para luego procesarlos, transformarlos en señal eléctrica y almacenarlos en la memoria; entre estos tenemos: el teclado, ratón, escáner, lectores de código de barras, pantallas sensibles al tacto, tableta digitalizadora, lápiz óptico, entre otros. Tal como se ilustra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Dispositivos periféricos de entrada

Dispositivos	Definición
Teclado	Formado por un conjunto de teclas que contienen letras, números ó símbolos con funciones definidas
Ratón (Mouse)	Para señalar moviendo una pequeña flecha (apuntador en la pantalla); este proporciona el seleccionar y mover elementos en, la pantalla en una forma directa y cómoda
Escáner	Convierte información gráfica (texto, fotografías a color o en blanco y negro) a una forma que puede ser leída por un computador; la imagen original puede ser modificada, impresa y almacenada; con este dispositivo se ingresa información impresa en un computador de forma rápida, fácil y eficiente.
Lectores de códigos de barra	Codifican números y letras mediante barras y espacios de diferentes medidas, ellas se disponen en paralelo y en los espacios se encuentran la información codificada en la barra (Yanina, 2012). Los lectores de código de barra son los encargados de decodificar la información contenida en los códigos a través de la digitalización.
Pantallas sensibles al tacto	Son las que al tocar alguna parte de ellas permiten la entrada de información y da órdenes al computador.
Tabla digitalizadora (tableta digitalizada)	Superficie de dibujo que transforma un dibujo hecho a mano en otro de información digital
Lápiz óptico	Tiene gran semejanza con un bolígrafo normal, que trabaja con luz y que se utiliza presionándolo en la superficie de la pantalla para seleccionar información que se quiere acceder.
CPU (Unidad central del proceso, procesador o cerebro)	Se encarga de interpretar las instrucciones de los programas y procesar los datos, éste se encuentra ubicado en un pequeño chip o microprocesador y está formado, por una unidad central que coordina la actividad del computador y otra aritmético-lógica, que efectúa cálculos aritméticos.
Memoria principal	Es el centro del subsistema de memoria en un computador, y está formada por circuitos integrados para almacenar información digital accesible por el microprocesador.

Fuente: Elaboración propia.

Dispositivos de almacenamiento secundario. Es un medio de almacenamiento definitivo (no volátil) que permite guardar en forma permanente información; algunos de estos son: discos flexibles, discos duros, cintas magnéticas, discos compactos y DVD, entre otros, Observe Cuadro 3.

Dispositivos periféricos de salida: Son los equipos que se encargan de enviar una respuesta hacia el exterior de un computador ellos son el monitor, impresora y plotter, en el Cuadro 4 se definen a continuación.

Cuadro 3 Dispositivos de almacenamiento secundario

Dispositivos	Definición
Discos flexibles (disquetes)	Son un medio de soporte de almacenamiento de datos, formados por una pieza circular de material magnético fina y flexible encerrada en un cartucho plástico de forma cuadrado o rectangular; la información que se almacena en ellos puede dañarse fácilmente, por efectos del tiempo, polvo, humedad, el magnetismo y el calor por lo que debe almacenarse con mucho cuidado.
Discos duros	Son dispositivos donde se almacenan programas, archivos aplicaciones en general; estos están formados por un disco los cabezales de lectura-escritura y el motor impulsor de los cabezales, las pistas y los cilindros; además hay que hacer notar que ellos están protegidos por aluminio.
Discos Compactos (CD)	Es un soporte digital óptico donde se almacena información (audio, video u otra) a través del laser, ellos están formados por un disco grueso de 1,2 mm de policarbonato de plástico con una capa de aluminio el que a su vez está protegido por laca; a este se le coloca una etiqueta en la parte superior (Wikipedia, 2012f).
Cinta Magnética	Cinta para guarda información que se lee en forma secuencial, a diferencia de los discos duros y disquetes donde el acceso es aleatorio; son utilizadas comúnmente para el respaldo de datos (Quintero, 2002)
CD ROM	Es un disco compacto de tecnología óptica compuesto por plástico plano con información digita que se decodifica en una lámina de aluminio dispuesta en espiral que se dirige desde el centro al borde exterior; su memoria es para leerla y no para escribirse.
DVD (Disco Versátil Digital)	Es un disco o formato óptico que se utiliza para almacenar información; ellos permiten producir películas y son ideales para modernas aplicaciones multimedias.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4 Dispositivos periféricos de salida

Dispositivos	Definición
Monitor (pantalla del computador)	Muestra al usuario la información contenida en esta herramienta, es decir, el producto de las operaciones que en él se realizan.
Impresora	Imprime documentos almacenados (textos o gráficos) en un soporte duro o en papel siendo este último, el medio generalmente utilizado.
Plotter	Realiza trabajos impresos específicos (planos, esquemas complejos, dibujos): en él se producen imágenes en papel, pero también las imágenes pueden imprimirse en formatos grandes como: planos, mapas y otros; por lo que resultan de gran utilidad en diseño gráfico y arquitectura.

Fuente: Elaboración propia.

La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología

Dispositivos periféricos (Entrada, Salida): Complementan el computador y sirven para potenciar ambientes de aprendizaje con TIC entre estos podemos citar: cámaras fotográficas digitales, video proyector, cámaras de video, escáneres, tarjetas de memorias entre otras, véase Cuadro 5.

Cuadro 5. Dispositivos periféricos (Entrada, Salida)

Dispositivos	Definición
Cámaras fotográficas digitales	Captan en películas imágenes quietas de personas, y otros objetos. Están estructuradas por una cámara oscura con una abertura ubicada en uno de sus extremos para la penetración de luz, lentes obturadores colocados delante de dicha abertura para regular la luz que entra y así poder enfocar la imagen, un diafragma que modifica el diámetro de la abertura, la cámara digital es una variedad de la fotográfica con la diferencia de que esta última por ser un dispositivo electrónico, la captación de la imagen en lugar de ser a través de películas como en la convencional lo hace en forma electrónica.
Video proyector	Recibe por medio de un puerto una señal de video procedente de un computador y la proyecta utilizando un sistema de lentes y luz muy brillante hasta una pantalla de proyección con superficie clara.
Cámaras de video	Se llama también videocámara o cámara de televisión por compartir las funciones de estas dos herramientas; estas se encargan de registrar imágenes y sonido en un mismo soporte convirtiéndolas en señales eléctricas que pueden reproducirse con un aparato determinado.
Escáner	Sirve para convertir con la ayuda de la luz imágenes impresas a formatos digitales compuesto por un lenguaje binario del cero (0) al uno (1), comprensible por el computador; con el propósito de utilizarle en diferentes actividades.
Tarjetas de memoria	Almacena información con la finalidad de conservarla intacta, aun cuando se haya perdido energía.
Software	Es el conjunto de programas que indican a la computador que hacer y como operar para generar los resultados esperados. El hardware por sí solo no puede hacer nada, pues es necesario que exista el software, el cual hace funcionar el computador (Quintero, 2002).
Programa informático	Conjunto de instrucciones para las operaciones a realizar por el computador o el microprocesador de datos.

Cuadro 5 (Continuación)

Dispositivos	Definición
Sistema Operativo (SO)	Es un programa o conjunto de programas que en un sistema informático gestiona los recursos del hardware y provee servicios a los programas de aplicación, y se ejecuta en modo privilegiado respecto de los restantes. (Wikipedia, 2012c). También puede decirse que un Sistema Operativo (SO) es el software básico que provee un interfaz (conexión que se establece entre dos computadores con comunicación en distintos niveles) entre el resto de programas del computador, los dispositivos hardware y el usuario, las funciones básicas del mismo son: administrar los recursos de la máquina, coordinar el hardware, organizar archivos y directorios en dispositivos de almacenamiento. Los sistemas operativos más utilizados son el Windows, Linux, y Mac; algunos de estos ya vienen con navegador integrado, como Windows que trae el internet (Sánchez, 2012).
Windows	Sistema operativo con interfaz gráfica que fue desarrollado por Microsoft y que actualmente es el sistema operativo más utilizado mundialmente
Linux:	Sistema operativo de tipo Unix y el nombre de un núcleo libre; él es uno de los paradigmas provenientes del software libre y el desarrollo del código abierto, es decir, que está disponible públicamente y cualquier persona puede libremente usarlo, estudiarlo, redistribuirlo y con los conocimientos informáticos adecuados modificarlo (Betancourt, 2008).
MAC:	Sistema operativo gráfico Macintosh

Fuente: Elaboración propia.

Infraestructura de las TIC en educación

La Infraestructura de las TIC en educación se define como los dispositivos y software de estas tecnologías que deben estar disponibles para que docentes y estudiantes, puedan realizar las actividades y tareas curriculares; con el fin de lograr aprendizajes permanentes, mediante una metodología colaborativa e interactiva.

La infraestructura de las TIC más utilizadas en educación son: Pizarra digital, pizarra digital interactiva, pizarra compartida, computadores, software educativo aulas especializadas, mediáotecas, recursos para consulta, portales educativos, sitios, web, revistas digitales, periódicos digitales, videos, tutoriales interactivos, bases de datos, mapas on line, wiki, correo electrónico, simulación virtual, laboratorio virtual, teléfonos celulares, dispositivos de audio, tarjetas digitales entre otras. El Cuadro 6 presenta en forma reducida algunas especificaciones.

Cuadro 6. Infraestructura de las TIC en educación

Dispositivos	Definición
Pizarra digital (PD)	Es un sistema tecnológico formado por un computador multimedia con un video proyector conectado a un medio de información y comunicación o espacio social electrónico, telemático, digital y reticular llamado internet; además, este dispositivo puede estar equipado con antenas de televisión y magnetoscopio. El Internet es una red de redes o red interconectada que posibilita la creación de ambientes colaborativos para que los docentes y estudiantes compartan proyectos y opiniones en diversas áreas del conocimiento a nivel local, nacional e internacional.
Pizarra digital interactiva (PDI)	Pizarra que cuenta con un tablero interactivo. Tanto esta pizarra como la descrita anteriormente, proyectan información multimedia que proviene del computador, de internet o cualquier otro dispositivo analógico o digital permitiendo la participación de los aprendices, en la realización de trabajos en el aula tales como: Debates, ejercicios grupales y otras actividades programadas para el logro de objetivos de aprendizajes.
Pizarra compartida	Herramienta de comunicación síncrona que permite, presentar información gráfica, de manera que se escribe o dibuja en el computador; se presenta de forma simultánea a los otros. (Cabero, 2007)
Software educativo	Representa el programa o grupos de programas que contienen las órdenes con las que trabaja el computador y el cual, le proporciona al mismo versatilidad que le facilita la aplicación en diferentes áreas; este un software libre destinado a la enseñanza-aprendizaje favoreciendo el desarrollo de habilidades informáticas y cognitivas al acceder contenidos, ejercicios imágenes y video en educación con los que se obtiene conocimientos, se desarrolla el pensamiento reflexivo y estimula la interdisciplinariedad en el aprendizaje de las ciencias. Este software libre potencia el acceso, a los miembros del personal docente, directivos y estudiantes (Ortega, 1997); en ellos se integran redes de bases de datos, documentos, aplicaciones informáticas, materiales audiovisuales diversos para la comunicación de información dentro y fuera de la institución.
Aulas Especializadas	Son espacios equipados con medios audiovisuales o informáticos para que los docentes realicen actividades de enseñanza, tales como: diseño de materiales instruccionales, intercambio de información, experimentación y otras; No debe confundirse estas con las aulas de informática, ya que estas últimas funcionan preferiblemente con estudiantes, para que realicen actividades que les permita lograr objetivos de aprendizaje.

Cuadro 6 (Continuación)

Dispositivos	Definición
Mediateca	Las bibliotecas se conocían y siguen conociéndose como lugares destinados almacenar libros, esto indica que su nacimiento se originó en función de socializar la cultura impresa; sin embargo, en su evolución, se han convertido en centros de recursos para el aprendizaje y la investigación, mediante la presentación de servicios informáticos con todo tipo de recursos e infraestructura semejantes a las salas multiuso, para convertirse entonces en mediatecas.
Plataformas educativas	Se conoce con este nombre a los sistemas tecnológicos, entornos virtuales o herramientas específicas que facilitan la creación de contenidos sobre una intranet; que a través de un entorno web, facilitan los procesos de información, comunicación, gestión enseñanza aprendizaje de los centros docentes. Estos sistemas llevan a través de la web de centro servicios escolares (Marquès, 2007).
Intranets	Son redes locales de computadores colocados alrededor de otro computador o servidor que se halla conectado a Internet a los que les proporciona el imprimir, almacenar y transmitir la información.
Videoconsola	Sistema electrónico de entretenimiento, donde se ejecuta juegos electrónicos (videojuegos) que están contenidos en cartuchos, discos ópticos, discos magnéticos o tarjetas de memoria.
Talleres	“son espacios que constituyen una medida sencilla y asequible para profesores y alumnos que implica; la selección, distribución y organización de materiales y recursos, orientados hacia actividades concretas que posibilitan la integración de otras tecnologías” (Cabero, 2007:300). En estos espacios se pueden generar experiencias de aprendizaje, sobre el uso y la integración de las TIC en educación, además de proporcionar materiales didácticos al aula.
Recursos para consulta	Consisten en materiales que se ubican en Internet y que se recuperan por medio de buscadores de software, encargados de localizar páginas en la red mencionada; estos motores de búsqueda como también se les llama, crean un índice de manera automática; dentro de estos se encuentra: portales educativos, libros, revistas y periódicos digitales, videos, mapas online, tutoriales interactivos, bases de datos, wikipedía, correo electrónico, simulaciones, laboratorios virtuales, colecciones virtuales.
Portales Educativos	El término portal según Álvarez (2000), tiene como significado puerta grande, de allí que el portal educativo se considere como el punto de partida de un usuario que desee buscar información en web; el mismo es un intermediario entre información de distintos orígenes; además de ser un espacio web, que presta múltiple servicios a los miembros de una institución educativa como: difusión de información educativa y búsqueda de datos.

Cuadro 6 (Continuación)

Dispositivos	Definición
Web	Llamada también world wide web, www y w3 es un conjunto de internet en el que la información se presenta en páginas con formato HTML; las cuales tiene las ventajas de permitir saltar de unas páginas a otras mediante el llamado hipertexto (el texto que en la pantalla de un dispositivo electrónico, permite conducir a otros textos relacionados); de forma tal que el usuario pueda navegar entre páginas relacionadas con un simple clic del mouse (ratón). La web combina texto, imagen y sonido en una misma página (Avogadro, 2007).
Sitios web	Los sitios Web educativos son definidos por Área (2009), como espacios o páginas en www que ofrecen información, recursos o materiales educativos.
Revistas digitales	Las revistas se definen como publicaciones periódicas (semanales, mensuales, bimensuales, anuales) que se imprimen en papel y que forman parte de medios de comunicación gráfica; una revista digital es una versión de esta revista impresa que se lleva a la red tornándose en digital.
Periódico digital o Electrónico	Es el periódico multimedia e interactivo cuya difusión se realiza por internet y en el se integran el texto, la imagen y sonido.
Video	El nombre que se da al medio que hace referencia, a la acción de ver y consiste en una tecnología de comunicación en la que se capta procesa y difunde imágenes en movimiento acompañadas de sonido.
Tutoriales interactivos	Los tutoriales interactivos se corresponden con el rol de tutor que ejerce el docente en los cursos online o los cursos interactivos que son mediados por TIC; en este nuevo entorno de enseñanza - aprendizaje que se crea con la introducción de informática, el proceso que se realiza es más complejo que el que se da en el sistema tradicional; hasta el extremo que se efectúa por etapas con diferentes niveles de complejidad y, para llegar al nivel máximo se tiene que dar una secuencia lógica partiendo del nivel inferior en donde el docente debe orientar y supervisar en forma continua las actividades que el estudiante realiza, para obtener competencias y capacidades cognitivas que le permitan adaptarse a las exigencias de la nueva sociedad. Continuando con el mismo orden de ideas el rol del estudiante debe estar dirigido hacia el desarrollo de su autonomía, para lo que tendrá que tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje; ser auto disciplinado, saber expresarse por escrito y desarrollar competencias informáticas; para ello el aprendiz debe tener aptitud y actitud que le permita trabajar en grupo, interactuar con sus compañeros para lograr aprendizaje colaborativo; ya que la interactividad es necesaria para el flujo de información que se obtiene a través de redes informáticas (digitales) entre personas de diferentes espacios geográficos y tiempo.

Cuadro 6 (Continuación)

Dispositivos	Definición
Base de datos	Es un conjunto de datos relacionados y ordenados por una herramienta o manejadores de base de datos, que además proporcionan acceso de los mismos a múltiples usuarios. Un ejemplo de base de datos es una agenda donde se almacena nombres, direcciones y números telefónicos (Quintero, 2002).
Mapas online	Representación gráfica de la tierra o una parte de ella, sobre una superficie plana que se imprime en papel; ahora existen herramientas cartográficas (mapas) online como: Google Earth, Google Maps, Nasa World Wind, Yahoo Maps, Mapa Quest y Microsoft Map Point, entre otros; que son útiles para consultar y procesar información geográfica la cual se suministra en formatos y de forma rápida.
Wiki	Sitio Web cuyas páginas pueden ser editadas por múltiples usuarios a través del navegador web, y su principal utilidad reside en que permite crear y mejorar las páginas de forma instantánea, dando una gran libertad al usuario por medio de una interfaz muy simple o conexión entre dos ordenadores o máquinas de cualquier tipo, originando una comunicación entre distintos niveles (Wikipedia, 2012e)
Correo Electrónico	“Es una herramienta de comunicación textual, asíncrona e individual de uno a uno, aunque un mismo mensaje puede enviarse a diferentes personas” (Cabero, 2007:192); tiene como ventaja que da flexibilidad y tiempo para los intercambios comunicativos permitiéndole al usuario obtener el tiempo de reflexión para enviar la respuesta y tener registro de los mensajes emitidos y recibidos.
Simulación virtual	La simulación consiste en representar a través de un modelo una determinada realidad; una variedad de simulación es la virtual o simulación que según Uparela (2007), se define como el acto de ejecución de un modelo representado como un software que proporciona información para tal fin.
Laboratorio virtual	Simula a los laboratorios tradicionales y donde se realizan actividades experimentales (prácticas) usando la pantalla de un computador; en los mismos, se llevan a cabo experimentos que no podrían realizarse en un laboratorio real debido a dificultades: Inseguridad, masificación estudiantil, escasez de reactivos, falta de equipos y aparatos y otros elementos que constituyen la infraestructura adecuada para el funcionamiento en estos espacios.
Teléfonos celulares	Son dispositivos de comunicación móvil formados por dos grandes partes una red de comunicaciones (o red de telefonía móvil) y los terminales (teléfonos móviles que permiten el acceso a dicha red).

Cuadro 6 (Continuación)

Dispositivos	Definición
Dispositivos de audio	Se encuentran en un computador para la emisión de sonido y los cuales se hallan compuestos por una placa de sonido, los elementos encargados de controlar el audio, además de parlantes y micrófonos; la utilidad de estos dispositivos radica en grabar, transferir y reproducir sonido en forma digital.
Tabletas digitales	Son dispositivos a caballo entre un computador portátil, un libro electrónico y un teléfono inteligente que constituyen una fuente de información para el aula; ellas representan un laboratorio multimedia, que posibilita las creaciones in situ las mismas están provistas de cámaras que permiten obtener fotografías, videos y grabadores de sonido; en ellas también se encuentran aplicaciones creadas para el aprendizaje de materias concretas como: Tablas periódicas multimedias, simulaciones de disecciones de animales (Departamento TIC del CRIF, 2010).

Fuente: Elaboración propia

La Infraestructura de las TIC en el aprendizaje de la biología

La biología, es una ciencia que se encarga del estudio de los seres vivos en todas sus manifestaciones vitales y en interacción con el medio que los rodea; es una ciencia compleja porque en ella se conjugan el caos y la autoorganización, además, de cumplir con las características señaladas por Wagensberg (2003) como: incertidumbre, aleatoriedad e irreversibilidad y es experimental porque el experimento forma parte del corpus de esta ciencia.

Por otra parte, en el aprendizaje de la biología debe considerarse el experimento como una condición para el aprendizaje. En la actualidad, es muy común la utilización del paradigma de la simulación; el cual constituye una atractiva herramienta para representar la realidad con la construcción de modelos que posteriormente se simulan y comprueban; además, para el aprendizaje teórico-práctico de esta asignatura se hace necesario un paradigma donde el estudiante sea el centro del proceso de construcción del conocimiento interdisciplinario en la misma. Las herramientas que más se pueden utilizar en el proceso enseñanza-aprendizaje de la biología se muestran en el Cuadro 7.

Una vez finalizada las bases teóricas, se puede apreciar que en el planteamiento de las mismas se realizó una clasificación de la infraestructura TIC en lo social, lo educativo, y las requerida en el aprendizaje de la biología; esto se debió a la dinámica de la investigación y la convencionalidad del autor de la misma para proporcionar una mejor comprensión del estudio realizado; sin embargo, ha de acotarse que todos los dispositivos y software (infraestructura) de las TIC, pueden ser utilizados en cualquier área de la vida diaria del hombre y que solo hay unas infraestructuras que son específicas para cada una de ellas.

Cuadro 7. Infraestructura de las TIC en el aprendizaje de la biología

Dispositivos	Definición
Webcam	También llamada cámara web, cámara digital o cámara para el uso en red, es un dispositivo de alta definición que se conecta al puerto USB (universal serial Bus), o puerto que permite colocar periféricos a una computadora; con la finalidad de capturar imágenes y transmitirlos por medio de internet. Esta cámara se coloca arriba o a un lado del computador y se utilizan para el aprendizaje; porque permite, efectuar un seguimiento a la vida de diferentes animales; con el fin de registrar su forma de vida, alimentación, hábitats estacionales; así como también, comparar diferentes ecosistemas.
Museos virtuales	Se entienden como los entornos donde se exhiben en la red un conjunto de información sobre una colección de piezas biológicas; estos se corresponden con el museo real y poseen unas características de interactividad que permiten una gran participación por parte del usuario (Real <i>et al</i> , 2009).
Colecciones biológicas	Se refiere al conjunto de especímenes colectados con fines de investigación y que sirven como material de referencia para la determinación de otros especímenes. Se encuentran generalmente en los museos de Historia Natural y herbarios, que se encuentran alrededor del mundo. En las colecciones biológicas se depositan las pruebas físicas de los organismos y se mantienen datos e información científica asociada a cada espécimen. Estas sirven de comparación y referencia para estudios taxonómicos, y gracias a ellos es posible identificar y clasificar seres vivos, verificando el descubrimiento de nuevas especies (Siamazonia, 2012)
Colecciones virtuales	Colección de moluscos de la página “Malakos”; los herbarios virtuales como el de la Universidad de las Islas Baleares, el de la Universidad de Navarra o el de la Universidad de Extremadura, la galería de imágenes del “insectario virtual”, el atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España, o la colección de hongos de la Sociedad Micológica de Madrid, son recursos que permiten actividades de observación, estudios morfológicos y clasificación que puedan suplir las carencias de ejemplares vivos (García, 2008).
Microscopia virtual	Es un método de revisión y herramientas de imágenes provenientes de un microscopio a través de redes informáticas, este permite la visualización independiente de las imágenes para muchas personas, en distintos lugares e involucra la unión de tecnologías ópticas, microscópicas y digitales. Mediante un microscopio virtual, una persona localizada en cualquier lugar del mundo controlará el área de estudio del preparado microscópico (lámina virtual) y analizará su contenido mediante el uso de periféricos como el ratón sin horarios intervinientes. Un microscopio virtual puede ser estático o dinámico (interactivo); estático cuando la imagen esta digitalizada a un aumento determinado (20X, 50X, 100X), el interactivo permite hacer Zoom a la imagen en tiempo real, la preparación virtual es un conjunto de archivos, que contienen toda la información en imágenes de toda preparación (Wikipedia, 2012d).

Cuadro 7 (Continuación)

Dispositivos	Definición
Soporte técnico	Se refiere al soporte que se necesita para que funcione de la mejor manera el Hardware, software y la conectividad; este soporte da garantía al servicio de los dispositivos antes mencionados al mismo tiempo, que supervisa el comportamiento y almacenamiento de información.
Conectividad	Hace referencia fundamentalmente a la conexión de internet (banda ancha); que permite centralizar, compartir información, buscar recursos y proporcionar seguridad a los datos; esta red informática (Internet) se considera como el conjunto de computadores que se hallan distribuidos por todo el mundo y conectados entre sí para intercambiar información; es una red libre a la que cualquier persona puede acceder desde cualquier área geográfica sin restricción de información (Martínez, 2008).

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos metodológicos

Esta investigación tuvo como objetivo, establecer las relaciones existentes entre la infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología se enmarca dentro del enfoque epistemológico, introspectivo vivencial (cualitativo), fue de tipo documental, con un diseño bibliográfico y una población de 26 documentos seleccionados con criterios de capacidad intelectual y manejo pertinente del tema objeto de estudio; el instrumento para recolectar la información fue la hoja de registro; el análisis que se realizó con el propósito de establecer significado a la información obtenida y elaborar un diagnóstico sobre la situación real del tema que se abordó fue de contenido; para esto se estableció conscientemente una serie de actividades entre las cuales tenemos: Revisión de documentos (unidades de análisis) relacionados con las variables objeto de estudio (categorías), categorización y tabulación de la información que permitió hacer inferencias válidas y confiables acerca de los datos.

Conclusiones

La incorporación de las TIC en educación hace que se establezcan nuevos modelos pedagógicos, donde se tenga como centro de los mismos al estudiante quien a través de la infraestructura o dispositivos de las TIC los cuales permiten recibir, transformar y almacenar información; puedan construir conocimientos y adquirir competencias cognitivas, instrumentales y actitudinales, para el buen desempeño en su vida personal, laboral y profesional

La infraestructura de las TIC a partir de la información que les suministra a los estudiantes lo conduce a transformarla en conocimiento que los capacitan, para la navegación hipertextual. Además, de prepararlos para enfrentar las adversidades que se le presenten, razón por la que ellos deben adquirir cultura para el buen uso y manejo de los dispositivos (Hardware y Software) de las TIC, que constituyen un importante valor para aprender en forma abierta, autónoma y fle-

xible y estar a la par del desarrollo científico y tecnológico. Es por ello que los centros educativos deben estar dotados de estas herramientas y con disponibilidad inmediata, para que permita a los alumnos y profesores lograr los objetivos curriculares de manera interactiva y colaborativa.

En cuanto a los dispositivos a utilizar en educación se pueden mencionar: Pizarra digital, Pizarra digital interactiva, pizarra compartida, software educativo, aulas especializadas, mediatecas, plataformas educativas, intranets, videoconsola, talleres, recursos para consulta, portales educativos, web, sitios web, revistas digitales, periódico digital o electrónico, tutoriales interactivos, bases de datos, mapas online, Wiki, correo electrónico, simulación virtual, laboratorio virtual, teléfonos celulares, dispositivos de audio, tabletas digitales, entre otros.

En relación con la infraestructura de las TIC y el aprendizaje de la biología, debe considerarse el experimento como una condición necesaria, de modo que el paradigma de la simulación representa una herramienta de gran valor para imitar la realidad.

Se hace notorio que en los centros educativos incluyendo los de educación superior existen limitaciones que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología tales como: Carencia de espacios físicos (laboratorios), herramientas, materiales, y reactivos que puedan permitir la realización de actividades teórico-prácticas por todos los alumnos cursantes de la asignatura (Acosta y Riveros, 2012). De allí que con la utilización de la infraestructura de las TIC se puedan realizar simulaciones que lleven a superar los obstáculos planteados, para que se logre con éxito el aprendizaje significativo de la biología al actuar dichas estructuras como mediadoras en el aprendizaje.

Entre la infraestructura de las TIC a ser utilizada en el aprendizaje de la biología se destacan: Webcam, museos virtuales, colecciones biológicas virtuales, microscopía virtual, soporte técnico y conectividad.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, Ramón y Riveros, Víctor (2012). **Fundamentos teóricos para el uso de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras en el aprendizaje de la biología.** Investigación Libre N°1. Programa de Doctorado en Ciencias Humanas. División de estudios para Graduados de la Facultad de Humanidades y Educación. Venezuela.
- Acosta, Ramón y Miquilena, Elizabeth (2012). **La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología.** Investigación Libre N° 3. Programa de Doctorado en Ciencias Humanas. División de Estudios para Graduados de la Facultad de Humanidades y Educación. Venezuela.
- Álvarez, Joss (2000). Portales educativos. Extraído de: www.slideshare.net/joss/los-portales-educativos. Consulta: 06/06/12

La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología

- Área, Manuel (2009). **Introducción a la Tecnología educativa**. Manual Electrónico. Universidad de Laguna. España
- Avogadro, Marisa (2007). Glosario de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Extraído de: <http://www.razonypalabra.org.mx/comunicarte/2007/febrero.html>. Consulta: 15/11/12.
- Betancourt, Francisco (2008). Definición de Linux. Extraído de: <http://unefalinux.fullblog.com.ar> Consulta: 10/06/12
- Cabero, Julio (2007). **Nuevas tecnologías aplicadas a la Educación** Mc Graw-Hill editores. Madrid. España.
- Departamento TIC del CRIF (2010). Integración de las TIC en la enseñanza. Extraído de: www.iticlab.es.blog. Consulta: 10/06/12.
- García, María (2008). **Biología en la enseñanza secundaria. Una evaluación basada en el modelo CIPP**. Memoria para optar al grado de Doctor. Universidad complutense. Madrid. España
- Marquès, Pere (2007). **Innovación Educativa en las TIC: Infraestructuras, entornos de trabajo, recursos multimedia, modelos didácticos, competencias TIC**. Departamento de Pedagogía Aplicada. Facultad de Educación Universidad Autónoma de Barcelona. España
- Martínez, Evelyn (2008). Blogspot. Extraído de: <http://martinezevelyn97.blogspot.com/2008/11/definicion-de-blog.html>. Consulta: 10/06/12
- Ortega, José (1997). **Nuevas Tecnologías y Organización Escolar: Propuesta ecocomunitaria de Estructura y uso de los medios didácticos y las tecnologías**. En Lorenzo, M. y otros (Coord.) *Organización y dirección de instituciones educativas*. Granada: Grupo Editorial Universitario. España.
- Pimienta, Daniel (2008). **Brecha digital, brecha social y brecha paradigmática. Concepto y dimensión**. Universidad Complutense. España.
- Quintero, María (2002). **Introducción a la computación**. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Ingeniería forestal. Venezuela.
- Real de León, Roberto; Vargas, Julia y Flores, Marco (2009). **Museos virtuales**. Extraído de: museosvirtuales.wordpress.com. Consulta: 10/06/12.
- Sánchez, Martha (2012). Sistema operativo. Extraído de: www.slideshare.net/lililok/sistema-operativo-3751615 Consulta: 20/06/12.
- Siamazonia (2012). Colecciones biológicas. Extraído de: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Informaci%C3%B3n_de_la_Diversidad_Biol%C3%B3gica_y_Ambiental_de_la_Amazon%C3%ADa_Pe-ruana. Consulta: 10/06/12.
- Uparela, Jairo (2007). Simulación virtual. Extraído de: <http://www.es.Scribd.com/doc.44167909/simulaci%C3%B3n-virtual-interactiva>. Consulta: 10/06/12

Ramón Acosta, Elizabeth Miquilena y Víctor Riveros
Telos Vol. 16, No. 1 (2014) 11 - 30

- Wagensberg, Jorge (2003). **Ideas sobre la complejidad del mundo**. Fabula Tusquets Editores. España.
- Wikipedia (2012a). Módem. Extraído de: <http://es.wikipedia.org/wiki/módem>. Consulta: 31/05/12.
- Wikipedia (2012b). Protocolo de comunicaciones. Extraído de: http://es.wikipedia.org/wiki/protocolo_de_comunicacion Consulta: 02/07/12.
- Wikipedia (2012c). Sistema operativo. Extraído de: http://es.wikipedia.org/wiki/sistema_operativo Consulta: 31/05/12.
- Wikipedia (2012d). Microscopía virtual. Extraído de: http://es.wikipedia.org/wiki/Microscopia_virtual. Consulta: 10/06/12.
- Wikipedia (2012e). *Wiki*. Extraído de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>. Consulta 01/07/12.
- Wikipedia (2012f). Discos Compactos. Extraído de http://es.wikipedia.org/wiki/Disco_compacto. Consulta: 02/07/12.
- Yanina, M. (2012). Acerca de los Códigos de Barras. Extraído de: www.monografias.com/trabajos11/yantucod/yantucod.shtml. Consulta: 31/05/12.