



La infoestructura de las tecnologías de información y comunicación como mediadora en el aprendizaje de la biología

*Ramón Acosta**, *Hugo Quintero*** y *Víctor Riveros****

Resumen

La incorporación de la infoestructura de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la didáctica de la biología, podría favorecer el aprendizaje de esta asignatura, con un método colaborativo y enmarcado en el constructivismo. El objetivo de esta investigación fue determinar la importancia de la infoestructura de las TIC como mediadora en el aprendizaje de la biología. El instrumento para recoger información fue la hoja de registro. Entre las teorías de apoyo se encuentran: Cornella (1998), Morales y Berrocal (2003), Litovicuis (2008), Acosta y Riveros (2012). Como conclusión, la infoestructura de las TIC es importante para el aprendizaje de la biología, ya que ella permite simular la realidad llevando al estudiante a obtener aprendizajes significativos.

Palabras clave: Infoestructura, TIC, metodología colaborativa, constructivismo, aprendizaje de la biología.

Recibido: Noviembre de 2012 Aceptado: Abril de 2013

* Magister en pedagogía, licenciado en educación mención ciencias biológicas y profesor titular de la Universidad del Zulia. ramonenriqueacosta@gmail.com

** Postdoctorado en ciencias humanas. Doctor en ciencias de la educación. Licenciado en educación, mención matemática. Profesor titular de la Universidad del Zulia. qhugo0@gmail.com

*** Postdoctorado en ciencias humanas. Doctor en ciencias humanas. Magíster en matemática aplicada. vriveros75@gmail.com

The Infostructure of Information and Communication Technology as a Mediator in Learning Biology

Abstract

Incorporating the infostructure of information and communication technology (ICT) in the didactics of biology might favor learning this subject, using a collaborative method framed within constructivism. The aim of this research was to determine the importance of ICT infostructure as a mediator for learning biology. The data collecting instrument was a record sheet. Works by Cornella (1998), Morales and Berrocal (2003), Litovicuis (2008), Acosta and Riveros (2012) provided supporting theories. Conclusions were that ICT infostructure is important for learning biology because it permits simulating reality, leading the student to significant learning.

Key words: Infostructure, ICT, collaborative method, constructivism, biology learning.

1. Introducción

Con la creación de las nuevas sociedades del siglo XXI, llamadas de la información y conocimiento (SIC), han estado ocurriendo fuertes modificaciones en todas las esferas de la vida del hombre, de la que no ha podido escabullirse la educación, la cual ha sido hostigada por la gran avalancha informática que se produce en todo momento y lugar.

Esta revolución, que en parte ha sido incitada por las tecnologías de la información y comunicación (TIC), ha enfatizado que se llegue a considerar incluir en educación a todos los individuos que forman una sociedad, sin importar clase social, religión, credo; con las mismas oportunidades y en igualdad de condiciones para que puedan obtener una mejor formación y así formar parte como individuos competentes de las SIC.

Dentro de esta perspectiva, también cabe señalar la necesidad que se presenta en los sistemas educativos de revisar e implementar nuevos modelos pedagógicos sustentados en las teorías del aprendizaje, donde

se incluya a las TIC en la didáctica de las asignaturas, para lograr los objetivos que se plantean.

En el caso de la asignatura de biología, bajo la consideración de que la infoestructura de las TIC (recursos tecnológicos, contenidos y estrategias), juega un papel primordial en el logro de aprendizajes significativos, ya que con ellas se puede simular la realidad, las instituciones donde se ofrezca esta asignatura deberían contar con herramientas (recursos tecnológicos), y espacios especiales donde se gestione conocimiento; llamados espacios virtuales de aprendizaje.

En estos nuevos espacios o entornos virtuales donde se favorece el aprendizaje y la apropiación del conocimiento biológico, se superan limitaciones que se presentan con las aulas tradicionales, en las que personas interesadas en su formación, por restricción de espacio, de tiempo, discapacidad visual u otras, no pueden obtenerla al no tener acceso a la enseñanza presencial.

Cabe destacar en consecuencia, que con el uso de Internet en espacios virtuales se puede establecer bien la modalidad semipresencial (b-learning) o la educación a distancia (e-learning); con la diferencia de que en estos contextos la enseñanza-aprendizaje de la biología no puede seguir siendo la transmisión-recepción de información, sino que debe trascender este método a otro, donde se construya o reconstruya conocimiento, partiendo de lo que el estudiante ya conoce y con un mecanismo colaborativo que lo lleve al desarrollo del pensamiento crítico, a la resolución de problemas mediante interacciones entre sujetos mediados por herramientas TIC.

De las consideraciones antes planteadas se originó esta investigación cuyo objetivo fue determinar la importancia de la infoestructura de las TIC como mediadora en el aprendizaje de la biología; el tipo de investigación fue documental, con diseño bibliográfico; el instrumento para recabar la información, la ficha de lectura; el análisis de los datos fue de contenido y al reflexionar sobre los mismos se llegó a que los recursos tecnológicos, los contenidos de la asignatura biología y las estrategias utilizadas para el logro de aprendizajes en esta asignatura, es decir, la infoestructura de las TIC permite obtener aprendizajes significativos en la materia estudiada.

2. Fundamentos teóricos

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha llevado a transformar las sociedades al intervenir en la vida del hombre. Este ha desarrollado pensamientos complejos a partir de la información, que procesa y transforma en conocimiento, para la toma de decisiones, lo que le permite convertirse en miembro de la nueva sociedad como individuo culto, responsable y crítico; con competencias cognitivas y afectivo–valorativas, para interactuar con la ciencia y la tecnología del momento.

Ante estas consideraciones se requiere que los sistemas educativos modifiquen sus modelos pedagógicos, y planteen nuevos, que se apoyen en el constructivismo, con la inclusión de recursos TIC en los sistemas de enseñanza presenciales y promuevan la educación a distancia, bajo el auxilio de Internet, con el objeto de formar permanentemente al ser humano. En este marco Educared (2005: 352), enuncia que “la teleformación no es una moda pasajera, supone la vanguardia de la educación en la SIC y está adaptando los procesos educativos a las necesidades de un mundo en profundo cambio”.

Es importante destacar que este nuevo modelo pedagógico también exige un cambio en los roles que juegan los actores del proceso enseñanza–aprendizaje; los docentes pasarán de transmisores de información a ser tutores, guías, orientadores y los aprendices cambiarán de agentes pasivos a seres activos en la construcción o reconstrucción de conocimientos, partiendo de lo que conocen (ideas previas) a las que incorporarán la nueva información obtenida; es decir, dejarán de ser simples receptáculos de información proporcionada por el docente, este nuevo aprendizaje lo obtendrá en forma colaborativa con otras personas.

Así mismo, cabe hacer notar que con la incorporación de Internet en educación, la comunicación entre docente y alumno se hace de forma diferente a como se realiza en los modelos tradicionales de enseñanza; desde el punto de vista de Riveros (2006), se da el paso a la comunicación interpersonal; es decir, un usuario puede establecer comunicación en diferentes niveles de generalidad con otros usuarios a través del correo electrónico y otras herramientas TIC.

Para que todo lo planteado se haga realidad en las organizaciones educativas debe existir una infoestructura adecuada, conformada por los

recursos tecnológicos o herramientas TIC, tales como: chat, foros, blog, redes sociales, wiki, plataformas educativas (aulas virtuales, campus virtual y otros espacios virtuales de aprendizaje); los contenidos y las estrategias metodológicas o conjunto de procedimientos técnicos necesarios para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Sin embargo, a pesar de lo antes expuesto, se ha podido observar que en la mayoría de las universidades no existen o está con poco desarrollo la infoestructura de las TIC, para el aprendizaje de la biología mediada por estas tecnologías; razón por la cual se ha planteado esta investigación con el objetivo de conocer las relaciones entre la infoestructura de las TIC como mediadora y el aprendizaje de la biología.

2.1. Infoestructura de las TIC

Según Pimienta (2008) la infoestructura es el contenido y las aplicaciones que están alojados, se acceden y se ejecutan sobre la infraestructura; incluye los programas, las bases de datos y los sitios web que residen en los computadores servidores de la red. Es evidente que al lado de una estructura de información, se requiere una estructura de comunicación, el concepto de “comuestructura”, siendo por razones prácticas entendido como parte de la infoestructura y las comunidades virtuales, como parte integrante de esta capa al lado de los contenidos.

Por su parte, Aguilar y Vives (2012) señalan que la infoestructura representa toda aquella plataforma tecnológica (hardware), con todo el universo de programas básicos y de aplicación (software); para estos mismos autores este estrato es visible, tangible y lo que usualmente se comercializa; además es necesario pero no suficiente para el desarrollo porque lo facilita, lo capacita y lo permite.

Nieto (2007) considera como semejantes la infraestructura e infoestructura y establece que ella agrupa a las tecnologías de las telecomunicaciones, el tratamiento de los datos apoyados por el hardware, los cuales junto con los elementos del software (programas de aplicación, sistemas operativos, generación y registro de contenidos) se constituyen en herramientas fundamentales para apoyar la gestión de las organizaciones.

Cornella (1998) expresa que la infoestructura es todo aquello que permite sacar rendimiento de la infraestructura; este mismo autor, al re-

ferirse al concepto de infoestructura de las TIC, enfatiza que este tiene una formulación imprecisa, compleja y para desarrollarla se debe invertir esfuerzo.

Al analizar los planteamientos anteriores, donde se revela la falta de precisión en el concepto de infoestructura de las TIC, se plantea como la definición a manejar en este trabajo la siguiente: la infoestructura de las TIC en educación es el estrato de estas tecnologías que agrupa los recursos tecnológicos, los contenidos biológicos y las estrategias de aprendizaje para la asignatura de biología.

2.1.1. Recursos tecnológicos

Son herramientas que se usan para apropiarse de los contenidos de biología de manera significativa tales como: chat, foro, blogs, redes sociales, wiki, videos interactivos y en 3D, entre otros (Ver Cuadro 1). Tales recursos deben permitir un aprendizaje asíncrono, síncrono, lúdico e interactivo.

Cuadro 1. Usos de herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología

Herramienta	Definición	Uso Didáctico
Sitios web en publicación compartida (you tube, flirck, slide share, google video)	Son herramientas o recursos de software con acceso libre a la información.	Publicar en Internet y compartir ficheros digitales, compartir conocimientos.
Portales web especializados.	Portales que poseen información sobre temas específicos.	Acceder y consultar bases de datos documentales.
Buscadores y enlaces o links de páginas especializadas temáticamente	Herramienta de Internet que orienta a los usuarios para navegar en la web	Realizar búsquedas temáticas sobre un contenido específico.
Pizarra interactiva (digital)	Conjunto de computador y video proyector.	Proyecta la imagen de la pantalla a una superficie, para hacer la exposición de un trabajo, proyecto o contenido.

Cuadro 1 (continuación)

Herramienta	Definición	Uso Didáctico
Listado de enlaces web Tablón virtual	Son listados de enlaces a directorios web. Espacios digitales en los que se presentan palabras o ideas acompañadas por imágenes audio y enlaces.	Crear una biblioteca con documentos digitales. Comunicar noticias al alumnado en un aula virtual.
Procesadores de texto	Aplicación informática para modificar documentos escritos por medio del computador.	Redactar trabajos personales o cualquier otro tipo de documentos.
Audioconferencia	Conferencia donde se utiliza telefonía de alta calidad.	Se emplea para la telelaboración, establecimiento de relaciones sociales.
Flicker.	Sitio web.	Compartir fotografías e imágenes.
La video conferencia.	Es una forma de comunicación verbal y no verbal bidireccional a tiempo real, que intercambia audio y video o sólo audio.	Permite el intercambio de documentos. La videoconferencia facilita el seguimiento visual y la percepción del contexto en el que tiene lugar la comunicación. La comunicación puede establecerse entre dos o entre pequeños grupos. Permite actividades de demostración o motivación, reuniones de trabajo, asesorías en grupo a tiempo real, charlas con expertos.

Cuadro 1 (Continuación)

Herramienta	Definición	Uso Didáctico
El correo electrónico	Es la transmisión de correspondencia a través de canales de comunicación en red, por medio del computador, y que combinan las técnicas usadas por el teléfono y el correo tradicional. Es decir, el correo electrónico es un servicio de envío y recepción de mensajes de una cuenta de correo a otra, con la diferencia de que el mensaje viaja de forma electrónica a través de la red y no físicamente como se hace en el correo tradicional.	El correo electrónico permite aprendizajes cooperativos, colaborativos y significativos. Este diálogo virtual enriquece las temáticas tratadas, con lo cual el correo electrónico se convierte en un mediador pedagógico. El uso pedagógico didáctico está por encima del manejo técnico. Es posible aprovechar, con una previa intencionalidad, el correo electrónico como una de las mejores herramientas de comunicación en red. A través de algunas investigaciones se ha comprobado que el intercambio de mensajes digitales afianza la confianza y la libertad de expresión dentro de la comunidad académica.
El Chat (cibercharla)	Esta herramienta permite mantener conversaciones en tiempo real (sincrónico) entre usuarios que se encuentran en distintos puntos geográficos. Por su carácter sincrónico precisa acuerdo entre los usuarios en cuanto al tema, la hora y la fecha de la conversación.	Posibilita el trabajo cooperativo, la evaluación formativa, la interacción grupal y la creación de comunidades virtuales de aprendizaje. El Chat, por tratarse de una herramienta sincrónica (tiempo real) requiere de la planificación de cada sesión de trabajo académico donde es importante acordar los siguientes aspectos: horario de utilización, agenda de actividades, roles de los asistentes entre otros.

Cuadro 1 (Continuación)

Herramienta	Definición	Uso Didáctico
		Al finalizar la sesión, el profesor debe recoger el registro y entregarlo a la persona encargada de realizar la relatoría o acta resumen, el único propósito de esto es generar la memoria del Chat.
El Foro	Son espacios donde los mensajes se pueden fijar o poner a disposición de todos los matriculados en un curso virtual. Esta herramienta, por su carácter asincrónico, posibilita la participación del usuario en su tiempo y con preparación previa.	Permite el intercambio asincrónico (no simultáneo) de mensajes; el foro es muy utilizado para generar las discusiones sobre temas controvertidos o dudas relacionadas con el contenido académico de la asignatura. Una de las ventajas que ofrece es que las respuestas a las preguntas permanecen en él, permitiendo a los estudiantes una retroalimentación permanente.
La página Web	Las plataformas (LMS) presentan por lo general esta herramienta que permite a cada estudiante elaborar un sitio web personal. También es posible que el estudiante diseñe su sitio web por fuera de la LMS, con lo que puede enlazarlo a través de esta herramienta.	Es una herramienta interactiva en la que se integran comunicación, diseño y tecnología y debe incorporar información a los estudiantes; diseñando estrategias de comunicación como software y plataforma.
Webquest	Es una actividad con información proveniente en casi su totalidad de Internet propuesta generalmente por el docente, pero gestionado por uno o más participantes.	Capacita al estudiante para la búsqueda en el marco del “aprender a conocer”, y al docente en su actividad de investigación con recursos de internet.

Cuadro 1 (Continuación)

Herramienta	Definición	Uso Didáctico
Portafolio Electrónico	También llamado portafolio, portafolio didáctico, webfolio, portafolio digital, e-portafolio. Es una recopilación, cronológica-mente ordenada, de las producciones de los docentes o participantes que evidencian el progreso de los aprendizajes y la calidad mediadora del docente	Si es producción del participante, esta compilación ha de ser guiada o autorregulada. El portafolio constituye una exhibición de la evolución de la labor continua y perseverante del participante.
Syllabus Programación del curso	Esta herramienta virtual ayuda al docente a planificar el curso y a mostrar su perfil académico al estudiante.	Su función es informativa, el docente planea su syllabus y convoca a los estudiantes a su lectura y conocimientos.
Calendario	Aplicación compartida que permite la planificación del curso o la coordinación entre un grupo.	Permite hacer anotaciones visibles para todo el grupo o sólo por el propio usuario en una hoja visualizada por semana o meses, requiere la conexión a un servidor para realizar anotaciones. Sirve de agenda del grupo, ofrece la planificación de las actividades del curso, cronograma general con especificación de las tareas y lapsos de tiempo.

Cuadro 1 (Continuación)

Herramienta	Definición	Uso Didáctico
Lista de distribución	Reúnen a colectivos con intereses similares para distribuir información donde cada miembro recibe una copia de los mensajes emitidos a través del correo electrónico.	Sirven como fuente de información y formación relacionada con temas profesionales. Además, es un canal de distribución puntual de temas relacionados con el desarrollo y organización del curso.
Tareas y actividades	Con esta herramienta infovirtual, el docente programa ejercicios y actividades correspondientes al curso, según la programación (syllabus) propuesta. Por su parte, el estudiante envía por este mismo medio sus productos para la valoración respectiva.	El docente da las instrucciones precisas para que el estudiante realice una determinada actividad de la que se espera un producto. Dicho producto es enviado por el estudiante, realimentado (valoración cualitativa) y calificado (valoración cuantitativa) por él.
Software de presentación multimedia.	Software que pueden incluir textos, esquemas, gráficos, fotografías, sonidos, animaciones, fragmentos de videos.	Crear documentos o ficheros multimedia.
Software de edición audio-visual	Software para la edición de proyectos audiovisuales.	Genera video-clips o audiovisuales.

Cuadro 1 (Continuación)

Herramienta	Definición	Uso Didáctico
Facebook	Red social	Permite relacionar a los actores del sistema educativo formando un entramado comunicacional que permite el aprendizaje a través del juego, test y otras aplicaciones.
Twitter	Red social	Permite la comunicación abierta y la difusión de información relacionada con hechos y noticias basada en la promoción de contenidos
Blogs: Weblogs o bitácoras	Son herramientas que hacen las veces a diario personal del usuario. Presentan contenidos enriquecidos con hipervínculos, hipertextos, gráficos e imágenes que permiten al interlocutor profundizar en las temáticas propuestas. El interlocutor que ingresa a un blog puede leer los conceptos depositados allí por su propietario; así mismo, está en disposición de aportar conceptos que enriquecen la temática tratada.	Sirve para insertar y actualizar contenido en la red, permite la consulta desde cualquier lugar o tiempo, hace posible la creación de comunidades académicas, evalúa la participación de los estudiantes en las relatorías asignadas, proporciona un espacio para la escritura y discusión en línea, se recopilan textos que facilitan la interacción, contribuye a la creación de entornos informáticos de aprendizaje y establecen un canal de comunicación entre el docente y el aprendiz

Cuadro 1 (Continuación)

Herramienta	Definición	Uso Didáctico
Wiki	Web que es desarrollada de manera colaborativa por un grupo de usuarios y que puede ser fácilmente editado por cualquier usuario". En consecuencia, puede ser utilizada tanto por alumnos como por docentes para colaborar y potenciar el trabajo colaborativo	Sirve para recuperar textos escritos por otras personas que hayan sido modificados o borrados.
Weblesson	Es una actividad para el aprendizaje interactivo, que se da a través de diversas herramientas flexibles, manipulables y reutilizables.	Búsqueda de herramientas interactivas para realizar tareas en línea que desarrollan la creatividad y pensamiento crítico.
Plataforma Educativa Blackboard	Es una herramienta o plataforma educativa, comercial y administra aprendizaje en línea (e-learning) de manera flexible.	Dinamiza el proceso enseñanza-aprendizaje, permite comunicación entre estudiantes al administrar los cursos, facilita el aprendizaje colaborativo, acceso a la información y material didáctico, el educador elabora las actividades del curso.

Cuadro 1 (Continuación)

Herramienta	Definición	Uso didáctico
Software Educativo	Es un programa computacional o un conjunto de recursos informáticos diseñados para ser utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje y el auto-aprendizaje.	Motiva al estudiante para que realice las tareas de aprendizaje con interés, posibilita la interacción, favorece el aprendizaje colaborativo y aumento de la capacidad para el manejo de las TIC, mejora la comunicación y se utiliza para retroalimentar.
Twitter	Red social	Permite la comunicación abierta y la difusión de información relacionada con hechos y noticias basada en la promoción de contenidos.
Plataforma Compus Virtual	Espacio creado y organizado en una institución de educación superior donde se integra Internet para dar a conocer las ofertas de cursos privados en línea.	Oferta materiales y recursos didácticos, tales como debates, historias; facilita la interacción docente-estudiante.
Aula Virtual (AV)	Es una plataforma o software de teleformación.	Proporciona un entorno para el desarrollo de cursos de formación a distancia y la interacción docente-estudiante y estudiante-estudiante.

Cuadro 1 (Continuación)

Plataforma Educativa Dokeos	Plataforma, entorno e-learning, o software de código libre y gratuito con interfaz sencillo que se encarga de administrar cursos (LMS) y también administrar asignaturas o contenidos (CMS).	Propicia actividades de aprendizaje al subir y des-cargar documentos como contenidos, calendario, Administra pruebas (evaluaciones) y sigue la evolución de los alumnos, presenta ejercicios, trabajos, tareas y guarda registros de los estudiantes.
Plataforma Educativa Moodle	Es una plataforma que se encarga de gestionar cursos de distribución libre (LMS) ella es de Código abierto flexible y sencillo.	Gestiona cursos y ayuda a crear comunidades de aprendizaje en línea (on line).
Plataforma Educativa Ilias	Es una plataforma que se encuentra como software libre de código abierto, esta gestiona aprendizajes (LMS).	Atiende necesidades del estudiante tomando en cuenta sus características. Permite utilizar recursos multimedia, ofrece herramientas de comunicación síncrona y asíncrona.

Fuente: Acosta, Quintero y Riveros 2012.

2.1.2. Plataformas educativas

La incorporación de Internet en el sistema educativo favorece la formación de personas que por diversos motivos de tiempo, distancia, salud (discapacidad física o visual), no pueden adquirir su formación en forma presencial, pero si en las plataformas educativas (recursos tecnológicos más complejos). Estas pueden ser clasificadas como de caracteres generales y específicos. Las generales no se dedican al aprendizaje de ninguna asignatura en particular, mientras que las específicas si hacen énfasis en una disciplina en particular.

En el caso de plataformas específicas, para el aprendizaje de la biología, su diseño debe partir de los conocimientos didácticos de esta asignatura y por supuesto realizar prácticas (ensayos) que lleven a evaluar el proceso de aprendizaje, para tener la seguridad de que con ella se potencia el aprendizaje en esta área del conocimiento, para lo cual se debe contar con la intervención de especialistas en el área y de equipos interdisciplinarios.

Arias (2012) define a la plataforma educativa virtual, como un sitio web o espacio virtual en Internet, que permite lograr aprendizajes significativos; útil para los docentes al darles facilidad para colocar materiales de su curso, efectuar enlace con otros y para ello las herramientas que pone a su disposición son foros, wikis, chats, debates, video conferencias, blog, entre otras.

Cabero (2007) concibe la plataforma educativa (EVA, entorno de e-learning) como aplicaciones software basadas en la web, cuya función es facilitar la distribución de cursos, la comunicación entre profesor y alumno, creación y publicación de contenidos, y distribución de cursos.

La Fundación para la Actualización Tecnológica de Latinoamérica, Fatla, (2012) define a las plataformas como entornos de aprendizaje (EVA) o ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) que facilitan la creación y organización de contenidos, atendiendo las necesidades del alumno. Ellas son un conjunto de aplicaciones informáticas sincrónicas o asincrónicas que facilitan la gestión, desarrollo y distribución de cursos a través de internet.

Según Suárez (sf) es un espacio que se organiza con determinados condiciones físicas y temporales, que favorece el aprendizaje mediado por tecnología y facilita la comunicación y el procesamiento, la gestión y la distribución de información.

Suárez (2012) señala que un entorno virtual es un sistema de acción que basa su particularidad en una intención educativa y en una forma específica, que se logra a través de recursos infovirtuales, que amplían estrategias de aprendizaje y la posibilidad de aprender con tecnología y de tecnología, modificar las estrategias de pensamiento, la forma de representarlo, la metacognición, las formas de ver el mundo y la habilidad para el procesamiento y comunicación de la información.

2.1.3. Plataforma para personas con discapacidad visual

Cabe considerar, por otra parte, que para las personas con discapacidad visual, con grados desde muy leves hasta totales, no se conoce la existencia de plataformas educativas que satisfagan sus necesidades como usuarios. Sin embargo, en la revisión de documentos que se practicó para la realización de esta investigación, se encontró que en octubre de 2008 se realizó una experiencia en Latinoamérica, que consistió en realizar un seminario de e-learning, bajo una plataforma de libre distribución, en donde participaron invidentes y se llamó el proyecto tifleo-learning (Litovicius, 2008).

A pesar de lo antes expuesto sobre las plataformas para invidentes, se debe conocer que existe un recurso tecnológico o sitio web llamado tiflotecnología. Esta ha sido definida por Morales y Berrocal (2003) como el conjunto de técnicas, conocimientos y recursos encaminados a procurar para las personas con discapacidad visual, los medios oportunos para la correcta utilización de la tecnología, con el fin de favorecer su autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa.

Esta tecnología parte de la palabra tiflos, que quiere decir ciego y la misma ha sido adaptada a las personas que desean informarse, tomando en cuenta sus necesidades especiales para la formación. En la tiflotecnología se ubican el sistema para la lectoescritura Braille, los amplificadores de imágenes, la síntesis de voz, los grabadores de sonido, los revisores de pantalla, los tomadores de notas, los magnificadores de pantalla, los lectores de pantalla, la lupa, y la tv, entre otros.

Lo que debe quedar claro es que la tiflotecnología no se utiliza solamente en espacios escolares. En las instituciones educativas superiores los espacios para su aplicación deben ser las bibliotecas, razón por la cual debe existir en ellas un personal capacitado para atender estos usuarios.

2.1.4. Contenidos

Son los elementos curriculares, corazón del currículo o dimensión de los objetivos de aprendizaje. Constituye la materia prima de la enseñanza, ya que es el conocimiento que se espera que los alumnos aprendan

en una determinada asignatura y el cual puede ser conceptual, procedimental o actitudinal.

Los contenidos de la biología, para poder llegar a una amplia comprensión de los seres vivos, deben comenzar con el estudio de la biología de la célula, para luego avanzar a los organismos y llegar a las de las poblaciones; estos para un entorno virtual pueden ser preparados por el docente, quien debe tener un amplio conocimiento sobre la asignatura, y también sobre estos espacios para el aprendizaje virtual. Estos contenidos en formatos web, como respaldo a la enseñanza presencial, permiten la actualización e interactividad, lo que hace que el control de la comunicación que estaba tradicionalmente situado en el emisor se desplace hacia el receptor.

Para la presentación de contenidos biológicos se puede elaborar un software de código abierto, llamado de esta manera porque se usa libremente, se copia y modifica. Además, de este formato que es abierto, para almacenar información digital, se están elaborando estándares específicos para contenidos educativos, que son reutilizables por instituciones y plataformas de e-learning.

2.1.5. Estrategias de enseñanza

Para lograr aprendizajes significativos en biología es determinante la utilización de técnicas, métodos, procedimientos a los que se llama estrategias metodológicas. Para Alfaro (2006: 107) son “las diversas maneras al alcance del docente para orientar el desarrollo de la enseñanza. Representan los pasos que se darán en el proceso de intervención pedagógica y las condiciones que es preciso considerar para ejecutar esos pasos”.

Tobón (2006: 166) las conceptúa como “planes de acción conscientes que las personas ejecutan con el fin de optimizar los procesos al servicio de los instrumentos, en el marco de las actividades y resolución de problemas”.

Las estrategias utilizadas en la enseñanza de la biología deben permitir que los individuos adquieran actitudes positivas y críticas para que el aprendizaje adquiera imágenes completas sobre los fenómenos estudiados, para que se incentiven en ellos la motivación al logro. Las estrategias utilizadas por el docente deben ser las apropiadas para las ciencias

experimentales de la naturaleza, dentro de los cuales se halla la biología y además, debe considerar que no todos las estrategias son únicas para todos los estudiantes, ni todos los contenidos. Las estrategias que se sugieren son las constructivistas porque estas llevan a formar hombres creativos, críticos, reflexivos, innovadores.

2.2. La mediación

La mediación que se realiza en los procesos de enseñanza-aprendizaje se le conoce como instrumental, porque estas herramientas o recursos externos modifican el pensamiento del sujeto. Según Vigotsky (1979) se produce por la interacción de un sujeto con un instrumento simbólico o físico proporcionado por la cultura. El consideró que lo esencial de la conducta humana es estar mediada por signos e instrumentos que con una función orientadora externa transforman la realidad.

2.3. Aprendizaje de la biología

La biología es una ciencia que se encarga del estudio de los seres vivos, los fenómenos que en ellos se suceden, las leyes que los rigen y las causas que los originan, así como también las interrelaciones de ellos con el medio que los rodea. Ella se caracteriza por ser una ciencia natural, compleja y experimental. Es natural porque se dedica al conocimiento racional de la naturaleza; experimental, ya que tiene como apoyo para la investigación la experimentación; y compleja, puesto que conjuga el caos, la autoorganización, la incertidumbre, la aleatoriedad y la irreversibilidad.

En relación con el aprendizaje de esta ciencia, los nuevos puntos de vista parten de considerar que éste debe ser significativo para el alumno y que por lo tanto, debe iniciarse con un proceso activo de vinculación del nuevo conocimiento con lo que ya éstos conocen, es decir, que para la formación de un pensamiento complejo se necesita de las ideas previas, con la finalidad de que lleguen a modificar sus estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas.

En relación con esto último expuesto, psicólogos del desarrollo como Vygotski (1979) y Bruner (2001) comparten los supuestos de que los conceptos de los niños y de los adultos difieren en sus estruc-

turas y estas diferencias se superan a medida que los niños se van formando.

Ahora bien el pensamiento complejo debe cumplir condiciones numerosas como son: respetar la multidimensionalidad de los seres y de las cosas, trabajar (dialogar) con la incertidumbre, lo que lo hace no racional; no puede descomponer el mundo de los fenómenos lo que debe es dar cuenta de él.

Se hace necesario hacer notar que la construcción de conocimiento, simple o complejo, es un proceso gradual para lo que el estudiante debe tener motivación intrínseca y los institutos educativos juegan un importante papel, por lo que su deber es organizar espacios equipados, con instrumentos infovirtuales, para que el aprendizaje biológico se obtenga en forma colaborativa al trabajar los estudiantes en grupo, para así poder obtener metas comunes que resulten en beneficio individual y colectivo. Este aprendizaje es constructivista, porque en ellos se destacan los ambientes complejos de aprendizaje y las relaciones sociales.

Cabe considerar, por otra parte, que los estudiantes al aprender colaborativamente establecen mayores relaciones con sus compañeros, elevan su autoestima y aprenden valores y habilidades sociales más efectivas; así mismo, la intercomunicación se vuelve tácita, al intercambiar entre las personas palabras, gestos, imágenes y textos, que inciden en la conducta, creencias, valores, conocimientos y opiniones de los otros.

3. Marco metodológico

En esta investigación se planteó como objetivo determinar la importancia de la infoestructura de las TIC como mediadora en el aprendizaje de la biología. Se clasificó como documental, debido a que los datos para su realización fueron extraídos de documentos elaborados por autores expertos en las variables de estudio: la infoestructura de las TIC y el aprendizaje de la biología.

4. Conclusiones

Los sistemas educativos en todos sus niveles, y sobre todo en el universitario, deben reformular los modelos pedagógicos a aplicar en el proceso enseñanza-aprendizaje de la biología. Así mismo, la inclusión de las TIC en educación lleva a modificar los escenarios donde se realiza el proceso educativo en las universidades y otras instituciones de educación superior, al crear espacios debidamente equipados con recursos infovirtuales, que permitan superar limitaciones a personas que no puedan acceder a la educación presencial.

Para llegar a comprender ampliamente a los seres vivos, los contenidos en biología, deben comenzar con el estudio de la célula y en forma progresiva llegar a las poblaciones. En el caso de los ambientes de aprendizaje, los contenidos deben ser preparados por el docente con conocimientos amplios en la asignatura y entornos de aprendizaje. Estos contenidos en formatos web permiten la actualización e interactividad y pueden ser preparados a través del software libre o en formatos abiertos donde se acumula información de manera digital.

Las estrategias utilizadas para el aprendizaje de la biología que favorecen la formación de hombres críticos, reflexivos, creativos, capaces de argumentar y manejar el pensamiento complejo son las constructivistas.

Los planteamientos anteriores llevan a considerar que la infoestructura de la TIC es importante para el aprendizaje de la biología, ya que ellas permiten simular la realidad llevando al estudiante a obtener aprendizajes significativos.

Referencias bibliográficas

- Acosta, Ramón y Riveros, Víctor (2012). Las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras en el aprendizaje de la biología. **Revista Omnia**. Universidad del Zulia Año 18, No. 1, 25-44.
- Aguilar, Javier y Vives, Ignacio (2012). El Desarrollo Endógeno y las Tecnologías de la Información y Comunicación en Venezuela. Hacia el Software Libre como Palanca de Desarrollo. Capítulo 11. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/1/fondoarchivo> (Consulta: 2012, julio 6).

- Alfaro, Manuela (2006). **Planificación del aprendizaje y la enseñanza**, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas. Venezuela.
- Arias, Manuel (2012). Disponible en Wikipedia.org/wiki/entornos_virtuales_de_aprendizaje (Consulta: 2012, julio 3).
- Bruner, Jeromé (2001). **Escenarios del futuro. Nuevas tecnologías y sociedad de la información del profesional de las ciencias biológicas**. Bogotá, Colombia.
- Cabero, Julio (2007). **Nuevas tecnologías aplicadas a la educación**, Mc Graw – Hill. Editores. Madrid. España.
- Cornella, Alfonso (1998). **Extranet, el concepto de infoestructura**, Evade, Barcelona, España.
- Educared (2005). Enseñar@aprender. **Internet en la educación, nuevos paradigmas y aplicaciones educativas**. Madrid. Fundación Telefónica. España.
- Fundación para la Actualización Tecnológica de Latinoamérica, Fatla. Disponible en: <https://sitesgoogle.com/site/plataformaeducativasvirtuales>. (Consulta: 2012, julio 6)
- Litovicuis, Patricia (2008). Disponible en: <http://www.tecnoeducativa.net/tiflo-learning>. (Consulta: 2012, agosto 24).
- Morales, Manuela y Berrocal, Manuel (2003). **Tiflotecnología y material tiflotécnico**. Ponencia presentada en el Primer Congreso Virtual. INTERED Visual, sobre Intervención Educativa y Discapacidad Visual. Malaga. España.
- Nieto, Oscar (2007). **Las tecnologías de la información y comunicación en la formación de profesionales de la comunicación social**, Escuela de Comunicación. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Pimienta, Daniel (2008). **Brecha digital, brecha social y brecha paradigmática. Concepto y dimensiones**, Universidad Complutense de Madrid.
- Riveros, Víctor (2006). **La Tecnología informatizada en la enseñanza y aprendizaje de la matemática**. Ediciones del Vicerrectorado Académico, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Suárez, Cristóbal (2012). **Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación**. Disponible en: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/banco/html/ambiente_virtual_de_aprendizaje (Consulta: 2012, julio 30).

Tobón, Sergio (2006). **Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica**, Ecoe Ediciones, Bogotá, Colombia.

Vygotsky, Lev (1979). **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**, Editorial Crítica, Barcelona, España.