

Tipo de artículo: Artículo original

Temática: Formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas

Recibido: 21/01/2019 | Aceptado: 28/06/2020 | Publicado: 01/09/2020

Las aplicaciones móviles: su uso educativo para compartir la información en la Bioinformática

Movable applications: His educational use to share the information in the Biocomputing

Mirley Robaina Santander ^{1*}, Zeydi Sandra López Colazo ²

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Departamento de Bioinformática. mirleyrobaina@gmail.com

Ave 79 #8018 entre 80 y 82. Güira de Melena. Artemisa

² Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (CUJAE). Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA). zlopezcollazo@gmail.com Calle 18, No.319, entre 3 y 5, Bejucal, Mayabeque, Cuba

* Autor para correspondencia: mirleyrobaina@gmail.com

Resumen

En el contexto de la sociedad del conocimiento, los avances tecnológicos aparecen para dar respuesta a las necesidades de estar en continua conexión con la información y la comunicación. Es por ello que aparecen las tecnologías móviles que configuran un nuevo paradigma social, cultural y educativo. En el presente artículo se ofrece un marco teórico conceptual del uso de los dispositivos móviles en la enseñanza y su utilidad práctica a partir de las funcionalidades de las aplicaciones para ellos, todo lo cual deviene nuevo paradigma educativo el aprendizaje móvil (Mobile Learning), pues en el ámbito específico de la educación, las tecnologías móviles presentan diferentes ventajas que exigen el replanteamiento de metodologías, modernización de diseños instruccionales y de comunicación con los estudiantes. La tendencia actual hacia el uso de dispositivos móviles en educación está enfocada a que, en el futuro, cada vez más se utilicen estos dispositivos en las aulas y en los centros educativos y culturales. El objetivo es sistematizar sobre el marco teórico conceptual del uso de los dispositivos móviles en la enseñanza y su utilidad práctica a partir de las funcionalidades de sus aplicaciones.

Palabras clave: Aplicación móvil, formación universitaria, información

In the context of the knowledge society, technological advances appear to respond to the needs of being in continuous connection with information and communication. That is why mobile technologies appear that form a new social, cultural and educational paradigm. This article presents a theoretical framework for the use of mobile devices in teaching and their practical usefulness based on the applications' functionalities for them, all of which becomes a new educational paradigm (Mobile Learning), since in the field Specific to education, mobile technologies have different

advantages that require the rethinking of methodologies, modernization of instructional designs and communication with students. The current trend towards the use of mobile devices in education is focused on that, in the future, these devices will be increasingly used in classrooms and in educational and cultural centers. The objective is to systematize on the theoretic conceptual frame of the use of movable devices in teaching and its practical utility as from the functionalities of its applications

Keyword: Movable application, university formation, information

Introducción

El conocimiento es el factor clave de la sociedad actual, una sociedad que es el resultado de las enormes transformaciones tecnológicas sucedidas desde finales del siglo pasado. Esta sociedad denominada "Sociedad del Conocimiento", se encuentra sometida a constantes cambios debido a la velocidad de los avances tecnológicos.

Se trata de una sociedad en constante cambio, una sociedad que se mueve a gran velocidad, y que exige a los individuos un proceso de aprendizaje continuo no solo para su desempeño profesional sino para el pleno desarrollo de su vida cotidiana.

Los avances tecnológicos dan respuesta a las necesidades que plantea esta sociedad. Así, en una sociedad en movimiento surgen las tecnologías móviles para dar respuesta a las necesidades constantes de acceso a la información y comunicación. El uso de estas tecnologías comienza a generalizarse a principios del siglo XXI, cuando los teléfonos y ordenadores que dependían de cables, y que en definitiva frenaban la movilidad, comienzan a ser sustituidos por sus homólogos inalámbricos. Pero estas tecnologías no se han limitado a dar respuestas, sino que su uso extendido ha revolucionado la forma de entender la comunicación y la educación.

Uno de los retos que toda institución educativa persigue, es el de formar estudiantes autónomos que innoven ante las necesidades cambiantes de la sociedad. La innovación debe de nacer desde el quehacer docente para que esta se vea reflejada en sus estudiantes y en la sociedad. Es por ello que se debe incursionar sobre el uso de los dispositivos móviles en la enseñanza como parte de su reestructuración de sus estudiantes y en la sociedad.

En el ámbito específico de la educación, los dispositivos móviles presentan diferentes ventajas que exigen el replanteamiento de metodologías, modernización de diseños instruccionales y de comunicación con los estudiantes. La tendencia actual hacia el uso de dispositivos móviles en educación está enfocada a que, en el futuro, cada vez más se utilicen estos dispositivos en las aulas y en los centros educativos y culturales. Hacia esta dirección se presenta el siguiente trabajo con el objetivo de sistematizar sobre el marco teórico conceptual del uso de los dispositivos móviles en la enseñanza y su utilidad práctica a partir de las funcionalidades de las aplicaciones para ellos, todo lo cual deviene nuevo paradigma educativo el aprendizaje móvil (Mobile Learning).

Metodología

En correspondencia con el objetivo del presente artículo, fue necesaria la confrontación con la teoría existente e indagación en todo el conocimiento científico acopiado entorno al uso de los dispositivos móviles en la enseñanza universitaria. De este modo se sistematizan otros estudios anteriormente realizados mediante los métodos del nivel teórico fundamentalmente, los cuales permiten revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación, tales como:

Inductivo-deductivo, con el objetivo de estructurar el conocimiento científico a partir de la revisión bibliográfica realizada. Ello permitió el tránsito de aseveraciones generales a otras particulares del objeto en el contexto universitario, así como lograr inferencias que parten de cierta verdad establecida sobre el aprendizaje móvil para llegar a otras, sin contradicciones lógicas que conducen a un resultado.

Analítico-sintético, para establecer nexos, comparar referentes, determinar puntos comunes y divergentes en los enfoques estudiados sobre el uso de los dispositivos móviles en la enseñanza universitaria, y derivar las conclusiones pertinentes.

Se procedió hacia la búsqueda de información en diversas fuentes documentales actualizadas y de otras latitudes ya que en ellas pueden encontrarse rasgos comunes y sugerentes para el nuevo conocimiento que se busca. Todo lo cual permitió penetrar en aspectos que pueden constituir causas del fenómeno estudiado, y así, descubrir los elementos en los que se necesita intervenir.

Sistematización, para estudiar los referentes teóricos relacionados con el uso de los dispositivos móviles en la enseñanza universitaria y determinar la tendencia actual hacia el aprendizaje móvil.

Su aplicación facilitó la organicidad de los conocimientos y la construcción de conocimientos nuevos a partir de la reflexión sobre los estudios precedentes. Para su aplicación fue necesario identificar y localizar las fuentes de información, tanto primarias como secundarias, y plantear los objetivos de la sistematización.

Se identificaron como fuentes de información primarias las proporcionadas por autoridades encargadas de los programas Estándares en competencias en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre las que se destacan el UNICEF, la UNESCO y la OEI.

Por otro lado, se identificaron como fuentes secundarias los documentos referenciados correspondientes a estudios precedentes de autores que han incursionado en el tema y ofrecen propuestas novedosas dirigidas a la Integración curricular de las TIC, tales como: (Marquès, 2000), (Hurtado, 2002), (Camargo, 2007), (Herrera, 2008), (Lugo & Schurmann, 2012) y (Vaillant, 2013).

Los ejes seleccionados para realizar la sistematización obedecen a Las Metas 2021 de la OEI, las que mencionan claramente la dificultad de ajustar la agenda pendiente del siglo XX a los desafíos emergentes del siglo XXI, la necesidad de integrar curricularmente a las TIC y evaluar su impacto y de capacitar a los profesores y difundir prácticas pedagógicas innovadoras con uso de TIC.

El criterio de selección obedece a que las universidades de todo el mundo, con inclusión de la Universidad de las Ciencias Informáticas, se enfrentan actualmente al desafío de la producción y utilización de las TIC para proveer a los estudiantes con las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI en lo cual están implícitos los dispositivos móviles en la enseñanza universitaria y la tendencia al aprendizaje móvil.

Resultados y discusión

La inmediatez, la rápida difusión global y la interactividad en tiempo real que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están cambiando nuestra cultura a una gran velocidad y, en consecuencia, introducen nuevas posibilidades y retos en la enseñanza, lo que impone nuevos roles para las educaciones, para docentes y estudiantes y nuevos materiales de enseñanza aprendizaje. “Hay que utilizar plenamente el potencial de las TIC para la ampliación y diversificación del saber” (Unesco)

Hoy día las tecnologías móviles, que en un principio se comercializaron principalmente como dispositivos de comunicación y entretenimiento, han llegado a desempeñar un papel importante en la sociedad. Los dispositivos móviles han incidido prácticamente en todos los campos y se emplean para acrecentar la productividad en numerosos sectores. A medida que estos dispositivos ganan protagonismo en todo el mundo, va surgiendo un gran interés en torno al aprendizaje móvil.

Hoy los dispositivos móviles impregnan la vida diaria, dando un acceso incomparable a la comunicación y la información. A final del 2012 se calculaba que el número de dispositivos móviles superaba la cifra de población mundial (Cisco, 2012). A medida que aumentan la potencia, la funcionalidad y la asequibilidad de esos dispositivos, aumenta también su capacidad de apoyar el aprendizaje de maneras nuevas.

Viendo que el cambio tecnológico ha alcanzado un ritmo sin precedentes, puede parecer casi imposible imaginar cómo será el aprendizaje móvil. Sin embargo, explorar esos interrogantes es fundamental, porque el futuro dependerá de las decisiones que tomemos hoy. Con el debido apoyo social y político, y dentro del horizonte inmediato con

mecanismos que enseñen a diseñar las intervenciones correspondientes, el aprendizaje móvil tiene potencial para transformar las oportunidades educativas y los resultados de la educación.

En el contexto de la sociedad del conocimiento, los dispositivos móviles, se están convirtiendo en un soporte fundamental para la educación, beneficiando a un universo cada vez más amplio de personas. Pero esta asociación entre tecnología y educación no solo genera mejoras de carácter cuantitativo, es decir, la posibilidad de enseñar a más estudiantes, sino que este nuevo paradigma educativo, a la vez que va tomando forma, implica a aspectos esenciales del progreso, produciendo de manera muy especial el entorno de trabajo y por supuesto también en el proceso educativo, donde se están transformado los métodos de enseñanza de un modo gradual pero continuado.

Dispositivos pequeños con la capacidad de interactuar entre sí, utilizando tarjetas y redes inalámbricas han permitido concebir y asentar otro paradigma educativo, el aprendizaje móvil (Mobile Learning). Iniciativas innovadoras de aprendizaje móvil surgidas en todo el mundo han puesto de relieve ese potencial (Fritschi y Wolf, 2012b; Hylén, 2012; Isaacs, 2012b; Lugo y Schurmann, 2012; Roschelle, 2003; So, 2012; West, 2012b).

En este sentido para impulsar el desarrollo del uso pedagógico de las tecnologías móviles, la UNESCO se ha proyectado con un grupo de expertos sobre el futuro del aprendizaje móvil. Esos expertos, proponentes del aprendizaje móvil definen el aprendizaje electrónico móvil, en inglés Mobile Learning, como "la utilización de tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de tecnología de la información y la comunicación, para facilitar, apoyar, mejorar y ampliar el alcance de la enseñanza-aprendizaje teniendo alguna forma de conectividad inalámbrica, a fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar" (Unesco).

El Mobile Learning se basa fundamentalmente en el aprovechamiento de las tecnologías móviles como base del proceso de aprendizaje. Por tanto, es un proceso de enseñanza y aprendizaje que tiene lugar en distintos contextos (virtuales o físicos) y/o haciendo uso de tecnologías móviles. El término "tecnología móvil" se vincula al ámbito de las comunicaciones móviles y describe las capacidades de comunicación electrónica de forma no cableada o fija entre puntos remotos y en movimiento.

Las tecnologías móviles propician que el usuario-estudiante no precise estar en un lugar predeterminado para aprender y constituyen un paso hacia el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar. Este modelo permite dar continuidad al proceso educativo haciendo uso de dispositivos pequeños, que en cierto grado ofrecen las mismas funcionalidades que una computadora de escritorio o portátil.

El Mobile Learning puede generar un cambio radical en el proceso educativo, el aprendizaje a través de dispositivos móviles generará nuevos enfoques en las concepciones pedagógicas, o se trata solamente de saber enseñar o hacer

comprender una materia, sino de convivir con la tecnología como herramienta para las labores cotidianas, fomentando la investigación y el autoaprendizaje en el estudiante.

El Mobile Learning debe ser un componente de valor añadido en los modelos de aprendizaje: La clave, en este caso, es la interconectividad, que elimina cualquier dependencia de lugar o espacio y es la expresión absoluta de lo que podríamos denominar propiedad del aprendizaje por parte del estudiante, en materia de tiempo, intensidad y transferencia del conocimiento adquirido en el espacio de aprendizaje. Ofreciendo la libertad de capturar pensamientos e ideas de manera espontánea, justo cuando la inspiración llega, logrando la ampliación de los límites del aula, permitiendo acceder a las tecnologías de la información cuando y donde el usuario lo necesite, y facilitando la posibilidad de implementar innovadores modos de dar clase y aprender

El Mobile Learning estrechará aún más la brecha entre la clase magistral y la práctica, constituyendo un nuevo paradigma que podría sintetizarse como el punto de intersección en el que confluyen la informática y el aprendizaje móvil, para producir experiencias educativas cuando uno quiera y desde cualquier parte, literalmente.

La importancia del Mobile Learning en la actualidad y las perspectivas crecientes de su implantación radican en primer lugar, en las ventajas derivadas de sus características técnicas, y, en segundo lugar, a que es un sistema de aprendizaje que involucra tecnologías (dispositivos, redes, software) extendidas a nivel global en mayor o menor medida.

Las características tecnológicas asociadas al Mobile Learning son:

- Portabilidad, debido al pequeño tamaño de los dispositivos.
- Inmediatez y conectividad mediante redes inalámbricas.
- Ubicuidad, ya que se libera el aprendizaje de barreras espaciales o temporales.
- Adaptabilidad de servicios, aplicaciones e interfaces a las necesidades del usuario. También existe la posibilidad de incluir accesorios como teclados o lápices para facilitar su uso.

Los teléfonos móviles pueden ampliar el acceso a la educación y ayudar el trabajo de los docentes. Este nuevo paradigma educativo presenta, entre otras potencialidades: descargar lecciones en dispositivos móviles, acceder a la información en cualquier lugar y momento, apoyar las clases e-Learning o presenciales, explorar en busca de conocimientos y aprovechar el tiempo libre.

posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización y transferencia de datos entre dispositivos móviles y fijos.

Los dispositivos móviles dejaron hace tiempo de ser meros mediadores comunicativos para convertirse en centros de información, comunicación, registro y edición de audio y video, depósito de recursos y contenidos. Aprovechar estos dispositivos en el proceso de enseñanza y aprendizaje tiene muchas más ventajas de las que podemos imaginar y está más al alcance de nuestra mano de lo que cabría pensar. Se parte, por tanto de dos premisas importantes: la facilidad de disponer de esta herramienta educativa y el conocimiento en su uso, y la habilidad en su manejo por parte tanto de los docentes como de los estudiantes.

Las aplicaciones móviles cada día cobran mayor relevancia. Ya podemos encontrar aplicaciones que permiten el envío de texto, imágenes, sonido y video. Se pueden integrar en el aula este tipo de aplicaciones para la comunicación entre estudiantes y entre éstos y profesores en casos particulares como pequeñas tutorías para alguna duda, recordatorio de tareas y fechas significativas, para entregar soluciones a exámenes, otros. Pero antes es importante que sean reguladas por los propios estudiantes junto a sus profesores.

Aplicación móvil (App): Las siglas App, son un anglicismo de uso frecuente en los últimos años para referirse a las aplicaciones móviles. Son diseñadas para ser ejecutadas en teléfonos, tabletas y otros dispositivos móviles y que permiten al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo —profesional, de ocio, educativa, de acceso a servicios—, facilitando las gestiones o actividades a desarrollar.

Las Aplicaciones móvil (App) propician:

- Un acceso más rápido y sencillo a la información necesaria sin necesidad de los datos de autenticación en cada acceso.
- Un almacenamiento de datos personales que, a priori, es de una manera segura.
- Una gran versatilidad en cuanto a su utilización o aplicación práctica.
- La atribución de funcionalidades específicas.
- Mejorar la capacidad de conectividad y disponibilidad de servicios y productos (usuario-usuario, usuario-proveedor de servicios, otros).

La utilización de estos dispositivos en el entorno educativo consigue que el proceso de enseñanza-aprendizaje se modifique para adaptarse al encuadre que le proporciona este entorno virtual. Entre las aplicaciones móviles (App) de uso más frecuente y de fácil acceso se proponen por los autores:

Zapya: Es una aplicación que permite enviar archivos a otros dispositivos móviles de una forma cómoda y rápida. Alta la velocidad de transferencia de archivos sin costo

Funcionalidades

- Transferir e intercambiar aplicaciones, fotos, videos, canciones y otros archivos a otros dispositivos móviles.
- Enviar y recibir mensajes de texto instantáneos.
- Compartir en grupos.

Quickoffice: Es una aplicación disponible para dispositivos móviles, que permite ver, crear y editar archivos de Microsoft Office, así como crear anotaciones en archivos PDF.

Funcionalidades

- Crear, ver y editar documentos Word 1997-2010, formatos docx y doc, entre otros.
- Crear, ver y editar hojas de cálculo Excel 1997-2010, formatos xls yxlsx.
- Crear, ver y editar presentaciones de Power Point 1997-2010.
- En los documentos de formato .doc y docx, es posible habilitar un corrector ortográfico además de añadir comentarios.
- Salvar documentos con el formato PDF e imprimirlos utilizando AirPrint.
- Abrir, editar y salvar archivos de formato Share Point, una herramienta de Microsoft que facilita el trabajo en grupo.

Movie Studio: Es una aplicación disponible para dispositivos móviles, que permite crear, editar y producir videos y exportarlos a otros dispositivos en formato HD.

Funcionalidades

- Añadir gran cantidad de efectos y transiciones para obtener un acabado más personal y profesional del audiovisual.
- Añadir textos, música o voz al proceso de edición.
- Exportar el video o compartirlo con otros dispositivos móviles y en las redes sociales.

Las ventajas que ofrecen los dispositivos móviles, han resultado de suma relevancia para diferentes ámbitos, siendo un hecho que la era digital impone la transformación de manera significativa de los métodos de enseñanza.

Finalmente, compartir la información será crucial para promover el aprendizaje móvil para todos. A lo largo de los próximos quince años, los investigadores del aprendizaje móvil deberán elaborar un cuadro más completo y matizado de qué es lo que ha dado buenos resultados y en qué contextos. En muchos países se han acometido proyectos acertados en sectores muy diferentes: en general, es el mundo en desarrollo el que se ha puesto a la cabeza en cuanto a proyectos de alfabetización y formación matemática básica en gran escala, como el programa nacional de alfabetización basada en el móvil de Colombia (Lugo, 2012), mientras que Europa y América del Norte han liderado la innovación pedagógica (Sharples, 2007). Los países en desarrollo han tendido también a centrarse en programas de aprendizaje móvil más viables desde el punto de vista comercial, con planteamientos pedagógicos tradicionales y tecnologías muy difundidas y ya utilizadas por gran número de personas, mientras que los países desarrollados ensayan a menudo proyectos más innovadores a nivel pedagógico y tecnológico. A lo largo de los próximos quince años, los responsables de las políticas deberán esforzarse por aproximar a esas dos comunidades de especialización y establecer mecanismos y espacios para el intercambio de conocimientos y experiencia.

Se añade otra aplicación utilizada en la docencia universitaria, en particular para la Carrera del Ingeniería en Bioinformática, esta es:

Bacteria interactive education: Es una aplicación disponible para dispositivos móviles, que posibilita la visualización en tercera dimensión (3D) e incluye varias secciones para la observación de su estructura en esfera, barra y espiral, teniendo en cuenta sus clasificaciones; además incluye una sección para la anatomía que contiene la composición química de la célula bacteriana, con sus estructuras citoplasmáticas, contiene otra sección para la observación de la pared celular, según el tipo de bacterias (gram negativa y gram positiva) y dos secciones más, una contenitiva de ejercicios que posibilitan la comprobación del contenido aprendido y otra con la proyección de una animación, de 2:56 minutos, que explica detalladamente el origen de las bacterias en la Tierra, sus características en cuanto al tipo de célula bacteriana, la composición química de su pared celular, características de otras estructuras no esenciales, la reproducción, las formas estructurales y su clasificación, así como la importancia microbiológica en el hombre, según los tipos de forma. Se incluye en la explicación también las diferencias entre las bacterias gram negativa y gram positiva. La aplicación móvil permite ser ajustada, mediante su tamaño, el idioma, tamaño de letra y detalles. Posee un fondo instrumental durante su tránsito.

En este sentido, para los autores, la sistematización realizada compuso las bases para realizar el diseño, la adecuación e implementación del uso de los dispositivos móviles en el pregrado mediante su vínculo a la asignatura de Microbiología, lo cual contribuyó a solucionar el problema de la integración de los dispositivos móviles al proceso de enseñanza-aprendizaje partiendo del establecimiento de nuevas relaciones con el aparato categorial didáctico y las potencialidades de estos medios, así como a la visualización de las bacterias, los cuales son microorganismos ultramicroscópicos, debido a la carencia de laboratorios especializados.

En este proceder se generó un proceso de intercambio, de orientación y se logró así un espacio nuevo para la reflexión, el cuestionamiento de lo que existe y de otras posibles aplicaciones móviles que se pueden producir, en función de posibilitar la visualización de otros grupos de microorganismos que se estudian en la Microbiología, como asignatura optativa del currículo de formación del ingeniero en Bioinformática.

También posibilitó diferenciar progresivamente la aplicabilidad práctica del uso de los dispositivos móviles y tomar conciencia para poner en práctica el conocimiento sobre el conocimiento.

En esta dinámica los estudiantes, reconocieron en las clases, factores generadores de cambio: espíritu de grupo, autorregulación para implementar cambios en el aprendizaje y participación en el proceso de toma de decisiones, enseñanza reconstruida sobre los conocimientos previos y vivencias desde la puesta en práctica mediante las aplicaciones móviles y las diversas funcionalidades descritas anteriormente que promueven el diseño y la ejecución de diferentes estrategias pedagógicas y su rediseño progresivo.

Esta experiencia contribuyó a la preparación del capital humano encargado de introducir este equipamiento material (dispositivos móviles) gestionado mediante la búsqueda en Internet y reduce los costos y gastos de inversión, mediante el equipamiento de un laboratorio especializado.

Contribuye además a la necesidad de formar profesionales preparados a partir de un nuevo escenario tecnológico para acceder a las tecnologías, y desde ellas, no solo obtener información, sino analizarla críticamente, procesarla, transformarla en conocimiento, lo que conducirá hacia una sólida base pedagógica, científica y tecnológica en un estudiante de estos tiempos, capaz de formar parte del nuevo entorno y solucionar de manera eficiente los problemas profesionales a los que se enfrentará en el futuro.

En un sentido más preciso constituye una experiencia pedagógica de avanzada, pues se ha caracterizado por ser una práctica pedagógica innovadora en la que se ofrecen nuevas vías basadas en el uso de los dispositivos móviles y se enriquece la teoría pedagógica en relación con el aprendizaje móvil.

Conclusiones

La utilización de recursos informáticos diferentes a los tradicionalmente utilizados en contextos presenciales causan impacto en principio, en su utilización (manejo de dispositivos y herramientas informáticas nuevas) y en el desarrollo de las clases, puesto que para algunos estudiantes el hecho de utilizar estos recursos requiere un aprendizaje extra al que normalmente se utilizaría en un ambiente presencial.

El aprendizaje móvil (Mobile Learning) se constituye en la utilización de las "tecnologías móviles" al servicio de los procesos asociados con la enseñanza y el aprendizaje por potencial para transformar las oportunidades educativas y los resultados de la educación superior.

Las diferentes aplicaciones móviles posibilitan ser utilizadas en pos de la formación universitaria, a partir de las asignaturas biológicas del currículo de formación de la carrera Ingeniería en Bioinformática.

Se sugiere la producción de otras aplicaciones móviles que permitan la visualización de otros grupos de microorganismos que se estudian en la asignatura y que favorecen su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a la carencia de laboratorios especializados.

Referencias

- 1- Camargo, R. (2007). *Las TIC en el currículo*. Recuperado a partir de <http://TICenelaula.espacioblog.com/post/2007/aaque-son-TIC-> Bogotá. Colombia.
- 2- Cisco. (2012). *Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2011–2016*. San José, California: Cisco. Recuperado a partir de http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html.
- 3- González, J. (2008). TIC y la transformación de la práctica educativa en el contexto de las sociedades del conocimiento. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Recuperado a partir de <http://www.raco.cat/index.php/DIM/article/viewFile/138942/189989>.
- 4- Herrera, Y. (2008). *Propuesta de un modelo de integración curricular de las TIC*. Cibersociedad. Universidad Tecnológica Metropolitana. Recuperado a partir de http://www.cibersociedad.net/public/documents/71_vd24.doc - España.
- 5- Hurtado, M. D. (2002). *Integración curricular de las TIC*. Recuperado a partir de <http://www.tecnoneet.org/docs/2002/5-52002.pdf>.

- 6- Lugo, M. T. & Schurmann, S. (2012). *Activando el aprendizaje móvil en América Latina: Iniciativas ilustrativas e implicaciones políticas*. París: UNESCO. Recuperado a partir de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002160/216080S.pdf>.
- 7- Marquès, P. (2000). *Las TIC y sus aportaciones a la sociedad*. Recuperado a partir de <http://www.pangea.org/peremarques/tic.htm>© 2000.
- 8- Mena, M. et al. (2013). *La sistematización: un método de la gestión de información para enfrentar la investigación educativa*. Órbita Científica. [En línea]. Recuperado en septiembre de 2012, a partir de <http://www.revistaorbita.rimed.cu/>. ISSN 1027 - 4472.
- 9- OEI. (2007) *Metas 2021 de la Organización de Estados Iberoamericanos. Mejorando la formación y el desarrollo profesional docente en Latinoamérica*. Recuperado a partir de http://www.oei.es/pdfs/pensamiento_educativo
- 10- UNESCO (2008). *Estándares en competencias TIC para profesores*. Recuperado a partir de <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001631/163149s.pdf>
- 11- UNESCO. (2013). *Policy Guidelines for Mobile. Learning. Directrices para las políticas de aprendizaje móvil*. Place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia ISBN 978-92-3-001145-1.
- 12- UNESCO. (2015). *Educación para Todos: Los seis objetivos EPT*. París: UNESCO. Recuperado a partir de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-internationalagenda/education-for-all/efa-goals/>
- 13- Vaillant, D. (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Recuperado a partir de www.unicef.org.ar. Argentina. ISBN: 978-92-806-4702-0.