

Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando *eXe Learning* para la enseñanza de Ciencias Naturales^{*1}

[Elaborating of a collaborative-virtual-environment by using eXe Learning for teaching of Natural Sciences]

ANDREA HENAO BONILLA², LUIS OCTAVIO GONZÁLEZ SALCEDO³

RECIBO: 13.02.2014 – APROBACIÓN: 26.06.2014

Resumen

A pesar del avance importante en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la educación media, la literatura muestra un amplio desarrollo en matemáticas, pero una gran limitación en otras temáticas como las ciencias naturales y las sociales. En el presente trabajo, se describe el desarrollo de una unidad didáctica basada en un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning, e incorporando diferentes estrategias educativas, con el objetivo de apoyar la enseñanza del curso de Biología, siendo el tema central la Reproducción en los Seres Vivos. Dos grupos de octavo grado, de una Institución

* **Modelo para la citación de este artículo:**

HENAO BONILLA, Andrea & GONZÁLEZ SALCEDO, Luis Octavio (2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. En: Ventana Informática No. 31 (jul-dic). Manizales (Colombia): Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales. p. 115-130. ISSN: 0123-9678

- 1 Artículo de investigación científica y tecnológica proveniente del proyecto *Desarrollo de estrategias metodológicas basadas en TIC como apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en una Institución Educativa del Corregimiento La Torre (Palmira)*, ejecutado para el periodo 02.2011-06.2013, e inscrito en el *Programa de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales / Grupo de Investigación en Materiales y Medio Ambiente – GIMMA*, de la *Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira* [Trabajo final de Maestría para el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, del primer autor, con dirección del segundo].
- 2 Licenciada en Biología y Química, MSc. en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Docente, Institución Educativa José Asunción Silva Sede La Torre-Rozo (Palmira, Colombia). Correo electrónico: anhebo20@yahoo.es
- 3 Ingeniero Civil, MSc. en Ingeniería Civil, PhD. en Ingeniería de Materiales. Profesor Asociado, Departamento de Ingeniería, Grupo de Investigación en Materiales y Medio Ambiente, Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira (Palmira, Colombia). Correo electrónico: logonzalezsa@unal.edu.co

Educativa, fueron evaluados sobre el conocimiento del tema mencionado. El análisis de varianza muestra que el grupo usuario del aplicativo obtiene un mejor rendimiento académico sobre el grupo patrón. Una evaluación tanto del aplicativo como de su Manual de Usuario, mostró que ambos son de fácil entendimiento y uso. Se concluye que las estrategias metodológicas basadas en TIC son un apoyo importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso de Biología.

Palabras Clave: Ambiente Virtual Colaborativo, TIC, eXe Learning, Ciencias Naturales, Biología.

Abstract

Despite significant progress in the use of Communication and Information Technology (CIT) in teaching secondary education, the literature shows a wide development in mathematics, but a limitation on other issues such as the social and natural sciences. In this paper, we describe the development of a teaching unit based on a collaborative-virtual-environment using by eXe Learning, and incorporating different educational strategies, in order to support the teaching of biology course, being the central theme in living beings reproduction. Two groups of eighth grade, of an educational institution, were evaluated on the above subject knowledge. The analysis of variance showed that the application user group obtained better academic performance over the non-user group. An evaluation both Applicative and its User's Manual, showed that they are both easy to understand and use. It was concluded that the methodologies based on ICT are an important support in the biology course's teaching-learning process.

Keywords: Collaborative-virtual-environment, ICT, eXe Learning, Natural Sciences, Biology.

Introducción

Zemelman, Daniels & Hyde (2005, 1-5) mencionan que un número importante de académicos e investigadores se ocupan en determinar las mejores prácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Para Ruiz (2007, 42-45), en todo proceso de cambio o renovación en la enseñanza de la ciencia, los docentes son el componente decisorio en razón a que deben estar convencidos que se necesita de su innovación, creación y actitud hacia el cambio, para responder a los planteamientos y propósi-

tos que se fijan en las propuestas didácticas, así como para satisfacer las exigencias de los contextos que envuelven a los educandos como sujetos sociales, históricos y culturales. Estas exigencias plantean la necesidad de hacer cambios en los procesos educativos, brindando a los estudiantes alternativas de construcción del conocimiento más allá de las aulas, acorde con Pérez et al. (2012, 116).

La necesidad de responder a ¿cómo enseñar ciencias con aprendizaje significativo?, ha llevado a proponer nuevos modelos didácticos. La evolución gradual de los modelos por descubrimiento, de recepción significativa, de cambio conceptual, por investigación y por mini-proyectos, y la consolidación de los mismos, han contado con un factor primordial para su desarrollo y como elementos facilitadores del aprendizaje: el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), según Pérez et al. (2012, 116-117), posibilitando la creación de ambientes colaborativos y cooperativos en diversos ámbitos, en que docentes y estudiantes comparten proyectos, hallazgos y opiniones sobre un tema en particular.

En la Institución Educativa José Asunción Silva sede La Torre-Rozo, ubicada en el municipio de Palmira (Colombia), afirma Henao (2013, 11-12), se detecta desmotivación de los estudiantes hacia conocimientos nuevos en el área de ciencias naturales que ayuden en su formación competitiva, al estar habituados, estudiantes y docentes, a la modalidad de enseñanza-aprendizaje tradicional presencial y clase magistral. Asimismo, el proceso educativo habitualmente se desarrolla en un ambiente con un número elevado de estudiantes por grupo de clase, disponibilidad inadecuada de espacio físico, equipos audiovisuales y material didáctico, tanto en las aulas como en los laboratorios específicos.

Mientras Prensky (2001, 1-2) destaca la generación denominada *nativos digitales*, influenciada por el uso de las TIC, ordenador, redes sociales e Internet de manera cotidiana; Henao (2013, 12-15) evidencia que los estudiantes, en su pausa pedagógica, hacen bastante uso y con destreza de elementos electrónicos como *Ipod*, mp3, y se *confrontan* y *retan* para competir sobre diversos videojuegos, lo que conlleva a reflexionar sobre la forma como los estudiantes muestran un mayor interés para los contenidos temáticos expuestos y ofrecidos por los artefactos, trasladando y explorando la didáctica al campo de las TIC.

Sigala (2007, 628-629), Cole (2009, 141-142), y Virkus & Bamigbola (2011, 479-480), señalan que las TIC transforman a sus usuarios de consumidores en editores de nuevos conocimientos, al disponer de Plataformas Virtuales o Tecnológicas para el entorno educativo, con recursos en apoyo del aprendizaje individual y grupal, como *Web 2.0*, *blogs*, *Wikis*, *Moodle*, entre otras. A pesar de la difusión de las TIC, la literatura muestra que su aplicación para las ciencias naturales aun

es temática de exploración, destacándose los reportes de Machado (2005), Millar & Díaz (2007), Suárez (2009), Pinzón (2010), Gibanel, Villamayor & Puzo (2011), Pósito de Roca (2012), y Sáez & Ruiz (2013), quienes señalan la creación de *blogs*, usando la tecnología Web 2.0 y componentes multimedia.

En el presente estudio, se explora el uso del ambiente colaborativo *eXe Learning* en el desarrollo de una unidad didáctica para el proceso enseñanza-aprendizaje del curso de Biología en estudiantes de secundaria básica.

1. Fundamento teórico

1.1 Teorías del aprendizaje

Las teorías de aprendizaje, de acuerdo con Sánchez & Morales (2012, 43-44), pueden enmarcarse en tres modelos, caracterizados por - *transmitir conocimientos*, - *adquirir, compilar y comunicar conocimiento*, y - *desarrollar, inventar y crear conocimientos*. Es amplia la discusión de los modelos mencionados y las diferentes teorías de aprendizaje desarrolladas para cada uno, donde Borrás (1997) aporta al plantear herramientas TIC en el tercer modelo.

1.1.1 Teoría del Aprendizaje Significativo. Tiene su origen en el interés por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar, deliberadamente, cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social, según Ausubel (1968, 160-163) y Ausubel, Novak & Hanesian (2009, 81, 347). El aprendizaje significativo se logra con la ayuda de la elaboración de mapas conceptuales, diseñados desde 1975 (Novak, 1991, 46-47), como se establece en las teorías planteadas, de manera separada e independiente, por Ausubel y Novak, citados por González (1992, 150-153), en los cuales los conceptos se muestran en forma de niveles (del más general al más particular).

1.1.2 Teoría socio-constructivista. Surgida a partir de las teorías de Piaget y las ideas básicas del constructivismo, basa su mecanismo de aprendizaje a partir del conflicto cognitivo, en el cual el aprendiz es colocado en situaciones de conflicto, afirman Pérez et al. (2012, 118). Esta teoría, considera Crook (1998, 155-157), resalta la construcción del conocimiento dentro de procesos sociales más que los individuales, con una participación del aprendiz que genera o estimula el cambio cognitivo sobre una cuestión.

1.1.3 Teorías del Aprendizaje Colaborativo y del Aprendizaje Cooperativo. Corresponde a las teorías donde las acciones relacionadas con el conocimiento se basan en la interacción del aprendizaje, el res-

peto a las capacidades y aportes de los participantes en una discusión o foro académico; y a la estructura misma de interacción grupal para realizar una determinada actividad, respectivamente, como es definido por Panitz, citado por Pérez et al. (2012, 118).

Sin embargo, la interacción de ambas teorías son diferentes: en el Aprendizaje Colaborativo, señalan Pérez et al. (2012, 118-120), el profesor es un aprendiz más dentro del grupo, mientras que en el Aprendizaje Cooperativo, el profesor asume y desempeña el rol de experto y mediador; esto conlleva a distinguir la elección del enfoque entre el colaborativo o el cooperativo, así como también el diseño del entorno de aprendizaje. Con respecto a la elección del enfoque, un Aprendizaje Cooperativo⁴ es adecuado en procesos relacionados con el conocimiento básico o fundamental, mientras que el Colaborativo es más acorde en procesos relacionados con el conocimiento no fundamental o de preparación avanzada, señala Brufee (1995, 12-14). Con respecto al diseño del entorno, está condicionado al tamaño del grupo participante, las formas de participación, la distribución de los roles, y las estrategias de comunicación, según Pérez et al. (2012, 120). Finalmente, las estrategias de comunicación, afirman Borghoff & Schlichter (2010, 60-63), permiten clasificar los grupos en:

- Cara a cara (para grupos confrontados física y temporalmente),
- Electrónicos (confrontados temporalmente de manera virtual), y
- Soportados electrónicamente (confrontados en una combinación tanto presencial como virtual); se evidencia que los dos últimos grupos usan medios multimediales y equipo computacional para la construcción del conocimiento.

1.2 Pedagogía y didáctica de las Ciencias Naturales

De acuerdo con Pontes (2005a, 7-11; 2005b, 332-333), algunos usos de las TIC en clase son: herramienta de apoyo a las explicaciones; elaboración de trabajos de los estudiantes; búsqueda de información en Internet y en enciclopedias virtuales; desarrollo de tareas de aprendizaje a través del uso de software didáctico específico, como simuladores, experiencias virtuales o cuestionarios de evaluación; y elemento de adquisición y análisis de datos en experiencias de laboratorio asistido por computador. Sin embargo, resalta la necesidad de definir las estrategias pedagógicas a utilizar.

4 Diversas investigaciones (tales como Ferreiro & Calderón (2000), Díaz-Barriga & Hernández (2002), Ferreiro (2003) y Ferreiro (2006)), definen, caracterizan y acotan las interacciones para la construcción del conocimiento en el Aprendizaje Cooperativo y coinciden en la tendencia hacia el Constructivismo Social.

1.2.1 Estrategias pedagógicas. Según Guerrero & Terrones (2003, 46-47, 63-64), son los pasos que el profesor desarrolla en sus clases para aplicar diversas acciones dentro del proceso enseñanza-aprendizaje buscando de manera adicional la atención y disciplina de los estudiantes. Parra (2003, 8-9, 11-12) señala que, de acuerdo con la aplicación temporal en la construcción del conocimiento para un contenido temático, hay tres tipos de estrategias:

- Pre-instruccionales: preparan y anuncian al estudiante la relación con qué y cómo se va a aprender, tales como los objetivos, los ordenadores previos y los cuadernos de trabajo.
- Co-instruccionales: apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de la enseñanza, cubren funciones como detección de la información principal, conceptualización de contenidos y mantenimiento de la atención y motivación. Ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, son ejemplos de este tipo.
- Post-instruccionales: se presentan después del contenido que ha de aprender y permiten al aprendiz valorar su propio aprendizaje (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación, definiciones y funciones de las estrategias pedagógicas (Díaz-Barriga & Hernández, 2002, 261, 274).

Clasificación	Definiciones y funciones
Objetivos	Generación de expectativas en el estudiante.
Resumen	Síntesis y abstracción del contenido relevante de un escrito. Enfatiza conceptos claves, principios, términos y argumento central.
Organizador previo	Información de tipo introductorio y contextual. Elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad. Tiene un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
Ilustraciones	Representación virtual de los conceptos, objetos o situaciones de un tema.
Analogías	Proposición que indica que algo familiar y concreto es semejante a otro abstracto y complejo.
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza. Mantiene la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Pistas topográficas y discursivas	Señalamiento que se hacen en un texto para enfatizar y/u organizar elementos importantes del contenido para aprender.
Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento. Indican conceptos, proposiciones y explicaciones.
Uso de estructuras textuales	Organizadores retóricos de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recordación.

1.2.2 Unidades didácticas. Para Díez (2006, 399-402; 2007, 143) son aquellos procesos que realiza el profesor en la planificación de sus clases, partiendo de unidades de trabajo compuestas por: descripción de la unidad didáctica; objetivos didácticos; contenidos de aprendizaje;

secuencia de actividades; recursos materiales; organización del espacio y el tiempo; y evaluación.

1.3 Plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje

Una plataforma virtual, expresan Pérez et al. (2007, 57), debe proporcionar herramientas que ayuden a compartir sus conocimientos y capacidades, tanto del conocimiento de grupo como las experiencias individuales. Además señalan (120-122), que el software libre permite acceder al código fuente del programa, para realizar ejecuciones con cualquier propósito, sin tener que pagar regalías a los desarrolladores previos, ventaja conocida como Independencia Tecnológica⁵.

Con frecuencia las Instituciones de Educación Superior (IES) han desarrollado contenidos virtuales para sus asignaturas, o puesto en práctica la virtualidad para la interacción entre los profesores y los estudiantes, donde es posible acceder a actividades pedagógicas fuera del aula y, en muchas ocasiones, en tiempo real, como evaluaciones en línea, consultas temáticas, presentación de trabajos, foros, entre otras. Para ello, diversas plataformas son usadas, siendo las más usadas:

- *The Blackboard Learnig System*, ambiente de aprendizaje virtual y sistema de administración de cursos, desarrollado por Blackboard Inc., en 1997. Señalan Bradford et al. (2007, 306-308), que basa la construcción del conocimiento en siete principios de la enseñanza efectiva: contacto estudiante-profesor, cooperación, aprendizaje activo, retroalimentación, tareas a tiempo, grandes expectativas, y respeto por los diversos talentos y formas de aprender;
- *Web Course Tools* (WebCT), sistema comercial de aprendizaje virtual, desarrollado por Murray Goldberg para *WebCT Educational Technologies Corporation* (West Point Grey, BC, Canadá) desde 1999, y que por su unión con Blackboard Inc., en 2005, quedó fusionada a *BlackBoard*. Basa la construcción del conocimiento en el nivel de satisfacción y el desempeño académico del estudiante a partir del uso de recursos educativos obtenidos en páginas de Internet, señalan Robbins & Dickerson (2010, 2);
- *Modular Objected-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE), según González de Felipe (2010, 15-20), es una aplicación web de tipo ambiente educativo virtual y un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, desarrollado por Martin Dougiamas, desde 1999 (Curtin,

5 El acceso al código fuente, señala Osuna (2009), permite el desarrollo de nuevos productos sin partir de cero, es decir, modificarlo y adecuarlo a las necesidades propias del usuario, lo cual es relevante en el desarrollo de aplicaciones educativas, en razón a que propicia la cooperación y la filosofía abierta, la generación de capacidades a largo plazo, la investigación y construcción del conocimiento, entre otros.

Australia), basando sus diseños en el constructivismo en pedagogía, donde el conocimiento se construye en la mente, en lugar de ser transmitido, a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo.

No obstante, en las Instituciones Educativas de Educación Básica, con excepción del ambiente virtual de *Moodle*, es frecuente el uso de las herramientas de autor⁶ para el desarrollo de contenidos; las cuales proporcionan facilidades para aplicaciones web profesional orientadas principalmente para profesores y diseñadores instruccionales, dedicadas al desarrollo y publicación de materiales de enseñanza y aprendizaje a través de la web, en tecnologías Web 2.0, creados por los mismos autores de los contenidos didácticos, según señala PIED (2012, 4).

La Web 2.0, en opinión de O'Reilly (2006), comprende aquellos sitios web que facilitan compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y la colaboración en la *World Wide Web*, y permite a los usuarios interactuar y colaborar entre sí, como creadores de contenido generado por usuarios en una comunidad virtual. Además, destaca sus tecnologías más populares:

- *Blogs*, un espacio web personal donde su autor puede escribir cronológicamente contenidos, según Contreras (2004, 3-4), y sus lectores pueden realizar entradas. Para crearlos se destacan *Wordpress.com* y *Blogger.com*;
- *Wikis*, palabra de origen hawaiano que significa rápido, informal. Corresponde, de acuerdo con Villarroel (2007, 2-3), a un espacio web corporativo, organizado mediante una estructura hipertextual de páginas, donde varias personas elaboran contenidos de manera asíncrona;
- Redes Sociales, que según Valenzuela (2004, 6-8), corresponden a sitios web donde cada usuario tiene una página para publicar contenidos y se comunica con otros usuarios, siendo ejemplos populares *Facebook*, *Twitter*, *Hi5*, *Myspace*, *LinkedIn*, *Xing*;
- Entornos para compartir recursos que, informan Torres, Prieto & López (2012, 4-5), permiten almacenar archivos o contenidos de internet. Se pueden poner a disposición en opciones como *Google Drive*, *Youtube*, *Picasa*, *Prezi* o *Slideshare*;
- Las herramientas de autor, que por lo general están soportadas en editor como HTML o XHTML, y entre las que se destaca *eXe Learning*, señala Tárraga & Colomer (2013, 5).

⁶ Se destaca en ellas, la facilidad de realizar los contenidos en ambientes Web, al no requerir de un conocimiento especializado en programación, y en adición pueden ser exportados a las plataformas virtuales que usan las Instituciones Educativas, complementa PIED (2012, 5-6), lo cual permite que los estudiantes desde sus hogares u otros sitios con acceso a la Internet, consulten el material de estudio.

Para PIED (2012, 4), *Exe Learning* es un programa de autoría para el desarrollo de contenidos, dirigido especialmente a docentes que desean desarrollar y publicar contenidos a través de la web, es decir corresponde a una herramienta de autor para el desarrollo de contenidos que usa un editor, HTML o XHTML. Tales contenidos pueden incluir una gran variedad de actividades previamente diseñadas, con la ventaja de que contenidos y actividades pueden exportarse en conjunto a plataformas *e-learning* como *Moodle*, *WebCT*, *Blackboard* o *Scorm*, o en su defecto, usarse desde redes sociales o *blogs* desarrollados.

Dentro de las consideraciones pedagógicas del *eXe Learning*, señala PIED (2012, 5-6), permite generar diversas actividades con el fin de que puedan visualizarse en los navegadores de Internet, más específicamente la aplicación ofrece la posibilidad de generar fácilmente actividades para ejercitar la lectura y la escritura durante el proceso de enseñanza-aprendizaje; su finalidad es hacer reflexionar a los aprendices y buscar empatía con los diferentes personales y crear espacios para dialogar sobre sus emociones y pensamientos. Además, el contenido desarrollado con *eXe Learning* dispuesto en una plataforma virtual, o en una herramienta web 2.0 (por ejemplo, una red social o un *blog*), permite el intercambio de material mediante el uso de grupos, facilitando la comunicación y evaluación; compartir estas actividades entre los profesores y aprendices da la posibilidad de practicar con herramientas del lenguaje mediante el uso de las tecnologías.

2. Metodología

Se realiza una investigación de tipo exploratoria-descriptiva, basada en Malhotra citado por Arenas (2003, 87-90). Los participantes en la investigación son estudiantes de la asignatura Biología matriculados en el grado octavo de la I.E José Asunción Silva, ubicada en el sector rural de La Torre-Rozo (municipio de Palmira, Colombia), con edad comprendida entre 12 y 17 años, distribución equitativa de género, estrato socioeconómico bajo y de procedencia rural. Se aplica el siguiente procedimiento para la realización de la investigación:

- Elaboración de una unidad didáctica bajo ambiente virtual, del tema *Reproducción en los Seres Vivos* (Figura 1), basado en las estrategias pedagógicas definidas en la Tabla 1. Además, se elabora un manual de usuario para la unidad didáctica.
- Conformación de dos grupos con 28 y 29 estudiantes, denominados como Grupo A y Grupo B, respectivamente. El primero actúa como Grupo Usuario y desarrolla el tema asignado usando la unidad didác-

- tica, mientras que el segundo, es el Grupo Patrón que solo atiende a clases magistrales.
- Ambos grupos inician simultáneamente el estudio del tema asignado. El Grupo Patrón desarrolla las actividades propuestas en el aula de clases, mientras el Grupo Usuario, adicional a las actividades mencionadas, desarrolla los contenidos y actividades propuestas en la unidad didáctica bajo ambiente virtual.
 - Los grupos son evaluados usando el mismo tipo de cuestionario, con cuatro evaluaciones temáticas dentro de los periodos académicos II-III establecidos para tal fin en el año escolar 2012, y los resultados comparados usando un análisis de la varianza ANOVA, descrito por Spiegel, Schiller & Srinivasan (2007, 335-371), mediante la herramienta *Excel*.
 - Al finalizar los periodos académicos se realizan encuestas dentro del Grupo Usuario, con el fin de recabar información sobre sus opiniones respecto a la actividad realizada. Las encuestas se orientan a evaluar el grado de satisfacción del uso de la herramienta virtual, y los contenidos de la unidad didáctica y del manual de usuario.

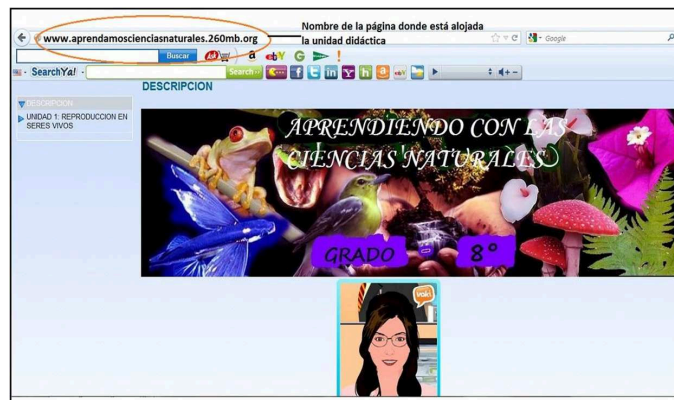


Figura 1. Página Web de la unidad didáctica de Biología (Henao, 2013, 81).

Las encuestas, tanto para el diagnóstico de caracterización de la población como para la evaluación de la actividad realizada, se elaboran basadas en Begoña & Quintanal (2012, 11-72). Las encuestas se aplican a una muestra aleatoria en una población finita usando la siguiente ecuación, adaptada de Morales (2012, 10-12):

$$n = \frac{p(1-p)}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{p(1-p)}{N}}$$

Donde

n = tamaño de la muestra

p = proporción esperada de la población que cumpla con cierta característica dentro de la muestra (50% = 0.5)

E = error esperado (3% = 0.03)

Z = nivel de confianza (97% = 2.24)

N = tamaño de la población (28).

3. Resultados

Se elabora una Unidad Didáctica sobre el tema *Reproducción en los Seres Vivos*, dirigida a los estudiantes del grado octavo de la I.E. José Asunción Silva (municipio de Palmira, Colombia), la cual consiste en estrategias metodológicas basadas en las TIC. De la revisión realizada en la Web, puede decirse que en las instituciones educativas colombianas no se encuentran trabajos de apoyo pedagógico para las Ciencias Naturales desarrollados con *eXeLearning*, lo que potencia el desarrollo de materiales pedagógicos usando este ambiente virtual.

El ANOVA muestra una diferencia significativa entre los resultados de las evaluaciones del Grupo Usuario con respecto a las evaluaciones del Grupo Patrón, lo que infiere el aspecto positivo de la herramienta didáctica bajo ambiente virtual utilizada sobre el nivel académico de los estudiantes. En adición, usando los parámetros del Decreto 1290 (MEN, 2009), durante los periodos académicos específicos de comparación entre los dos grupos, se observa en el Grupo Usuario un desempeño medio-alto para el 60.74% de los estudiantes, en comparación con el Grupo Patrón, cuyo mejor desempeño corresponde al medio para el 13.8% de los estudiantes, con lo cual se confirma la mejoría del nivel académico.

La evaluación por parte del usuario muestra que tanto en el diseño, recursos y actividades de la herramienta de apoyo virtual, son agradables, interesantes, didácticos y divertidos para ellos. En cuanto a su manejo y acceso lo consideraron fácil, aunque cabe anotar algunos inconvenientes en el desarrollo de las actividades en línea por fallas en la conexión.

Para la mayoría de los usuarios, el uso de un ambiente virtual como apoyo en una asignatura es novedoso, a pesar de estar familiarizados con Internet, principalmente en actividades como búsqueda de información (73.3%) *chat* (70.0%), consulta en enciclopedias de acceso libre (63.3%), correo electrónico (53.3%), descarga de música (53.3%) y mensajería (20.0%). Se infiere, que a pesar de la familiaridad y uso de la Internet para actividades de estudio, la unidad didáctica marca diferencia al estar orientada a una asignatura en particular.

4. Conclusiones y trabajo futuro

Se proporciona una herramienta virtual como alternativa para el estudio de los temas del curso, siendo reconocida por la mayoría de ellos como herramienta y experiencia novedosa, a pesar de su familiaridad con la Internet. De igual manera, la gran mayoría expresa conformidad con su uso, en aspectos relacionados con la claridad temática, las estrategias

y actividades pedagógicas desarrolladas, el manejo de la herramienta, y su apreciación personal de que facilita el proceso de enseñanza – aprendizaje de la temática asignada. El total del Grupo Usuario se mostró satisfecho de seguir utilizando la herramienta como apoyo en el estudio de la asignatura. Al respecto es posible profundizar en los siguientes aspectos:

El Grupo Usuario es bastante receptivo en la clase, debido a que el uso de la herramienta no es visto como una carga adicional, sino como una fuente alterna y novedosa de lectura; lo cual genera una dinámica propia en la revisión de contenidos, como lo establecen Vilorio, Cardona & Domínguez (2014, 42-43).

El uso de la herramienta, en el Grupo Usuario fomenta el trabajo en equipo y el intercambio colaborativo de experiencias, lo que coincide con Berrío (2002), quien señala el estímulo para el desarrollo de habilidades de interacción (en este caso, facilitar a aprender de otros y con otros), fortalecer la disciplina, el compromiso y la responsabilidad del estudio independiente.

La conformidad y satisfacción del Grupo Usuario se basa fundamentalmente en la conjunción de diversos factores para la capacidad de adaptación al ambiente virtual y a la herramienta TIC desarrollada, sin embargo, está relacionada con la calidad de los contenidos, los recursos tecnológicos disponibles, la comunicación interactiva de los actores, y el uso y familiaridad del entorno y de la herramienta desarrollada, en lo que Berrío (2002), Del Águila, Garrido & Padilla (2010, 5), González, Arias & Padilla (2010, 18) y Sánchez & Morales (2012, 12), coinciden.

La herramienta virtual permite en el Grupo Usuario, obtener un mejor desempeño, respecto al Grupo Patrón, pues el análisis de varianza muestra una variación significativa en las notas obtenidas de las evaluaciones (una mayoría con desempeño medio-alto), situación que obedece a los siguientes factores, planteados por Berrío (2002), Martínez & Heredia (2010, 388) y De la Rosa (2011):

El uso de entornos virtuales proporciona una mayor disponibilidad de tiempo para analizar las preguntas y las respuestas correspondientes, lo cual incrementa el pensamiento crítico y la destreza para resolver problemas.

Existe una relación entre un mejor desempeño académico y una adecuada percepción de comodidad y satisfacción con la herramienta TIC.

La percepción de una herramienta novedosa posibilita la obtención de resultados de aprendizajes diferentes o nuevos usando una tecnología que no imite las suposiciones de la enseñanza en el aula tradicional.

La utilización del entorno *ExeLearning* para desarrollar unidades didácticas es novedoso en la actividad pedagógica colombiana, y en particular para las Ciencias Naturales. La limitación de uso por docentes no expertos en informática, puede ser superado con contenidos fácilmente exportables de páginas web o como paquetes *Scorm 1.2*, *IMS* o *Common Cartridge*, y su acceso libre, que permiten incluir gran variedad de recursos extraídos de la web 2.0.

Referencias bibliográficas

- ARENAS M., A. (2003). Reestructuración administrativa del Colegio Makarenko A.C. [en línea]. Trabajo de Grado (Licenciado en Administración de Empresas). Cholula (Puebla, México). Universidad de las Américas Puebla. <http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/arenas_m_a/portada.html> [consulta: 17/04/2014]
- AUSUBEL, D. (1968). *Educational Psychology: A cognitive view*. New York (USA): Holt, Rinehart & Winston, 650 p. ISBN: 978-0030696402
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J. & HANESIAN, H. (2009). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2 ed. México (México): Trillas, 624 p. ISBN: 978-9682413346.
- BEGOÑA G., D. & QUINTANAL D., J. (2012). *Fundamentos básicos de metodología de investigación educativa*. Madrid (España): CCS, 146 p. ISBN: 978-8498427411.
- BERRÍO G., D. (2002). Impacto académico de una experiencia en aula virtual en las asignaturas de Control Gerencial. En: V Congreso Internacional de Tecnologías de Información, aplicado a la Salud, los Negocios, y la Educación – BITWORLD 2002 (03-5/06/2002). Memorias. Guayaquil (Ecuador).
- BORGHOFF, U. & SCHLICHTER, J. (2010). *Computer-supported cooperative work: introduction to distributed applications* [on line]. New York (USA): Springer. 529 p. ISBN: 3-540-66984-1. <http://books.google.com.co/books?id=-G76znYAqEC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false> [consult: 09/09/2013]
- BORRAS E., I. (1997). Aprendizaje con Internet: Una aproximación crítica [en línea]. En: Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación, No. 9, Sevilla (España): Universidad de Sevilla, sin paginación, ISSN: 1133-8482. <<http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n9/n9art/art91.htm>> [consulta: 19/07/2014].
- BRADFORD, P.; PORCIELLO, M.; BALKON, N. & BACKUS, D. (2007). The Blackboard Learning System: The be all and end all in Educational Instruction? In: The Journal of Educational Technology Systems, Vol. 35, No. 3, Amityville (NY, USA): Baywood Publishing Company, p. 301-314. ISSN: 0047-2395.
- BRUFEE, K. (1995). Sharing our toys – Cooperative learning versus collaborative learning. In: Change: The Magazine of Higher Learning, Vol. 23, No. 1 (Jan-Feb), Philadelphia (PA, USA): Taylor & Francis Group, p. 12-18. ISSN: 0009-1383.
- COLE, M. (2009). Using Wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches. In: Computers & Education, Vol. 52, No. 1 (Jan), Exeter (England): Elsevier Science. p. 141-146. ISSN: 0360-1315.
- CONTRERAS C., F. (2004). Weblogs en educación [en línea]. En: Revista Digital Universitaria, Vol. 5, No. 10, México (México): Universidad Nacional Autónoma de México, p. 2-12. ISSN: 1067-6079. <http://www.revista.unam.mx/vol5/num10/art65/nov_art65.pdf> [consulta: 12/09/2013].
- CROOK, C. (1998). *Ordenadores y aprendizaje colaborativo* [en línea]. Madrid (España): Ediciones Morata. 315 p. ISBN: 84-7112-435-1. <http://books.google.com.co/books?id=LMuNXwQdE_YC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false> [consulta: 09/09/2013]
- DE LA ROSA R., J.C. (2011). Aplicación de la plataforma MOODLE para mejorar el rendimiento académico en la enseñanza de la asignatura de Cultura de la Calidad Total en la Facultad de Administración de la Universidad del Callao. Tesis de Maestría (Magister en Educación: Gestión Educativa), Lima (Perú), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 140p.

- DEL ÁGUILA O., A.R.; GARRIDO M., A. & PADILLA M., A. (200). Entorno virtual de enseñanza/aprendizaje en organización de empresas basado en MOODLE: La satisfacción percibida del estudiante. En: IV Jornadas de Innovación Educativa y Enseñanza Virtual en la Universidad de Málaga (13-14/12/2010). Memorias. Málaga (España).
- DÍAZ-BARRIGA, F. & HERNÁNDEZ, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista. 2 ed. México (México): McGraw-Hill Interamericana, 465 p. ISBN: 970-10-3526-7.
- DÍEZ G., E.J. (2006). El uso de webquest en la docencia universitaria: el aprendizaje colaborativo en red – Entorno WQ. En: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, Vol. 5, No.2, Badajoz (España): Universidad de Extremadura, p. 397-407. ISSN: 1695-288X.
- DÍEZ G., E.J. (2007). El género de la violencia en los videojuegos y el papel de la escuela. En: Revista de Educación, No. 342 (ene-abr), Madrid (España): Ministerio de Educación, p. 127-146. ISSN: 0034-8082.
- FERREIRO, R. & CALDERÓN, M. (2000). El ABC del Aprendizaje Cooperativo: trabajo en equipo para enseñar y aprender. México (México): Trillas, 125 p. ISBN: 968-24-5940-0.
- FERREIRO, R. (2003). Estrategias didácticas del Aprendizaje Cooperativo: el constructivismo social, una nueva forma de enseñar y aprender. México (México): Trillas, 189 p. ISBN: 968-24-6715-2.
- FERREIRO, R. (2006). Nuevas alternativas de aprender y enseñar: Aprendizaje Cooperativo. México D.F. (México): Trillas, 216 p. ISBN: 968-24-7314-4.
- GIBANEL, F.; VILLAMAYOR, B. & PUZO, A. (2011). El SCORM: generación de unidades didácticas de Ciencias para el programa escuela 2.0 [en línea]. Convocatoria de ayudas a la Innovación e Investigación Educativas en centros docentes de niveles no universitarios para el curso 2010/2011 del departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Binefar (España): IES Sierra de San Quílez, 62 p. <<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/3561/00220111000016.pdf?sequence=1>> [consulta: 09/09/2013].
- GONZÁLEZ DE FELIPE, A.T. (2010). Guía de apoyo para el uso de MOODLE. Usuario Profesor [en línea]. Oviedo (Asturias, España): Universidad de Oviedo. 153 p. <http://download.moodle.org/docs/es/1.9.4_usuario_profesor.pdf> [consulta: 11/09/2013].
- GONZÁLEZ G., F.M. (1992). Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales [en línea]. En: Enseñanza de las Ciencias, Vol. 10, No. 2, Sardañola del Vallés (Barcelona, España): Universitat Autònoma de Barcelona, p. 148-158. <<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v10n2p148.pdf>> ISSN: 0212-4521 [consulta: 11/09/2013].
- GONZÁLEZ G., K.; ARIAS A., N.C. & PADILLA B., J.E. (2010). Incidencia del estilo de aprendizaje en el rendimiento académico en un curso virtual. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte, No. 31 (sep-dic), Santa Rosa de Osos (Colombia): UCN. p. 6-24. ISSN: 0124-5821.
- GUERRERO O., L. & TERRONES A., D. (2003). Repertorio de estrategias pedagógicas: selección de estrategias pedagógicas que ofrecen distintas puertas de acceso a los aprendizajes esperados y diversas hojas de ruta para el diseño de un plan de clases. Proyecto de Mejoramiento de la Educación Básica – PROMEB, San Miguel de Piura (Perú): PROMED. 32 p.
- HENAO B., A. (2013). Desarrollo de estrategias metodológicas basadas en TIC como apoyo en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales en una Institución Educativa del Corregimiento La Torre (Palmira). Trabajo Final de Maestría (Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales), Palmira (Colombia), Universidad Nacional de Colombia, 200p.
- MACHADO B., E. (2005). Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo [en línea]. Tesis Doctoral (Doctor en Ciencias Pedagógicas), Santa Clara (Cuba): IPS Félix Varela, 153 p. <<http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/tesis/index/assoc/HASHfad9.dir/doc.pdf>> [consulta: 11/09/2013].
- MARTÍNEZ M., R. & HEREDIA E., Y. (2010). Tecnología educativa en el salón de clase: Estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática. En: Revista Mexicana de Investigación Educativa, Vol. 15, No. 45 (abr-jul), México (México): Consejo Mexicano de Investigación Educativa, p. 371-390. ISSN: 1405-6666.
- MILLAR M., I.P. & DÍAZ A., L.E. (2007). Material hipermedial como herramienta de apoyo en un proceso de autoaprendizaje [en línea]. Trabajo de Grado (Licenciado en Informática), Santafé de Bogotá (Colombia): Corporación Universitaria Minuto de Dios, 91 p. <<http://repository>

- uniminuto.edu:8080/jspui/bitstream/10656/222/1/TLI_MillarMontanezIngridPaola_08.pdf> [consulta: 09/09/2013].
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, MEN (2009). Decreto No. 1290 [en línea]. Santafé de Bogotá (Colombia): Ministerio de Educación Nacional. 5 p. <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf> [consulta: 10/02/2014].
- MORALES V., P. (2012). Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? [en línea]. Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales. Universidad Pontificia Comillas, Madrid (España), 24 p. <<http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf>> [consulta: 10/02/2014].
- NOVAK, J.D. (1991). Clarify with Concepts Maps. A tool for students and teachers alike. In: The Science Teacher, Vol. 58, No. 7, Arlington (VA, USA): National Science Teachers Association, p. 45-59. ISSN: 0036-8555.
- O'REILLY, T. (2006). Qué es Web 2.0. Patrones del diseño y modelos del negocio para la siguiente generación del software [en línea]. En: Artículos de la Sociedad de la Información – Tribuna (23/02/2006): Madrid (España): Fundación Telefónica <http://sociedadinformacion.fundaciontelefonica.com/DYC/SHI/seccion=1188&idioma=es_ES&id=2009100116300061&activo=4.do?elem=2146> [consulta: 11/09/2013].
- OSUNA A., S. (2009). Aproximación al Software Libre: Algunos usos educativos [en línea]. En: La Educación Revista Digital, No. 141 (May), New York (USA): OEA, p. 1-23. ISSN: 0013-1059. <http://www.educocoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_141/articles/SoftwareLibreYEducacion_SaraOsuna.pdf> [consulta: 19/07/2014].
- PARRA P., D.M. (2003). Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje [en línea]. Medellín (Colombia): Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Regional Antioquia. 120 p. <<http://www.cepefsena.org/documentos/METODOLOGIAS%20ACTIVAS.pdf>> [consulta: 12/09/2013].
- PÉREZ A., O.M.; FAGÚNDEZ Z., T.J.; GONZÁLEZ R., A.J. & RANGEL C., N.D.C. (2012). Ambientes virtuales colaborativos: el uso de Wikis en la enseñanza de la física universitaria. En: Ventana Informática, No. 27 (jul-dic), Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, p. 115-128. ISSN: 0123-9278.
- PÉREZ, O.; RANGEL, N.; GONZÁLEZ, A. & FAGÚNDEZ, T. (2007). Un estudio sobre el groupware; propuesta de fundamentación teórica para el diseño de actividades colaborativas usando Moodle. En: Revista Cubana de Física, Vol. 24, No. 1, La Habana (Cuba): Universidad de La Habana, p. 55-58. ISSN: 0253-9268.
- PIED (2012). Tutorial integración de Exelearning con Edmodo. Preparar actividades y compartirlas en redes sociales [en línea]. Buenos Aires (Argentina): Plan Integral de Educación Digital – Ministerio de Educación. Colección de aplicaciones gratuitas para contextos educativos. 12 p. <http://integrar.bue.edu.ar/integrar/wp-content/uploads/2012/03/Tutorial_Integraci%C3%B3n_exelearning_edmodo.pdf> [consulta: 12/09/2013].
- PINZÓN R., O.L. (2010). El uso del blog en la clase de Ciencias Naturales [en línea]. Institución Educativa Colegio Departamental San Francisco de Asís, Villavicencio (Colombia). En: Aula Virtual de Colombia, Santafé de Bogotá (Colombia): Ministerio de Educación Nacional, Universidad de Antioquia. <http://didactica.udea.edu.co/aulavirtual/archivador/repositorio/materialesApoyoObjetosDidacticos/explicacion_objeto_categoria-1_1300306907.pdf> [consulta: 09/09/2013].
- PONTES P., A. (2005a). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera Parte: funciones y recursos [en línea]. En: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 2, No. 1, Puerto Real (Cádiz, España): Universidad de Cádiz, p. 2-18. e-ISSN: 1697-011x. <http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen2/Numero_2_1/Pontes2005a.pdf> [consulta: 11/09/2013].
- PONTES P., A. (2005b). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Segunda Parte: aspectos metodológicos [en línea]. En: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 2, No. 3, Puerto Real (Cádiz, España): Universidad de Cádiz, p. 330-343. e-ISSN: 1697-011x. <http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen2/Numero_2_3/Pontes2005b.pdf> [consulta: 11/09/2013].
- PÓSITO DE ROCA, R.M. (2012). El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos: Diseño de un Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA [en línea]. Tesis (Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación), La Plata (Argentina), Universidad Nacional de La Plata, 151 p.

- PRENSKY, M. (2001). Digital natives, digital immigrants, on the horizon [on line]. In: NCB University Press, Vol. 9, No. 5 (Oct). Chapel Hill (NC, USA): University of North Carolina, p. 1-6. ISSN: 1074-8121. <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> [consult: 09/09/2013]
- ROBBINS, L. & DICKERSON, K. (2010). A WebCT Manual for Non-Techies. Autism and TESOL Programs [online]. Saint Joseph (MO, USA): Missouri Western State University. 52 p. <<http://academic.missouriwestern.edu/mhendrix4/WebCT%20Manual%20Autism%20and%20TESOL%201.pdf>> [consult: 11/09/2013].
- RUIZ O., F.J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. En: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos., Vol. 3, No. 2 (Jul/Dic), Manizales (Colombia): Universidad de Caldas, p. 41-60. ISSN: 1900-9895.
- SÁEZ L., J.M. & RUIZ G., J.R. (2013). Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: un estudio de casos [en línea]. En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 12, No. 1., Vigo (España): Universidad de Vigo, p. 45-61. ISSN: 1579-1513 <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_1_3_ex666.pdf> [consulta: 06/06/2014].
- SÁNCHEZ S., J. & MORALES C., S. (2012). Docencia universitaria con apoyo de entornos virtuales de aprendizaje (EVA). En: Digital Education Review, No. 21. Barcelona (España): Universidad de Barcelona, p. 33-46. ISSN: 2013-9144.
- SIGALA, M. (2007). Integrating Web 2.0 in e-learning environments: a sócio-technical approach. In: International Journal of Knowledge and Learning, Vol. 3, No. 6, Geneva (Switzerland): Inderscience Enterprises. p. 628-648. ISSN: 1741-1009.
- SPIEGEL, M.R.; SCHILLER, J. & SRINIVASAN, R.A. (2007). Probabilidad y Estadística. 2 ed. Serie Schaum. México (México): McGraw-Hill. 416 p. ISBN: 978-970-1042-31-1
- SUÁREZ M., L.P. (2009). Uso de las TIC como herramienta didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales. En: I Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología (22-26/06/2009). Memorias. Santafé de Bogotá (Colombia).
- TÁRRAGAM., R. & COLOMER D., C. (2013). Revisión de herramientas de autor para el diseño de actividades educativas [en línea]. En: Revista DIM – Didáctica, Innovación y Multimedia, Vol. 9, No. 25, Sardañola del Vallés (Barcelona, España): Universidad Autónoma de Barcelona, p. 1-11. ISSN: 1699-3748. <http://ddd.uab.cat/pub/dim/dim_a2013m4n25/dim_a2013m4n25a3.pdf> [consulta: 12/09/2013].
- TORRES B., L.; PRIETO J., E. & LÓPEZ C., L. (2012). Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Evaluación del uso de las herramientas virtuales en el máster de educación para el desarrollo [en línea]. En: EDUTEC – Revista Electrónica de Tecnología Educativa, No. 39, Palma de Mallorca (España): Universidad de las Islas Baleares, p. 1-18. ISSN: 1135-9250. <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec39/pdf/Edutec-e_39_Torres_Prieto_Lopez.pdf> [consulta: 12/09/2013].
- VALENZUELA A., R. (2004). Las redes sociales y su aplicación en la educación [en línea]. En: Revista Digital Universitaria, Vol. 14, No. 4 (abr). México (México): Universidad Nacional Autónoma de México, p. 1-14. ISSN: 1067-6079. <<http://www.revista.unam.mx/vol.14/num4/art36/art36.pdf>> [consulta: 12/09/2013].
- VILLARROEL, J. (2007). Usos didácticos del wiki en educación secundaria [en línea]. En: IKAS-TORRATZA, e-Revista de Didáctica, No. 1, San Sebastián (Guipúzcoa, España): Universidad del País Vasco, p. 1-7. ISSN: 1988-5911. <http://www.ehu.es/ikastorratza/1_alea/wiki.pdf> [consulta: 12/09/2013].
- VILORIA N., C.; CARDONA, J.A. & DOMÍNGUEZ M., E. (2014). Mejoramiento del rendimiento de los estudiantes mediante competiciones virtuales. En: Revista Educación en Ingeniería, Vol. 9, No. 17 (Ene-Jun), Santafé de Bogotá (Colombia): ACOFI, p. 36-44. ISSN: 1900-8260.
- VIRKUS, S. & BAMIGBOLA, A. (2011). Students' conceptions and experiences of Web 2.0 tools. In: New Library World, Vol. 112, No. 11/12, Bradford (England): MCB University Press, p. 479-489. ISSN: 0307-4803.
- ZEMELMAN, S.; DANIELS, H. & HYDE, A. (2005). Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools. 3 ed. Portsmouth (NH, USA): Heinemann, 40 p. ISBN: 090-8070605.