

HIPERENTORNO DE APRENDIZAJE PARA EL TRATAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE BIOLOGÍA

LEARNING ENVIRONMENT FOR THE TREATMENT OF CONTROL SYSTEMS FROM AN IN THE INITIAL TRAINING OF THE BIOLOGY TEACHER

Est. Keylan Adelma Velázquez Sánchez

Universidad de Holguín, Cuba

Dr.C. Yuniel Leyva Pérez

yleyvap@uho.edu.cu

Universidad de Holguín, Cuba

M.Sc. Mayumi García Meneses

mayumi@uho.edu.cu

Universidad de Holguín, Cuba

Resumen

En los últimos años las tecnologías han tenido un gran desarrollo en los diferentes campos, siendo esto un factor importante en la transformación de estructuras, y en particular, los sistemas educacionales en el mundo; pues han jugado un papel clave en el desarrollo de nuevas políticas y proyectos educativos, ya que han incidido en la forma de acceder al conocimiento. Ellas han supuesto una oportunidad para facilitar el acceso a la educación, bien sea presencial o a distancia, pero al mismo tiempo supone un conjunto de desafíos y ayudan a solventar la brecha generacional entre alumnos y profesores. El resultado que se presenta constituye el recorrido investigativo realizado por los autores durante los años 2018- 2019 en la formación de profesores de Biología. Durante la aplicación del diagnóstico fáctico para corroborar la inserción de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante contenidos biológicos se obtuvieron evidencias de su poco uso, constituyendo un limitante en este sentido. El objetivo del presente trabajo radica en la creación de un Hiperentorno de aprendizaje como medio de enseñanza para el tratamiento del contenido de los sistemas de control desde una visión anatomofisiológica en la formación del profesor de Biología. Se expone además las insuficiencias detectadas las que ponderan la necesidad de perfeccionar el trabajo entorno a las competencias TIC en la formación de profesionales y así de esta forma continuar aportando a la informatización de toda la sociedad.

Palabras clave: formación de profesores; TIC; hiperentorno de aprendizaje; medio de enseñanza

Abstract

In the last years the technologies have had a great development in the different fields, being this an important factor in the transformation of structures, and in particular, the educational systems in the world; They have played a key role in the development of new educational policies and projects, since they have influenced the way of accessing knowledge. They have been an opportunity to facilitate access to education, either face-to-face or at a distance, but at the same time it represents a set of challenges and helps to solve the generation gap between students and teachers. The result presented is the research carried out by the authors during the years 2018-2019 in the training of Biology teachers. During the application of the factual diagnosis to corroborate the insertion of information and communications technologies in the teaching-learning process through biological contents, evidence of their little use was obtained, constituting a limitation in this regard. The objective of the present work lies in the creation of a Learning Hyperentorno as a means of teaching for the treatment of the content of control systems from an anatomophysiological view in the training of the Biology professor. It also exposes the weaknesses detected which weigh the need to improve the work around ICT skills in the training of professionals and thus continue to contribute to the computerization of the entire society.

Keywords: teacher training; ICT; learning hyper-environment; teaching means

1. Introducción

Las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) comprenden todos los medios al servicio del mejoramiento de la comunicación y el tratamiento de la información, que van surgiendo de la unión de avances, propiciados por el desarrollo de la tecnología, que están modificando los procesos técnicos básicos de la comunicación.

Granado, M (2013) ofrece resultados relacionado con la contextualización del empleo de las TIC para potenciar y transformar la enseñanza y el aprendizaje en diferentes instituciones educativas en la escuela cubana. Además, constata que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) tienen un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes al incrementar la motivación, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades para la búsqueda de información y por tanto del aprendizaje.

Según Mariño, Rodríguez y Salazar (2014), en Cuba el desarrollo que han tenido las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), ha introducido cambios en todos los sectores de la sociedad y en particular en el Sistema Educativo Cubano, desde la Educación inicial hasta los estudios superiores. En el contexto del Ministerio de Educación (MINED), la creación de la red de Centros de Estudios de Software Educativos (*Insted*) en todas las Universidades del país y el desarrollo de la Intranet en la que se han incorporado, además de los centros de educación superior, diversas escuelas de diferentes educaciones y territorio, ha permitido tener un avance significativo en el empleo de las TIC.

Por otro lado, Labrada, M; Ronda, M y García, M (2018) aluden la importancia de la utilización de las TIC para favorecer el interés, la motivación, el aprendizaje cooperativo, la interdisciplinariedad, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, entre otras. Además, se resalta la necesidad de un mayor protagonismo estudiantil al lograrse un aprendizaje colaborativo, significativo y desarrollador, por lo que tributa al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido la Dirección de Informatización de la Universidad de Holguín, a partir de la experiencia acumulada de muchos años en la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) al proceso de enseñanza – aprendizaje, crea el Proyecto (PAPN): *Desarrollo de competencias TIC en la formación de profesionales*, donde los docentes de la carrera de Licenciatura en Educación Biología son miembros del mismo y los resultados obtenidos se están aplicando en la carrera. Desde la preparación de su claustro hasta la actualización de los planes de asignatura con la inserción de orientaciones

metodológicas con el uso de las TIC. La creación de estrategias de aprendizaje mediadas por las tecnologías, así como la creación de productos tecnológicos que favorecen el aprendizaje de los contenidos.

El recorrido investigativo realizado por los autores durante los años 2017- 2019 en la formación inicial de profesores de Biología permitió corroborar el insuficiente uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante contenidos biológicos, constituyendo un limitante en este sentido.

El objetivo del presente trabajo radica en la creación de un Hiperentorno de aprendizaje como medio de enseñanza para el tratamiento del contenido de los sistemas de control desde una visión anatomofisiológica en la formación inicial del profesor de Biología. Se expone además las insuficiencias detectadas las que ponderan la necesidad de perfeccionar el trabajo entorno a las competencias TIC en la formación de profesionales y así de esta forma continuar aportando a la informatización de toda la sociedad y sus exigencias, aportando un docente mejor preparado integralmente.

2. Materiales y métodos

Para la realización del resultado que se presenta se utilizaron métodos de investigación científica, los que permitieron la caracterización del problema en la práctica. Fueron utilizados análisis-síntesis, histórico – lógico, inducción – deducción e hipotético – deductivo, los que favorecieron las valoraciones desde diferentes posiciones teóricas, sistematizar los fundamentos epistemológicos y su interpretación.

Del nivel empírico se emplearon la observación participante, entrevistas grupal e individual y encuestas, los que contribuyeron a determinar las causas del problema. Para el control de las normas básicas de rigurosidad y objetividad científica se empleó, como recurso metodológico, la triangulación de fuentes para la interpretación y búsqueda de las regularidades derivadas de los métodos empíricos empleados.

3. Resultados y discusión

Una profundización en el estudio de la asignatura de Anatomía y Fisiología en el estudiante en formación les permite a los autores plantear que existen dificultades en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje para solucionar los problemas relacionados con el tratamiento a los sistemas de control desde una visión anatomofisiológica, donde se carece de herramientas tecnológicas, por lo que las tecnologías de la información y las comunicaciones se convierten en una vía esencial para el tratamiento de este tema.

Precisamente el estudio de la Anatomía y la Fisiolo-

gía Humana es de gran importancia pues, garantiza el conocimiento de las estructuras corporales y las relaciones entre ellas, además de las funciones del organismo humano. Entre ambas ciencias existe una estrecha relación la cual posibilita a cada estudiante comprender los complejos procesos y transformaciones que ocurren en el ser humano. Este elemento constituye una herramienta básica para entender el comportamiento de cada educando.

Con el nuevo plan de estudio E se eliminó la asignatura de Informática Educativa que era común para todas las carreras pedagógicas, esto trajo consigo la inexistencia de asignaturas relacionadas con las TIC en el currículo base por lo que se exige una reconceptualización del trabajo de los colectivos de año y de carrera, de manera que a partir de acciones integradas y comunes a todas las asignaturas se logre contribuir al desarrollo de habilidades en el empleo de estos recursos, como herramienta de trabajo y como medio para el aprendizaje y así se minimizarían las posibilidades de que los resultados que se obtengan estén por debajo de las necesidades de formación del futuro docente. (García, M 2018)

El análisis realizado al modelo del profesional de la Licenciatura en Educación Biología, así como los documentos metodológicos y los programas de las disciplinas en la carrera, se pudo evidenciar que no se precisan en sus orientaciones metodológicas el tratamiento de sus contenidos, desde las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como manifestación de las relaciones que se establecen desde lo anatomofisiológico que incida en su preparación para la vida.

Desde el año 2017 se trabaja en la concepción de las disciplinas biológicas para la incorporación de herramientas de aprendizaje desde las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que permitan a los estudiantes el desarrollo de estrategias metacognitivas y de autoformación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido la enseñanza de la Anatomía y la Fisiología constituye una de las asignaturas que recibe el estudiante en formación la cual tiene un marcado carácter integrador y permite la incorporación de hiperentornos de aprendizaje como herramienta a través del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones que permiten la preparación teórica y metodológica del colectivo pedagógico y de los estudiantes.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) comprenden todos los medios al servicio del mejoramiento de la comunicación y el tratamiento de la información, que van surgiendo de la unión de avances, propiciados por el desarrollo de la tecnología, que están modificando los procesos técnicos básicos de la comunicación. Tres innovaciones han

hecho posible la revolución de la comunicación y la información: microelectrónica, informática y telecomunicaciones (Martínez, S. 2000).

Según Mariño, Rodríguez y Salazar (2014), en Cuba el desarrollo que han tenido las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), ha introducido cambios en todos los sectores de la sociedad y en particular en el Sistema Educativo Cubano, desde la Educación Primaria hasta la Universidad. En el contexto del Ministerio de Educación (MINED), la creación de la red de Centros de Estudios de Software Educativos (*Insted*) en todas las Universidades del país y el desarrollo de la Intranet en la que se han incorporado, además de los centros de educación superior, diversas escuelas de diferentes educaciones y territorio, ha permitido tener un avance significativo en el empleo de las TIC.

Por otro lado, Labrada, M; Ronda, M y García, M (2018) aluden la importancia de la utilización de las TIC para favorecer el interés, la motivación, el aprendizaje cooperativo, la interdisciplinariedad, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, entre otras. Además, se resalta la necesidad de un mayor protagonismo estudiantil al lograrse un aprendizaje colaborativo, significativo y desarrollador, por lo que tributa al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En Cuba, el desarrollo de Software Educativo ha transitado por diferentes etapas (Coloma, 2008), entre las que se destacan: el desarrollo de software educativo puntual (primera etapa), el desarrollo de colecciones de software educativo para todas las educaciones con un carácter curricular extensivo (segunda etapa) y el desarrollo de herramientas de autor para la producción de aplicaciones educativas por los propios docentes (tercera etapa). De esta forma, en la segunda etapa surge el concepto de Hiperentorno de aprendizaje (HEA), el cual fue creado y enriquecido por la experiencia obtenida en los Centros de Estudio de Softwares Educativos del Ministerio de Educación (MINED) localizados en las diferentes Universidades de Ciencias Pedagógicas (UCP) de todo el país.

Para esta investigación se asume como definición de software educativo la planteada por Coloma (2008), "aplicación informática que puede ser utilizada como medio de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje". En este sentido los autores consideran que con el empleo de softwares educativos como medio de enseñanza los estudiantes se apropian aún más del contenido que se esté tratando y por tanto puedan crear sus propias conclusiones del mismo. Con el uso de ellos se logra en los estudiantes una mayor motivación hacia las disciplinas biológicas y de esta manera llevar con factibilidad el proceso de

enseñanza-aprendizaje.

La función metodológica del Hiperentorno de aprendizaje se completa a partir de las acciones a tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer la autopreparación del estudiante teniendo en cuenta los aspectos esenciales sobre la integración de los contenidos anatomofisiológicos para su futuro desempeño. Para ello fue esencial la implementación de los recursos informáticos y sus potencialidades para el tratamiento de este tema. Se presenta un espacio dotado de una amplia variedad de materiales para la consulta, que se corresponda con los propósitos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y donde pueda autoprepararse y actualizarse sobre la integración de los contenidos anatomofisiológicos.

Sobre esta base se significa la creación de un Hiperentorno de aprendizaje basado en el servicio de la intranet y una amplia variedad de soportes (revistas, medios de enseñanza, definiciones, libros de texto, materiales de apoyo a la docencia, folletos, artículos científicos impresos o en soporte digital y direcciones URL de los sitios Web relativos a la especialidad).

Según Labañino y otros (2007) los Hiperentornos de aprendizaje son definidos como una mezcla armónica de diferentes tipologías de softwares educativos sustentado en tecnología hipermedia, concebido para garantizar un apoyo informático a diferentes funciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, caracterizado fundamentalmente por constituir un apoyo pleno al currículo escolar de un determinado sistema educacional.

Los Hiperentornos de aprendizaje para la web abren nuevas oportunidades a los docentes y estudiantes, los cuáles deben convertirse en protagonistas no sólo como guía en el uso de los mismos, sino incluso, en la actualización y adaptación a las características de su contexto escolar.

Los autores conciben que el hiperentorno ofrece la posibilidad de que el estudiante pueda autoprepararse y autoformarse lo que permite:

- Comprometer a los estudiantes para alcanzar una adecuada preparación en relación con la integración de los contenidos anatomofisiológicos, de modo que se conciban y ejecuten acciones concretas que favorezcan su desarrollo durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología.
- Permite la instrumentación de acciones didácticas y metodológicas para incorporar la temática de integración en el estudiante del preuniversitario mediante la asignatura de Biología.
- Constituyen importantes materiales para profundizar

en la temática de integración y demostrar en la realización de las diferentes actividades formativas la importancia de la misma, motivándolos por la investigación y solución de los problemas asociados a la integración del contenido anatomofisiológico.

Para la creación del hiperentorno se utilizó la herramienta SAdHEA – Web, un Sistema de Autor, desarrollada por el Centro de Estudio de Softwares Educativos y sus Aplicaciones Docentes (CESOFTAD) de la Universidad de Holguín. Este Sistema de Autor fue creado para dotar a todas las educaciones de colecciones de software educativo con un carácter curricular extensivo. Es una herramienta multiplataforma, de código abierto y elaborada con herramientas libres:

- PHP (PHP Hypertext Pre-processor) publicado bajo la licencia PHP License considerada por la Free Software Foundation como software libre.
- Java Script, incluido en todos los navegadores modernos.
- MySQL, liberado bajo las licencias GNU GPL y otra comercial.
- AJAX (Asynchronous JavaScript And XML), la cual es una técnica de desarrollo web para la creación de aplicaciones interactivas.

Principales características:

- No exige conocimientos de programación para los usuarios,
- Es desarrollada en su totalidad con herramientas de software libre,
- El producto resultante es software libre y multiplataforma,
- Facilita la actualización sistemática de los HEA,
- Materializa de manera plena el concepto de HEA,
- Incorpora conceptos y servicios propios de la Web,
- Permite una distribución flexible,
- Posibilita obtener diferentes prototipos y diseños de la interfaz,
- Permite diferentes roles para el desarrollo,
- Permite crear HEA de manera flexible y adaptados según las necesidades,
- Permite el montaje de los HEA de forma on-line o por lote,
- Empleo de herramientas propias, que permiten la creación de cuestionarios interactivos y juegos,

- Incorporación de módulos previamente elaborado,
- Crear colecciones de HEA,
- Administrar los HEA y las colecciones creadas.

Es por ello que se concibe el hiperentorno de aprendizaje “sistemas de control” (Ver figura 1) que tiene como objetivo favorecer el aprendizaje de los contenidos de sistemas de control (Sistema nervioso y sistema endocrino) en la asignatura Biología que se imparte en el pre universitario.

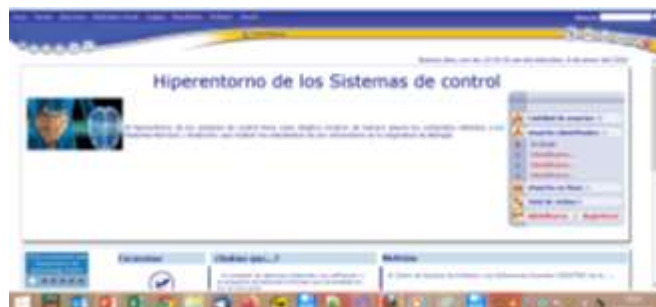


Figura1. Hiperentorno de los Sistemas de Control

El Hiperentorno de aprendizaje posee una estructura y funcionalidad de fácil manejo, lo que posibilita su uso por los estudiantes y de esta manera lograr la integración del contenido anatomofisiológico.

Este constituye una de las acciones propuestas por el colectivo de profesores que tuvo a su cargo su elaboración y va dirigido a la autoformación está concebido para la investigación, la consulta, la auto-preparación y el autoconocimiento sobre los contenidos de los sistemas de control desde su visión anatomofisiológica. Sus características permiten al claustro y a los estudiantes de la carrera acceder desde la intranet de la Universidad de Holguín y desde el Portal Educativo a través del enlace <http://softpro.jlc.uho.edu.cu/sadhea> y de ahí al hiperentorno en cuestión. Se organiza de manera que posibilita la interacción con diferentes temas que argumentan el contenido de los sistemas de control. El *Sistema Nervioso* que contiene seis temáticas:

- Generalidades del sistema nervioso
- Histología del tejido nervioso
- Señales eléctricas en las neuronas
- La médula espinal y los nervios espinales
- El encéfalo y los nervios craneales
- Sistema sensitivo, motor e integrador.

Está, además, el *Sistema Endocrino* con seis temáticas también distribuidas de la siguiente manera:

- El sistema endocrino y la homeostasis

- Actividad hormonal
- El hipotálamo y la glándula hipófisis
- Glándulas tiroides y paratiroides
- Glándulas suprarrenales y los islotes pancreáticos
- Comparación del control ejercido por los sistemas nervioso y endocrino.

Además de presentar los contenidos esenciales de los dos sistemas, tal y como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Consideraciones y generalidades de los sistemas

Cuenta, además, con un glosario técnico con un total de 36 conceptos relacionados con los sistemas de control, donde cada uno tiene su respectiva definición.



Figura 3. Glosario de términos

Cuenta con una categoría de *Juegos* en el que se le crearon *Sopas de letras* y *Descubriendo la imagen*, muy gustados por los estudiantes, siendo esto una oportunidad para sistematizar los contenidos de los sistemas Nervioso y Endocrino (Figura 4).



Figura 4. Ejemplo de los juegos creados (Sopa de letras)

Permite, además, visualizar documentos de interés, videos didácticos, galería de imágenes, y bibliografías.

En sentido general, se reconoce que el contenido del Hiperentorno de aprendizaje *“Tratamiento de los sistemas de control en la formación del Licenciado en Educación Biología”* permite:

- Comprometer a los estudiantes para alcanzar una adecuada preparación en relación con el tratamiento al contenido de los sistemas de control desde una visión anatomofisiológica, de modo que se conciban y ejecuten acciones concretas que favorezcan su desarrollo durante todo el proceso formativo.
- Permite la instrumentación de acciones didácticas y metodológicas para incorporar la temática en la formación del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Biología desde cada componente del proceso.
- Constituyen importantes materiales para ahondar en la temática del tratamiento a los sistemas de control desde una visión anatomofisiológica y demostrar en la realización de las diferentes actividades formativas la importancia de esta temática, motivándolos por la investigación y solución de los problemas asociados al ser humano.

De esta forma el estudiante debe realizar un grupo de operaciones que se derivan de la acción propuesta.

- Búsqueda avanzada de información sobre la temática de los sistemas de control desde una visión anatomofisiológica en los contextos educativos.
- Selección según interés del profesor o estudiante, de información para insertar en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido biológico.
- Actualización de los últimos reportes acerca del tratamiento al contenido de los sistemas de control en proceso educativos.

- Enriquecer los materiales audiovisuales, documentos de interés, galerías, a partir de nuevos accesos que logren en su interacción.

4. Conclusiones

La inserción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la formación del profesional juega un papel fundamental para la gestión del conocimiento en función de su propia percepción para hacer frente a la integración de los contenidos anatomofisiológicos durante su formación

Una gran cantidad de estudiantes han manifestado una alta valoración del empleo del Hiperentorno de aprendizaje *“Tratamiento de los sistemas de control en la formación inicial del Licenciado en Educación Biología”* como instrumento para el aprendizaje permanente y como medio de comunicación social y colaboración. Las herramientas digitales son utilizadas fundamentalmente para obtener información y para trabajar en red y, afirman hacer un uso responsable de la información a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Por su enorme relevancia, se hace hincapié en la importancia que tienen los profesores en el reto de incorporar las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) al proceso de enseñanza-aprendizaje. Ahora más que nunca, el papel de los docentes es imprescindible y de ellos y de su actitud dependerá que las TIC sean un factor que influya de forma decisiva en la calidad de la enseñanza.

Es por ello que integrar el contenido desde las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) forma parte del llamado hacia la informatización de toda la sociedad los para mejorar la calidad del proceso de formación del estudiante universitario. Sin embargo, en ningún momento se puede olvidar que la educación del siglo XXI exige un sistema adaptado a las demandas de una nueva realidad que evoluciona constantemente y que defiende la diversidad y las características personales del estudiante por encima de todo. Estas se deben enlazar con los objetivos, evitando conclusiones no apoyadas completamente por los datos del trabajo. Deben contener, además, las implicaciones de los resultados para la práctica educativa y/o para el desarrollo de la Tecnología Educativa, así como las limitaciones del estudio y las futuras líneas de investigación que abre este.

5. Apoyos y agradecimientos

Agradecemos al colectivo de disciplina de Anatomía y fisiología por colaborar con los documentos necesarios para la creación del Hiperentorno y sus ideas oportunas en cada momento del montaje.

6. Referencias bibliográficas

- Abreu, R. E. (2004) *El software educativo. Una vía para estimular el interés por el estudio de los temas socioeconómicos geográficos con enfoque medioambiental en la Secundaria Básica*. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Didáctica de la Geografía. Ciudad de La Habana.
- Alessi, S. M. y Trollip, S. R. (1985) *Computer - Based Instruction. Method and Development*. Ed. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- Área, M. (1998) *Los medios de enseñanza: conceptualización y tipología*. En <http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/docConcepMed.htm>. Consultado el 14/11/2018.
- Cabero, J. (1992) *Diseño de Software informático*. Universidad de Sevilla. En soporte digital. Bordón.
- Coloma, O; Salazar, M. y González, J. R. (2003) *El Software Educativo en la clase ¿Intruso o aliado?* Material para el curso preevento al Congreso Internacional Pedagogía 2003. Ciudad de La Habana.
- del Toro, M. (2005) *Requerimientos didácticos para el diseño de hiperentornos de enseñanza-aprendizajes desarrolladores*. En Memorias del Congreso Internacional de Pedagogía 2005. Ciudad de La Habana.
- García, M. (2018) *Competencias Informáticas del Licenciado en Educación de la universidad de Holguín*. Tecnología Educativa, Vol. 3, No. 1, Jun 2018. Disponible en: <https://tecedu.uho.edu.cu/index.php/tecedu/article/view/69>
- Labañino, C. (2005) *El software educativo. Material de la Maestría de amplio acceso en CD*. IPLAC. Ciudad de La Habana.
- Mariño, D. y otros. (2007) *SAdHEA-Web: un sistema de autor para el desarrollo de hiperentornos de aprendizaje para la web*. En: Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación, Vol. 3, No. 1. Ciudad de La Habana.
- Marquès, P. (1995) *Producción de software educativo*. Guía de uso y metodología de diseño. Editorial EMA. Barcelona.
- Portilla, Y.; Coloma, O. y Mariño, D. (2007) *Herramienta para el desarrollo de cuestionarios interactivos de aprendizaje*. En: Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación, Vol. 3, No. 1. Ciudad de La Habana.
- Zabala, C. (2004) *Competencias para integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a la acción docente*. Trabajo presentado al Evento Internacional Informática en la Educación. Ciudad de La Habana.

Fecha de recepción: 25 de septiembre de 2019

Fecha de aceptación: 10 de noviembre de 2019