

Un software educativo para la autoevaluación de Morfofisiología I

Educational software for self-assessment for Morphophysiology I

Gilberto Táran Cartaya

Profesor Titular de Bioquímica. Profesor Principal de Morfofisiología I. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba. E-mail: taranocg@infomed.sld.cu

RESUMEN

La asignatura de Morfofisiología I constituye un gran desafío para los estudiantes del primer año de Medicina, debido a que el momento en que se imparte coincide con la adaptación a la Educación Superior y porque la atención individualizada al estudiante se ha visto afectada por la elevada relación alumno/profesor, derivada de la masividad estudiantil. El uso adecuado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) pueden constituir una alternativa para contribuir a resolver esta problemática. El objetivo de esta investigación consistió en diseñar un software educativo (SWE) para la autoevaluación de todos los objetivos y contenidos del programa vigente de la asignatura. Se implementó un sitio web, programado por el autor en HTML. Contiene 530 preguntas, distribuidas en 29 entrenadores de 10 o 20 preguntas de test, de verdadero/falso, selección múltiple o mezcla de ambos, que incluyen imágenes cuando se considera necesario. Se incorporan las Guías de las Clases talleres y la de Seminarios y una colección de animados para apoyar aspectos de difícil comprensión de la asignatura. Funciona en las tablets, laptops, teléfonos inteligentes y computadoras de escritorios, que contengan un navegador de Internet como parte de su sistema operativo. Tiene un tamaño de 266 MB. Este SWE responde a las tendencias pedagógicas actuales de la evaluación centrada en el alumno. Constituye una posible solución al problema de la atención al estudiante en condiciones de masividad, aunque por supuesto contribuye al proceso de enseñanza aprendizaje en cualquier caso. En un ensayo piloto se corroboró que el empleo de SWE incrementa el rendimiento académico.

Palabras claves: software educativo, morfofisiología I, autoevaluación, rendimiento académico.

ABSTRACT

Morphophysiology I is one of the most difficult subject for the first year medical students because this moment means an important change in their student life that needs adaptation to the Higher Education space, which includes a different approach to the teaching-learning process. The students need individual attention to learn adequately this difficult subject, but this is not possible due to the incidence of a high student population, joint to a high level in the students:professor ratio which make very difficult to attend to them effectively. The uses of information and communication technologies (ICT) could be a solution to resolve the problem that affects the university learning contexts. The objective of this study was to design an educational software for self-assessment of Morphophysiology I. It was designed a web site as teaching media. It was programmed by the author in HTML language. The software contains 530 questions, distributed in 29 tests for training students in two particular ways: true or false tests and multiple-choice selection with images incorporated when needed. The web site has booklets about seminars and training classes to help students to improve the summative assessment. It also includes animated video about some difficult comprehension aspects of Histology, Biochemistry and Embryology. The software functions perfectly in smartphones, tablets, and laptops or on personal computers. The software only requires an internet browser associated to operative system. Its size is 266 MB. The software introduces students and professors to new trends in pedagogical assessment: self-evaluation, continuous and formative evaluation that improves the learning skills of the students. The software is a possible solution to help student's attention in a virtual environment, without the direct professor's attention. Pilot assay in final exam of Morphophysiology I indicated that the development of self-assessment with the software designed renders considerable improvement in students' academic achievement in comparison to the traditional assessment systems.

Key words: educational software, morphophysiology I, self-assessment, academic performance.

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han tenido un desarrollo explosivo en la última parte del siglo XX y el comienzo del siglo XXI, lo que ha provocado que a la actual sociedad se le denomine "sociedad del conocimiento" o "de la información". Prácticamente todos los ámbitos de la vida humana han sido transformados por este desarrollo, el conocimiento se multiplica más rápido que nunca y se distribuye de manera instantánea.¹

Hay que enriquecer las formas de enseñar y de aprender explotando las novedosas TIC como son las laptops, las Tablet, los teléfonos inteligentes, el empleo de la Intranet y la Internet, las cuales son de gran dominio por parte de los estudiantes, "nativos digitales".²⁻⁵ Sin la transformación del paradigma educacional existente en nuestros escenarios resultan prácticamente inútiles nuestros materiales digitalizados y el empleo de las TIC, ya que ellas son utilizadas como herramientas

al servicio de la educación tradicional, sin un cambio lógico del proceso de enseñanza-aprendizaje.⁶

La educación ya no está centrada en el pensamiento del docente, sino que ahora éste se ha convertido en un intermediario entre el estudiante y el conocimiento, donde el software educativo (SWE) tiene un papel protagónico como herramienta y medio de comunicación entre ellos.⁷⁻¹²

Un nuevo término ha surgido en la era digital: la "excelencia visible", que permite entender cómo aprenden los estudiantes y cómo influye la docencia en ese aprendizaje. Se trata de una enseñanza orientada al estudiante, donde se deben cumplir dos funciones importantes: el uso de la creatividad para elaborar y desarrollar materiales que puedan ser usados por diferentes docentes y la función de la evaluación sistemática del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.¹³

La pedagogía de la era digital cambia el paradigma de los papeles del profesor y del estudiante, correspondiendo al profesor las tareas de orientar, planificar, diseñar y controlar metodologías para "enseñar a aprender", y los estudiantes eligen qué, cómo, dónde y cuándo aprenden (14).

Se hace necesario para lograr lo anterior, un cambio metodológico que facilite o motive el autoaprendizaje y promueva todas aquellas actividades académicas que proporcionen una autoevaluación activa y participativa.

El conjunto de propósitos que guiaron al autor para lograr lo planteado anteriormente fueron:

- a) Proporcionar a los estudiantes y profesores un sistema completo de autoevaluación de los objetivos y contenidos de la asignatura de Morfofisiología I.
- b) Apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro y fuera del escenario docente.
- c) Promover un medio de enseñanza-aprendizaje autónomo, utilizable dónde, cómo y cuándo lo elija el usuario mientras se implantan las nuevas tecnologías (WIFI, Intranet e Internet en cada Facultad).

Objetivo General

Diseñar un software educativo para la autoevaluación estudiantil en la asignatura de Morfofisiología I de la carrera de Medicina.

MATERIALES Y MÉTODOS

La selección de los contenidos pedagógicos instructivos.

La selección e inclusión de los contenidos derivaron del programa de la asignatura. Los aspectos moleculares, histológicos y del desarrollo humano desde la concepción hasta el nacimiento forman parte de los Entrenadores.

El resto de los contenidos están vinculados a las guías de estudios de las Clases Talleres (16) y la de Seminario (17) en formatos PDF como apoyo a la evaluación continua.

Finalmente están los animados que fueron seleccionados de Internet y que permitían su descarga libre, pero respetando su origen, la mayoría de la Editorial Mc Graw Hill. Todos ellos refuerzan la enseñanza de algunos tópicos de la asignatura. La Tabla 1 muestra los nombres de cada entrenador, el número y tipos de preguntas, especificando si contiene imágenes o no.

Las herramientas y la estrategia de trabajo para la programación de los contenidos del SWE.

La programación se realizó en HTML utilizando como herramienta de trabajo el Adobe Creative Suite 6 Master Collection, que contiene el Adobe Dreamweaver CS6, versión 12.0 Build 5808, para el desarrollo de páginas web, que tiene incorporado como parte del paquete JavaScript y Adobe Photoshop. A partir de la página inicial (index.html) que constituye la presentación del software derivan las restantes páginas. La Figura 1 muestra la página de inicio. Todas las páginas fueron programadas con Dreamweaver. La página de Entrenadores contiene las autoevaluaciones en 29 páginas subordinadas, que para la interactividad están programadas en JavaScript y la posibilidad de calificación sumativa en función de una evaluación formativa, con retroalimentación de aciertos y errores, lo que constituye el objetivo esencial del software. Los array para cada test de 10 o 20 preguntas, posibilitan dar la evaluación a cada pregunta realizada.

La página de los animados se vincula a 32 excelentes animaciones en formatos SWF (la mayoría), MOV, MPG Y RAM.

Diseño común a todos los Entrenadores para la autoevaluación:

Un logo que identifica a todas las páginas, los créditos de los especialistas de los entrenadores, el cuerpo de las preguntas que se responden con sencillez al oprimir con el ratón sobre el círculo en blanco, que se encuentra delante de la pregunta identificada como correcta, y finalmente la evaluación en dos formas: la sumativa que da la calificación con el número de preguntas correctas y su porcentaje del total, y la formativa que le presenta una lista de las preguntas en las que se falló, las que pueden ser re-evaluadas y que a su lado están los números de la preguntas que a través de un vínculo lo llevan a la pregunta errada. Este aspecto hace que la evaluación sumativa se ponga en función de la evaluación formativa: aprender de los errores, pero a tiempo, antes de efectuar la evaluación continua de los seminarios y pruebas intra-semestrales, examen práctico y final.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se diseñó un sitio web en lenguaje HTML que abarca todos los contenidos de la asignatura Morfofisiología I y se confeccionaron 29 entrenadores para cubrir todos los temas incluidos.

A continuación se presenta la página principal del sitio index.html a partir de la cual como puede observarse es posible ubicarse y orientarse en los contenidos del mismo. (Fig. 1)

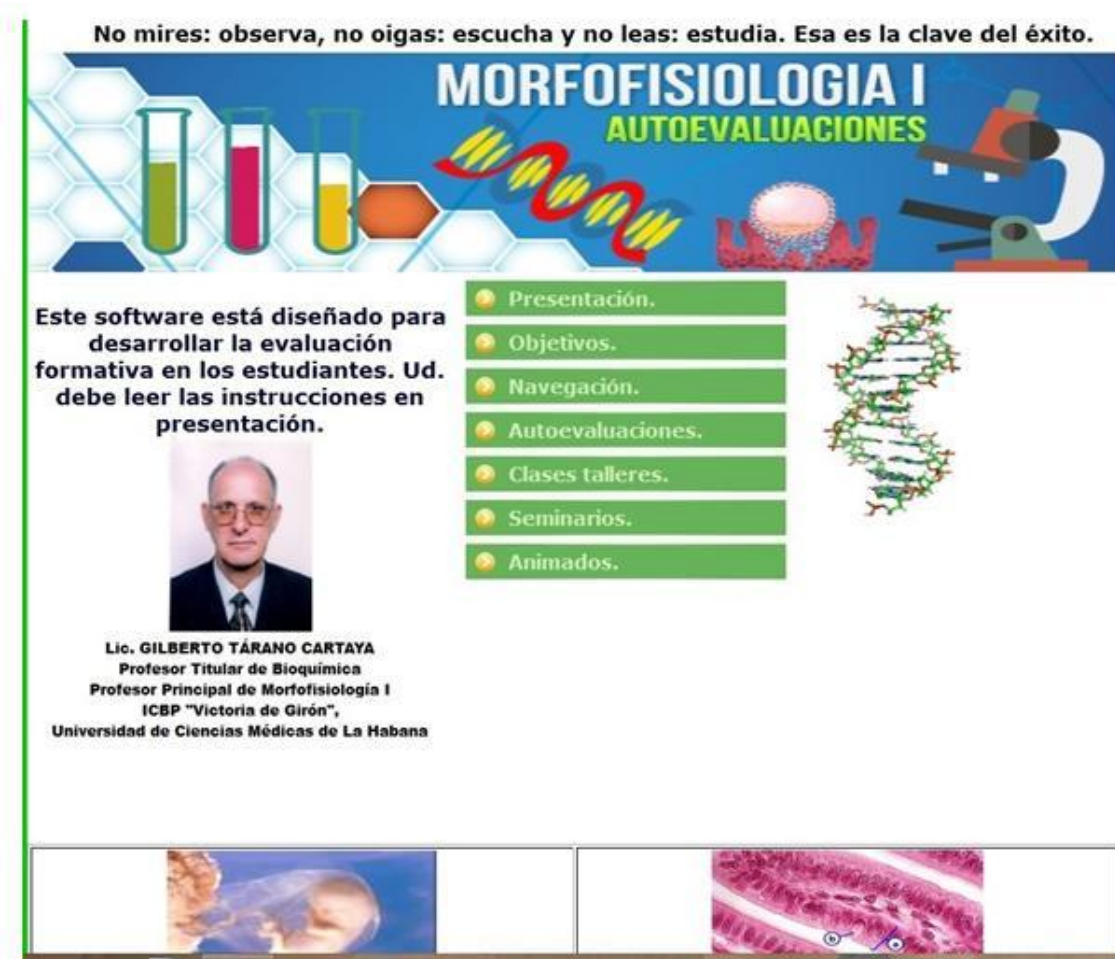


Fig. 1. La página de inicio del SWE

El lema se mantiene en movimiento y es preciso que el estudiante de lectura a las orientaciones preliminares para su ubicación correcta en el contexto.

La tabla 1 que aparece en los anexos resume los entrenadores desarrollados, así como las características más relevantes de sus contenidos. A través de 530 preguntas se cubren todas las necesidades de aprendizaje de los estudiantes para el cumplimiento de los objetivos instructivos de la asignatura.

Tabla 1. Nombre de los Entrenadores, y especificaciones del tipo y número de preguntas que contienen

Entrenador	Características	Entrenador	Características
Métodos de estudio de la célula.	10 (SM) + I	Cadena de transporte de electrones.	20 (V/F)
Monosacáridos.	20 (V/F)	Fosforilación oxidativa.	20 (V/F)
Nucleótidos.	20 V/F + I	Respiración celular.	20 (V/F)
Aminoácidos.	20 (SM) + I	Replicación.	20 (V/F)
Polisacáridos.	20 (SM)	Transcripción.	20 (V/F)
Ácidos nucleicos: ARN.	20 (SM)	Ribosomas.	10 (SM)
Ácidos nucleicos: ADN.	20 (SM)	Código genético.	20 (V/F)
Proteínas.	20 (SM)	Traducción.	20 (V/F)
Macromoléculas.	20 (SM)	Enfermedad molecular.	10 (SM)
Enzimas I.	20 (V/F)	Cáncer.	10 (V/F)
Enzimas II.	20 (SM)	Desarrollo prenatal.	20 (V/F)
Lípidos I.	20 (SM)	Desarrollo embriofetal.	20 (V/F)
Lípidos II.	20 (SM)	Tejidos básicos I.	10 (SM)
Membranas.	20 (SM)	Tejidos básicos II.	20 (SM) + I
Ciclo de Krebs.	20 (V/F)	Ejemplo de examen	Sin respuestas

Leyenda: (V/F) = Verdadero /Falso; SM = Selección múltiple; I=Imágenes

Las imágenes fueron incorporadas para incrementar la facilidad de comprensión de los temas y los vídeos seleccionados de internet, con autorización de las fuentes contribuyen a elevar las posibilidades de comprensión y aprendizaje.

La evaluación del SWE por los expertos: El 100% de los expertos en informática consideró el software Apto para su explotación. El 87% de los expertos docentes lo consideró Apto para su explotación mientras que un 13% lo consideró Apto con modificaciones, siendo la modificación más frecuente el de pasarlo a la Plataforma Moodle.

La evaluación por usuarios: La evaluación por usuarios fue realizada por los estudiantes del Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ) por encuestas que fueron respondidas por el 70% de los estudiantes (48/69), con una la escala de 2 a 5. El 64% le asignó 5 (Excelente) mientras que el 32% le asignó 4 (Muy Bien) y el 4% no le otorgó calificación. Por otra parte, el 77% consideró que el software influyó en su resultado académico satisfactorio mientras que un 20% cree que no influyó en sus resultados. Un 3% no se manifestó sobre este aspecto.

La evaluación por ensayo piloto estudió si el SWE tenía influencias positivas sobre el rendimiento académico: Para medir la influencia del SE sobre el rendimiento académico de los estudiantes, se realizó un estudio comparativo de aprobados y suspensos en el examen final ordinario de la asignatura Morfofisiología I, en dos

grupos de estudiantes. El Grupo A estuvo formado por 236 estudiantes que recibían la docencia en el ICBPVG y el Grupo B integrado por 69 estudiantes que recibían la docencia en el CIMEQ. El Grupo B contó con el software en la Intranet y en sus dispositivos portátiles. Los profesores instruyeron sobre la funcionamiento del mismo e indicaban la consulta de los aspectos del software relacionados a cada tema que impartían, para que se prepararan para las evaluaciones sumativas de los seminarios, examen práctico y examine final. El Grupo A, no recibió el SE como medio de enseñanza, sus profesores no fueron instruidos en la explotación del mismo, ni estuvo en la Intranet de esta sede. Se empleó como criterio de inclusión en esta evaluación, que el estudiante fuera cubano, para evitar que las dificultades idiomáticas de los estudiantes extranjeros pudieran enmascarar los resultados, ya que esta asignatura es difícil por sí sola, y si además no se tiene dominio del idioma se hace mucho más difícil. Ambos grupos fueron sometidos al mismo examen final ordinario de la asignatura. Se comparó el rendimiento académico en base al éxito en la evaluación (número de aprobados) y se compararon los resultados obtenidos en ambos grupos, por medio de test de comparación de las proporciones, que tiene en cuenta el tamaño de las muestras comparadas, con el paquete estadístico Microstat, tomando como nivel de significación $p < 0.05$. La tabla 2 muestra los resultados de esta comparación.

Tabla 2. Evaluación por ensayo piloto del efecto del SWE sobre el rendimiento académico en el examen final ordinario de Morfofisiología I del curso 2014-2015

Grupo	Estudiantes examinados	Estudiantes suspensos	Estudiantes aprobados					
A (ICBPVG) (-SWE)	236	90 (38%)	146 (62%)					
B (CIMEQ) (+SWE)	69	14 (20%)	55 (80%)					

Leyenda: (-SWE= sin SWE) y (+SWE= con SWE)

El resultado del éxito académico de los estudiantes del CIMEQ, fue superior al de los estudiantes de Girón, ($p = 0.003$). La figura 2 muestra un resumen de estas evaluaciones.

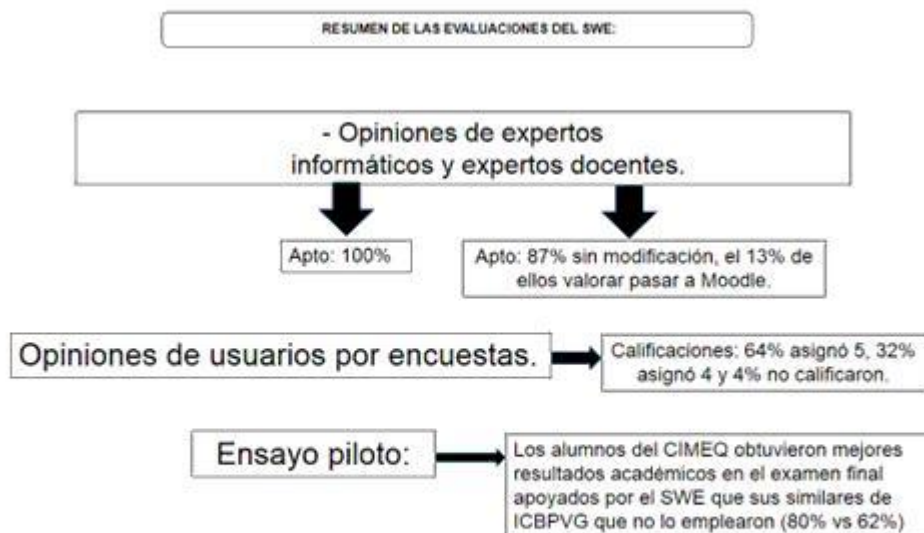


Fig. 2. Resumen de la evaluaciones del SWE "Morfofisiología I: Auto evaluaciones

Los resultados y la aplicación del SWE diseñado apoyan la idea inicial de facilitar la atención a los estudiantes en su adaptación a la Educación Superior, al menos de forma no presencial, pero con la ventaja de que los conducirá a incentivar su autoestudio, su independencia en el aprendizaje y la posibilidad de obtener mejores resultados académicos si se emplea sistemáticamente. Sin embargo, aunque se ha ofertado a los metodólogos de la Universidad, y a otras Facultades, solo se está empleando en la Facultad Manuel Fajardo y continua su empleo en el CIMEQ, aspecto que se esta en condiciones de trabajar para superar. El ensayo piloto con los usuarios-estudiantes confirma los resultados obtenidos por otros autores (1, 18-22), de que el empleo de un software educativo constituye una herramienta valiosa para lograr resultados académicos significativos. Las pruebas de funcionalidad, realizadas por los expertos informáticos en las Intranet, le confieren la posibilidad de una utilización generalizada cuando se cuente con WIFI e Internet en las Facultades. El aporte teórico del SWE consiste en utilizar la evaluación sumativa en función de la evaluación formativa por permitir "aprender de los errores: a tiempo de superarlos".

El aporte práctico del SWE radica en el apoyo al aprendizaje del proceso de enseñanza, en condiciones desfavorables para una adecuada atención al estudiante que se inicia en la educación superior, lo que contribuirá a un mejor desempeño en su evaluación continua y final.

Entre los beneficios esperados se encuentra el desarrollo de la autopreparación a través de la autoevaluación como parte del proceso de evaluación formativa, que contribuya a elevar el éxito en el rendimiento académico en sus evaluaciones sumativas. Además debe desarrollar la autorregulación del aprendizaje.

CONCLUSIONES

- Se diseñó un SWE para la autoevaluación de la asignatura Morfofisiología I con un enfoque actual de la evaluación formativa y continuada.
- El SWE apoya al estudiante en su proceso de incorporación a la enseñanza en la Educación Superior, bajo la fuerte presión de la masividad.
- Su empleo ayuda a paliar diversas dificultades de la infraestructura académica como son las relacionadas con la impresión de materiales, empleo de profesores y asignación de locales acompañados de medios que frecuentemente no es posible debido a la masividad estudiantil.
- El SWE es portátil, interactivo, y contribuirá desarrollar el autoaprendizaje y la autoformación del estudiantado.
- La evaluación por los expertos fue satisfactoria al probarse en las Intranet. Algunos expertos docentes sugirieron pasarlo a la plataforma Moodle lo cual será tenido en cuenta.
- Los resultados académicos satisfactorios demostrados por el grupo que empleó el SWE en el ensayo piloto avalan el beneficio que proporciona el auxiliarse de esta herramienta para contribuir a lograr mejores promociones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez F. "Educational innovation through ICTs in the university setting. What do students think of these practices?". Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). 2014;11(1):49-60. Disponible en: www.raco.cat/index.php/RUSC/article/download/.../373026
2. González MC, y cols. "El uso de Multimedias en la docencia de Embriología I". Panoramoa Cuba y Salud. 2005.
3. Crovi DM. "Jóvenes, migraciones digitales y brecha tecnológica". Rev mex cienc polít soc [online] 2010;52 (209):119-33. Disponible en: www.journals.unam.mx/index.php/rmspys/article/.../24446
4. Semenov A. "Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Manual para docentes. Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC". División de Educación Superior, UNESCO, 2005. Disponible en: <http://unesdocunescoorg/images/0013/001390/139028spdf>
5. Marquès P. "Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria". Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB,. 2007. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/ticuniv.htm>
6. Marquès P. "5 claves para una buena integración de las TIC en los centros docentes". 2007. Disponible en: www.oei.es/tic/santillana/marques.pdf
7. Casas L. "Una estrategia didáctica para el empleo de los medios de programas educativos en función de la calidad de la enseñanza en la especialidad de medicina general integral militar". Academia de las FAR "General Máximo Gómez" Orden " Antonio Maceo" Centro de Investigaciones Pedagógicas, [Internet]. 2006. Disponible en: <http://www.tesis.repo.sld.cu/211/>

8. Domínguez M. "Las tecnologías de la información y la comunicación: sus opciones, sus limitaciones y sus efectos en la enseñanza". NÓMADAS 2003;8. Disponible en: www.redalyc.org/articulo.oa?id=18100809
9. Pozuelo J. "¿Y si enseñamos de otra manera? Competencias digitales para el cambio metodológico". Caracciolos. 2014;III(3). Disponible en: www.3.uah.es/caracciolos/index.php/caracciolos/article/.../17/27
10. García JM. La comunicación, clave de excelencia visible en la Educación Superior. Journal for Educators, Teachers and Trainers,. 2012;3: 25-36. Consultado el 27/07/2015. Disponible en: <http://www.ugr.es/~jett/index.php>
11. Morales P. "La evaluación formativa. Ser profesor: una mirada al alumno". 2ª edición, 33-90. 2010. Disponible en: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf>
12. Severin E. "Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, para el aprendizaje". APUNTES, Educación y Desarrollo Post-2015 UNESCO 3. 2014. Disponible en: <http://eugenioseverinblogspotcom/2014/11/tecnologias-de-la-informacion-y-lahtml>
13. Cabra F, Marciales G. P. "Mitos, realidades y preguntas de investigación sobre los 'nativos digitales': una revisión". Univ Psychol. 2009;8(2):323-38. Disponible en: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/view/476>
14. Prensky M. "Digital Natives Digital Immigrants: I Parte". On the Horizon (MCB University Press). 2001;9(5). Disponible en: www.redalyc.org/articulo.oa?id=78029646004
15. Prensky M. "Editorial: Nativos Digitales. Desafío de la educación actual". Paradigma 31, 2. 2010. Disponible en: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky>
16. García JM. "La comunicación, clave de excelencia visible en la Educación Superior". Journal for Educators, Teachers and Trainers. 2012;3:25-36. Disponible en: <http://www.ugr.es/~jett/index.php>
17. Tárano G, Iglesias B, Rodríguez I, Núñez N, Tomé O. "Programa Morfofisiología I" Ministerio de Salud Pública de Cuba. 2010.
18. Tárano G, Iglesias B, Rodríguez I, Fernandez M, Núñez N, Valladares B. Morfofisiología I: Las Clases Talleres. Editorial ECIMED, ISBN 978-959-212-387-8, La Habana. Cuba. 2011.
19. Tárano G, Hernández R, Iglesias B, Fernández M. E, Malherbe J, Cruz M. A, y cols. "Morfofisiología I: Seminarios". I.C.B.P. "Victoria de Girón", Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba., 2013.
20. Córdoba FJ. "La evaluación de los estudiantes: una discusión abierta". Revista Iberoamericana de Educación. 2006. Disponible en: www.esm.ipn.mx/...curricular/.../EducacionMedicaEvalCompetencias.pdf

21. López V, Sicilia A. "Formative and shared assessment in higher education. Lessons learned and challenges for the future". 2015. Disponible en: <http://dxdoiorq/101080/0260293820151083535>

22. Fraile A, López V, Castejón J, Romero R. "La evaluación formativa en docencia universitaria y el rendimiento académico del alumnado". Aula Abierta 2013;41(2):23-64. Disponible en: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4239063.pdf

Recibido: 22 de marzo de 2016.

Aprobado: 12 de mayo de 2016.