

Software educativo utilizando textos actualizados e imágenes de microscopía electrónica de la célula eucariota

Educational software using updated texts and electronic microscopy images of the eukaryote cell

Llanetsy Llanes Mesa¹, Izamir Hernández Rodríguez²

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Cuba. Correo electrónico: llmesa@finlay.cmw.sld.cu

² Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Cuba. Correo electrónico: hrizamir@finlay.cmw.sld.cu

RESUMEN

Fundamento: el conocimiento de la estructura celular resulta imprescindible para explicar los fenómenos que ocurren en el organismo de cualquier ser vivo.

Objetivo: elaborar un software utilizando textos actualizados e imágenes de microscopía electrónica para el estudio de las características de la célula eucariota.

Métodos: se realizó una investigación de desarrollo cuyo producto final fue un software educativo sobre la célula eucariota, en el período de septiembre 2012 a marzo 2013. Para el

<http://www.revedumecentro.sld.cu>

diseño se emplearon métodos teóricos: análisis-síntesis, inducción-deducción y el sistémico-estructural; y empíricos: análisis documental del programa, plan de estudio y orientaciones metodológicas de la asignatura Morfofisiología I. Se elaboró utilizando el programa CrheaSoft versión 2.0, el software Adobe PhotoShop CS4 y la suite ofimática Office 2003. Para su validación se solicitó el criterio de expertos y de usuarios mediante la aplicación de encuestas.

Resultados: en el análisis documental se constató que la bibliografía con que cuentan los estudiantes para el estudio de la célula eucariota es insuficiente u obsoleta, por lo que se creó un producto digital con textos actualizados e imágenes usando la microscopía electrónica para su estudio. El producto fue validado por criterio de expertos y de usuarios que evaluaron todos los aspectos en altas categorías.

Conclusiones: el software se consideró viable y su contenido facilita el estudio de las características de la célula eucariota a los estudiantes de todos los perfiles de las ciencias de la salud.

DeCS: Programas informáticos, microscopía electrónica, proceso enseñanza aprendizaje, educación médica.

ABSTRACT

Background: the knowledge on the cellular structure is indispensable to explain the phenomena that occur in the organism of any living being.

Objective: to elaborate a software using updated texts and electronic microscopy images for the study of the characteristics of the eukaryote cell.

Methods: a development investigation was carried out whose final product was an educational software on the eukaryote cell, in the period from September 2012 to March 2013. Theoretical methods were used: analysis-synthesis, induction-deduction and the systemic-structural one; and empiric ones: documental analysis of the program, study plan and methodological guidelines of the Morphology-physiology subject I. it was elaborated

using the computing program CrheaSoft version 2.0, the Photoshop CS4 adobe software and the ofimática Office 2003 suite. For its validation the experts and users approach was applied by means of the application of surveys.

Results: in the documental analysis it was verified that the bibliography the students have for the study of the eukaryote cell is insufficient or obsolete, that´s why a digital product was elaborated with texts and images using the electronic microscopy for the study of the eukaryote cell. The product was validated by the experts' and users criteria, all the aspects were assessed with high qualifications.

Conclusions: the software was considered viable and its content facilitates the study of the characteristics of the eukaryote cell to the students of all the health sciences careers.

MeSH: Software, microscopy, electron, learning-teaching process, education, medical.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la biología celular es indispensable para comprender las relaciones celulares en la formación de los tejidos, y su relación en la formación de los órganos. No es posible explicar los fenómenos que ocurren en el organismo de cualquier ser vivo sin una clara comprensión de su funcionamiento, y ello requiere conocer la estructura. Este conocimiento proviene fundamentalmente del desarrollo de la microscopía y las técnicas asociadas a ellas¹⁻³.

La aplicación de los avances de la revolución científico-técnica en los últimos tiempos ha facilitado la creación de tecnologías en diversos campos, entre ellos la computación y las telecomunicaciones. La formación en entornos virtuales por medio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Tic) constituye una de las puntas de lanza en muchas propuestas de innovación para la educación superior actual. Los objetos de aprendizaje,

diseñados con su empleo, son probablemente la tendencia más importante en el ámbito mundial en lo que respecta a la producción de contenidos educativos como apoyo adicional al proceso de enseñanza aprendizaje^{4,5}.

Considerando el análisis anterior sobre las vertientes fundamentales del uso de la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje y el hecho de que los materiales con que cuentan los educandos para el estudio de la estructura histológica de tejidos y órganos son insuficientes u obsoletos, ya que contienen fundamentalmente imágenes de microscopía óptica, esquemas y muy pocas imágenes de microscopía electrónica, esenciales para el estudio de la estructura microscópica de la célula, los autores se propusieron como objetivo: elaborar un software con textos actualizados e imágenes de microscopía electrónica para el estudio de las características de la célula eucariota.

MÉTODOS

Se realizó una investigación de desarrollo que tuvo como producto final la confección de un software educativo, en la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, con el asesoramiento del equipo de CamMedia de dicha institución, durante el período septiembre 2012 a marzo 2013. La población de estudio estuvo conformada por todos los educandos que cursaban el primer año de la carrera de Medicina en el curso 2012-2013, de los cuales se seleccionó, utilizando el método aleatorio simple, una muestra de 100 estudiantes.

Se utilizaron métodos teóricos y empíricos, entre ellos:

Teóricos:

- Análisis-síntesis e inducción-deducción para la interpretación y el procesamiento de la información adquirida y los referentes teóricos del tema.

- Sistémico-estructural para la organización de los contenidos y la elaboración del software.

Empíricos: análisis documental del programa, plan de estudio y orientaciones metodológicas de la asignatura Morfofisiología I, para corroborar cómo se trata el tema referente al estudio de la célula eucariota; y la encuesta en su modalidad de cuestionario a estudiantes de primer año de la carrera de Medicina con el objetivo de validar el producto, según sus criterios como usuarios.

El software fue elaborado sobre el sistema operativo Windows XP, utilizando una máquina Pentium 5 con CUP 3.06 GHz, de 80 GB de capacidad y 512 Mb de memoria RAM. Para el diseño se utilizó el programa CrheaSoft versión 2.0, el software Adobe PhotoShop CS4 para el procesamiento de imágenes y la suite ofimática Office 2003 para la elaboración de los textos en formato digital. La interfaz de usuario se creó sobre la base de facilitar la interacción con los elementos de su entorno, apoyado en los siguientes conceptos: fácil aprendizaje y uso, haciéndole sentir a gusto con el lenguaje iconográfico que se despliega. En la elaboración de la interfaz gráfica del software, se tuvo como principio básico lograr la unidad de la imagen gráfica con la temática abordada y también el uso de los colores y la iconografía para lograr un diseño que resultara sencillo, adecuado y de uso directo. Los aspectos estéticos preliminares del diseño fueron valorados por los especialistas en diseño gráfico con consultas aleatorias a estudiantes.

Para la validación del software educativo se utilizó el criterio de expertos, en función de valorar el producto elaborado para su perfeccionamiento y optimización. Para seleccionarlos se utilizó una encuesta, asesorada por profesores de vasta experiencia del Capítulo Provincial de la Sociedad de Ciencias Morfológicas, donde se consideraron aspectos como: conocimientos sobre el tema, experiencia de más de 10 años en la actividad docente como profesor de las especialidades que se impartían en el plan de estudio anterior (Histología) y categoría docente de Profesor Auxiliar o Profesor Consultante.

A los 15 expertos escogidos se les aplicó una encuesta para medir las variables estudiadas que permitieron determinar la validez del software según el objetivo propuesto: diseño de las secciones del software, su funcionalidad, científicidad del contenido y relación de las imágenes con el objetivo.

La validación de usuario se realizó con 100 estudiantes de primer año de la carrera de Medicina a los cuales se les realizó una encuesta y se consideraron como variables: características de uso, motivación individual, funcionalidad, metodología de la enseñanza y aspectos del diseño.

RESULTADOS

Se realizó el análisis del programa, el plan de estudio y orientaciones metodológicas de la asignatura Morfofisiología I, y se constató que para lograr el nivel de profundidad que se exige en la asignatura, con relación al estudio de la célula como unidad morfofuncional básica del organismo humano con su grado de complejidad, y dependiendo de las características de sus componentes, la bibliografía con que cuentan los estudiantes es insuficiente u obsoleta. Se confirma además la necesidad del uso de las Tic como valiosa herramienta en el proceso enseñanza aprendizaje.

En el material digital se muestran textos seleccionados en bibliografías actualizadas y 95 microfotografías electrónicas sobre Histología, obtenidas de sitios web sobre el tema objeto de estudio.

Luego de la aplicación de la encuesta para la validación del software según criterio de expertos, de acuerdo a las variables estudiadas, se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la figura 1.

<http://www.revedumecentro.sld.cu>

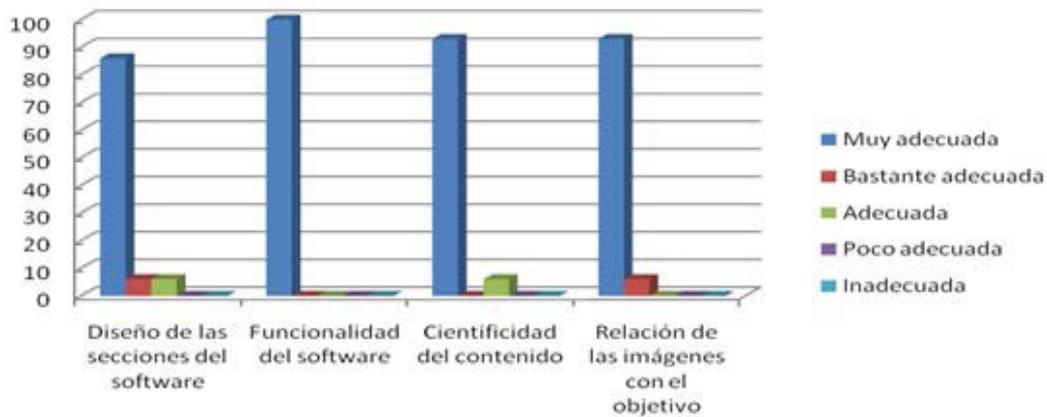


Fig. 1. Resultados de la validación por criterio de expertos.

Como puede apreciarse, más del 90 % de los encuestados valoraron dentro de la categoría Muy adecuada la funcionalidad del software, la científicidad del contenido y la calidad de las imágenes. No existieron criterios de Poco Adecuado ni Inadecuado. Debe destacarse que el 100 % de los especialistas consideró Muy Adecuada su funcionalidad. La mayor parte de los expertos (con excepción de uno) consideraron que las imágenes se encuentran en correspondencia con el objetivo del software, con un nivel instructivo que facilita el aprendizaje de la estructura microscópica de la célula eucariota, y permite al estudiante desarrollar la habilidad lógico-intelectual de identificar. De igual forma la científicidad del contenido quedó evaluada en la categoría máxima pues el 93,3 % de los encuestados consideró este aspecto Muy Adecuado y solo uno lo evaluó como Adecuado para un 6,6 %. Solo al evaluar el diseño de las secciones del software, la selección del criterio Muy Adecuado estuvo por debajo del 90 %, aunque el 6,6 % consideraron el diseño Bastante Adecuado y el restante 6,6 % seleccionó la opción Adecuado.

En la validación del software, según criterios de usuarios, se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a las variables estudiadas. Como se muestra en la figura 2 se pudo

constatar que más del 75 % de los estudiantes evaluaron todos los aspectos de la encuesta de Excelente, lo cual demuestra que el software educativo diseñado constituye una herramienta fácil de manejar y muy útil como medio de enseñanza para el estudio de la estructura de la célula eucariota. Entre el 10 % y 20 % de los educandos evaluaron todos los aspectos de Bien. Solamente menos del 6 % dieron una evaluación de Regular y Mal, valores que no resultan significativos en el estudio. Se debe resaltar que los aspectos: características de uso del software y representatividad de los símbolos, fueron evaluados de Excelente por 89 estudiantes y ninguno lo evaluó de Regular o Mal.

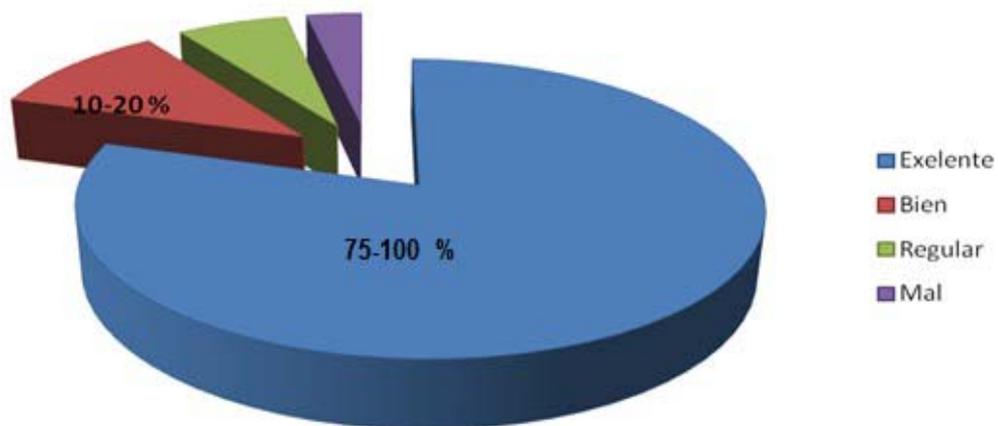


Fig. 2. Resultados de la validación por criterio de usuarios.

Descripción del producto

El software está conformado por una presentación inicial que incluye una interfaz con una imagen relacionada con el tema, el logo del producto y el título del software según se aprecia en la figura 3.



Fig. 3. Presentación del software educativo.

La figura 4 muestra el Índice de contenidos. Contiene un capítulo introductorio donde se brinda una información general acerca del microscopio electrónico y las características de la célula eucariota, y a partir de él otros capítulos sobre contenidos relacionados con este tema. Por ejemplo, el segundo capítulo corresponde al estudio del citoplasma y los organitos celulares contenidos en él, mostrados en la figura 5, el cual se refiere a sus características generales, no se abunda en su estructura molecular pues este contenido se aborda de manera explícita en todos los textos de Biología Celular, y es objetivo de los autores que este producto sirva al estudiante de apoyo para identificar los componentes de la célula.

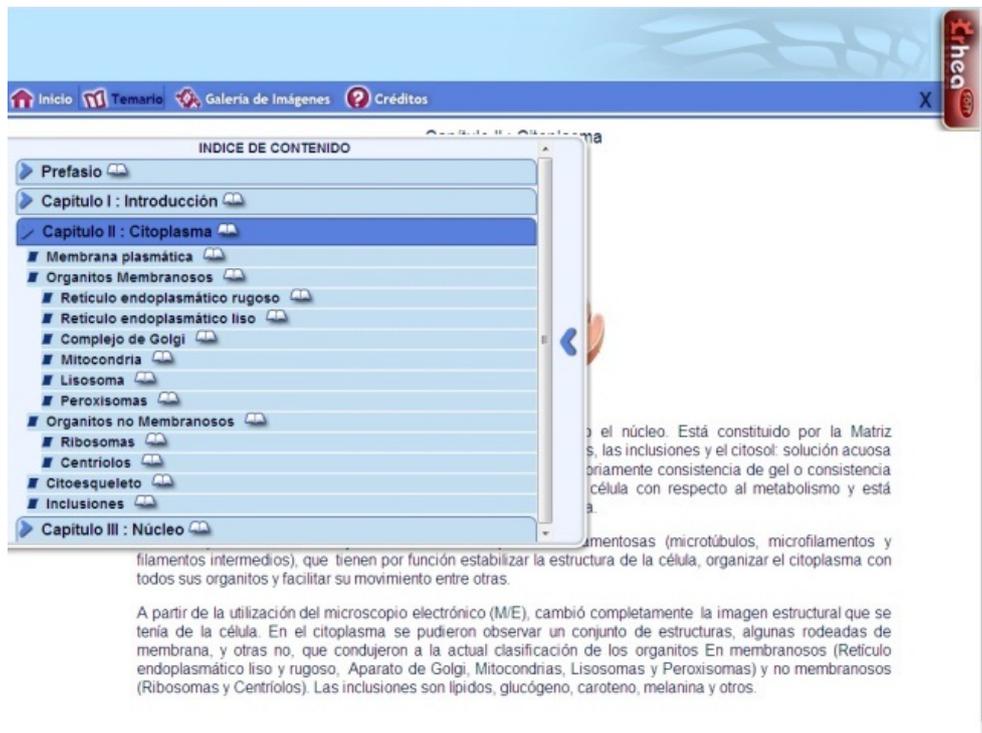


Fig. 4. Índice de contenidos.



Fig. 5. Presentación del Capítulo II: Citoplasma.

Las microfotografías electrónicas se ubican en una galería de imágenes, agrupadas según categorías que se corresponden con cada elemento de la estructura celular descrito en los capítulos anteriores, y se muestra una información detallada en cada una de ellas, al hacer clic sobre la imagen, esta se amplía mostrando la información en el borde inferior. En la pestaña Créditos, se muestran los datos de los autores del software y los estudiantes que colaboraron en su creación, además incluye Ayuda para orientar a los usuarios en su utilización.

DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados con la elaboración de este software muestran la importancia de tener en cuenta en la elaboración de estos materiales educativos, las características de las diferentes concepciones psicopedagógicas de la enseñanza por las que ha transitado la educación médica superior, criterios expuestos por Colomé Cedeño et al⁶. En el estudio se corroboran además los resultados obtenidos por Hernández Cabrera et al⁷, acerca de las actitudes de profesores y estudiantes de pregrado de la carrera de Medicina, relacionado con la metodología de la enseñanza para el aprendizaje activo, donde expone las ventajas de la utilización del software educativo sobre los medios de enseñanza tradicionales.

Luego de efectuada la validación de usuarios se pudo constatar que la mayoría de los estudiantes evaluaron todos los aspectos de la encuesta de excelente. Resulta significativo el hecho de que ninguno evaluó los aspectos de regular o mal, si se tiene en cuenta que pertenecen a una generación exigente que se ha educado interactuando con las Tic.

El proceso enseñanza aprendizaje es bilateral, donde el estudiante y el docente constituyen una unidad dialéctica y para que se produzca eficazmente, se debe contar con la satisfacción de los actores como protagonistas de su formación. Estos elementos han sido tratados por varios autores^{8,9} específicamente desde la disciplina Morfofisiología.

El software elaborado constituye un medio de enseñanza muy útil en el desarrollo del proceso docente, no solo para el pregrado de diversos perfiles de las ciencias de la salud, sino también en la formación de nuevos docentes, que al integrarse en los colectivos con profesores de experiencia, combinan conocimientos propios de la especialidad con recursos informáticos, lo cual significa un salto cualitativo en la formación del estudiante universitario en las condiciones actuales; planteamientos estos que coinciden con las reflexiones de Morales et al¹⁰.

CONCLUSIONES

Se diseñó un recurso del aprendizaje que cuenta con variados aspectos que facilitan el estudio de la célula eucariota, a partir de la actualización de textos y una amplia selección de imágenes de microscopía electrónica. En la valoración realizada por criterio de expertos se consideró que el software es válido por la calidad del diseño de las secciones, su funcionalidad, la científicidad del contenido y su relación con las imágenes según el objetivo propuesto. Los usuarios le otorgaron una categoría de excelente a las características de uso del software y a la representatividad de los símbolos, ninguno de los indicadores fueron valorados de Mal o Regular por ellos, lo que demuestra la efectividad del producto diseñado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Junqueira Luiz C, Carneiro J. Histología básica. Texto y atlas. 12va ed. Brasil: Editorial Guanabara Koogan; 2013.
2. H Roos M, Gordon I , Kaye Wojciech, P. Histología: texto y atlas color con Biología celular y molecular. 6ta ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2013.
3. Lodish H, Berk A, Lowrence S, Matsudaira P, Baltimore D, Darnell I. Bología Celular y Molecular. 4ta Ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2009.
4. Vidal Ledo M, Gómez Martínez F, Ruiz Piedra AM. Hiperentornos educativos. Educ Med Super [Internet]. 2011 [citado 19 Jun 2014];25(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000100012&lng=es
5. Cañizares González R, Febles Rodríguez JP, Estrada SV. Los objetos de aprendizaje, una tecnología necesaria para las instituciones de la educación superior en Cuba. ACIMED [Internet]. 2012 [citado 19 Jun 2014];23(2): [aprox. 17 p.]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352012000200002&lng=es

6. Colomé Cedeño DM, Estrada Sentí V, Febles Rodríguez JP. Ambiente tecnológico para la creación de objetos de aprendizaje en apoyo al proceso docente de las universidades cubanas. ACIMED [Internet]. 2012 [citado 20 Jul 2014];23(2): [aprox. 15 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352012000200003&lng=es
7. Hernández Cabrera GV, Gómez Bucarano R, Rodríguez Martínez A, Martínez Neira X, López Castellanos DV, Rodríguez Calvo MD. Objeto de aprendizaje: elementos conceptuales sobre la categoría "riesgo" en medicina preventiva. EDUMECENTRO [Internet]. 2015 [citado 20 Jul 2015];7(3): [aprox. 16 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742015000300005&lng=es
8. Pérez Magín IM, Pers Infante M, Alonso Pupo N, Ferrero Rodríguez LM. Satisfacción de los actores del proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura Morfofisiología II. Educ Med Super [Internet]. 2012 [citado 20 Jul 2014];26(1): [aprox. 12 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412012000100003&lng=es
9. Uriarte Prego M, Hernández Batista SL, Ramos Hernández L, Boudet Cutié O, Martí Carvajal L. Satisfacción de los actores del proceso formativo en la asignatura Morfofisiología II. Educ Med Super [Internet]. 2013 [citado 20 Jun 2014];27(4): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412013000400004&lng=es
10. Morales Molina X, Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz NL, Remedios González JM. Preparación de los docentes de las ciencias básicas biomédicas para una enseñanza con enfoque integrador. EDUMECENTRO [Internet]. 2012 [citado 20 Jun 2014];4(2): [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742012000200007&lng=es



EDUMECENTRO 2016;8(3):141-155
ISSN 2077-2874
RNPS 2234

Santa Clara jul.-sep.

Recibido: 21 de octubre de 2014

Aprobado: 5 de septiembre de 2015.

Llanetsy Llanes Mesa. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Cuba. Correo electrónico: llmesa@finlay.cmw.sld.cu