

SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL ESTUDIO DE LA GENÉTICA MOLECULAR EN LA ASIGNATURA MORFOFISIOLOGÍA I DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA

EDUCATIONAL SOFTWARE FOR THE STUDY OF THE MOLECULAR GENETICS IN THE SUBJECT MORFOFISIOLOGÍA I OF THE CAREER OF ODONTOLOGY

Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón"

Autores:

Dr. Daniel Pedro Núñez¹, Lic. Lourdes García Bacallao²

¹) Doctor en Medicina. Especialista de Primer Grado en Bioquímica Clínica.
<daniel.pedro@infomed.sld.cu>

²) Licenciada en Química. <lcbacallao@infomed.sld.cu>

RESUMEN:

Limitaciones en los materiales y medios de enseñanza, y otros problemas detectados, afectan el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura Morfofisiología I de la carrera de Estomatología. Mediante la creación de nuevos materiales y medios para la enseñanza, los profesores podrían intentar revertir esta situación y realizar un aporte para perfeccionar el proceso educativo. El colectivo de profesores de la asignatura Morfofisiología I decidió realizar un software educativo para el aprendizaje de los *Procesos de la Genética Molecular*. Para la creación de este material didáctico se organizó un grupo de trabajo, el cual identificó las necesidades en el proceso docente y desarrolló la metodología recomendada para la creación de softwares educativos. El producto final fue un programa educativo que hace uso de la técnica multimedia para incrementar la motivación e interés de los alumnos por el aprendizaje y cuyos contenidos están acordes con el programa de la asignatura.

PALABRAS CLAVE:

Software educativo, Morfofisiología, Genética Molecular

ABSTRACT:

Limitations in the materials and means for teaching affect the teaching and learning process in the subject Morfofisiología I of the career of Odontology. With the creation of new materials and means for teaching, the professors can revert this situation and improve the educational process. The team of professors of the subject Morfofisiología I decided to develop educational software for the learning of the *Processes of the Molecular Genetics*. For the creation of this didactic

material, a workgroup was created, which identified the necessities of the educational process and followed the methodology recommended for the creation of educational software. The final product was a multimedia educational program that increases the students' interest and motivation. This software corresponds to the program of the subject.

KEY WORDS:

Educational software, Morfofisiology, Molecular Genetics

1. INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios el sistema de enseñanza en las ciencias básicas biomédicas ha transitado por diferentes modelos de enseñanza: *Sistema Tradicional*, *Proyecto Policlínico Universitario* y en la actualidad *Proyecto de Morfofisiología en el Policlínico Universitario*. [1-4]

En la enseñanza de la asignatura Morfofisiología I en la carrera de Estomatología, los docentes se enfrentan a diversos problemas que atentan contra el normal desarrollo del aprendizaje. El estudio de contenidos con un alto grado de complejidad, la falta de hábitos de estudio, la utilización de métodos incorrectos de autoaprendizaje, el poco dominio de las habilidades intelectuales, limitaciones en el sistema de medios de enseñanza, y la ausencia de literatura con las especificidades propias de la especialidad, son dificultades detectadas.

Los profesores pueden contribuir a revertir las limitaciones que presenta el sistema de medios de enseñanza en la asignatura Morfofisiología I mediante la creación de nuevos materiales didácticos, para lo cual la utilización de las herramientas que brinda la informática es una opción válida.

El objetivo de este trabajo fue diseñar un software educativo para el estudio de los procesos de la Genética Molecular que contribuyera al perfeccionamiento del proceso docente educativo en los estudiantes que cursan la asignatura Morfofisiología I de la carrera de Estomatología.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para cumplir con los propósitos de este proyecto, primeramente se creó un grupo multidisciplinario de trabajo constituido por los profesores de ciencias básicas de la asignatura de Morfofisiología I que imparten docencia en la carrera de Estomatología, un psicólogo, un metodólogo y un licenciado en Bioquímica (asesor para los contenidos).

El grupo realizó las siguientes tareas:

1. Revisión bibliográfica del tema software educativo. [5-13]

2. Revisión de software educativos creados para las ciencias básicas biomédicas y la disciplina Morfofisiología, realizados por instituciones de la educación médica en Cuba y el extranjero. [14-21]

3. Identificación de las necesidades educativas en la población de estudiantes. Para realizar esta tarea se utilizaron dos técnicas: la encuesta y la entrevista.

En conjunto con el especialista de psicología se elaboró una encuesta, la cual fue aplicada a todos los estudiantes que habían terminado de cursar la asignatura Morfofisiología I. Se entrevistó además a todos los profesores del colectivo de la asignatura Morfofisiología I.

4. Se siguió la metodología para la creación del software educativo. [22-26]

I. Selección de los contenidos del software.

La selección de los contenidos del software se realizó atendiendo a los criterios de los expertos y la información obtenida de los estudiantes. Se verificó que el nivel de complejidad de los mismos estuviera acorde al programa de la asignatura y que cumpliera con el principio de vinculación entre las ciencias básicas y la clínica.

II. Confección del software educativo.

La confección del software educativo se ejecutó siguiendo las normas establecidas por el Departamento Nacional de Software Educativo del MINED. Se cumplieron tres fases o etapas: análisis y requerimientos, diseño, y construcción.

Etapas en la confección del software educativo:

a) Análisis y requerimientos: se realizó una descripción detallada del objeto de estudio, y se elaboraron todas las especificaciones, tanto las que se relacionan con la construcción, como con el uso del software.

Se ha tenido en cuenta: la necesidad de elaborar el producto (problema pedagógico a resolver), el público al que va dirigido, los objetivos pedagógicos que se pretenden cumplir, los contenidos a tratar y los medios para presentarlos, las herramientas que se utilizarán para el desarrollo, el hardware necesario tanto para realizadores como para usuarios, la factibilidad técnica y económica de su producción (presupuesto necesario), las formas de distribución y la primera versión del cronograma de trabajo. El resultado más significativo de esta etapa fue la escritura de la primera versión del guión.

b) Diseño: se obtuvo información detallada de cómo estará estructurado el programa, cómo progresa o fluye a través de cualquier opción posible dentro de él, elegida por el usuario o por la computadora. Se tuvieron en cuenta todos los requerimientos del público al que está dirigido y ante todo el diseño de la interfaz de cada una de las pantallas. Se definió la organización interna del producto (directorios, archivos, etc.). El resultado más significativo de esta etapa fue una versión acabada del guión.

c) Construcción: se cumplieron dos tareas de singular importancia: *la obtención y edición de todos los medios que serán empleados y la programación,*

es decir, la codificación de los módulos definidos con anterioridad. Se programaron además los sistemas de ayuda para asistir al usuario durante la ejecución del software. El resultado más significativo de esta etapa fue una *versión sujeta a cambios del programa didáctico*.

2.1 Herramientas utilizadas para la elaboración del software

El documento se presenta en formato HTML y para su creación se utilizó la herramienta DreamWeaver 8 Macromedia® Dreamweaver® MX 2004. Las otras herramientas utilizadas fueron: Macromedia Flash Player versión 7, Adobe Photoshop CS versión 8.0.1 y TMPGEnc4XP.

3. RESULTADOS

De la encuesta aplicada se obtuvieron los siguientes resultados

A la pregunta: *¿Dispuso usted de los medios de enseñanza apropiados y suficientes para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Morfofisiología I?*, un total de 84 estudiantes (70%) respondieron que no, mientras que otros 36 encuestados (30%) respondieron afirmativamente.

De los estudiantes que respondieron negativamente a esta primera pregunta, el 59,5% opinaron que el uso del software educativo es una buena alternativa para el aprendizaje, seguido de la utilización de los libros (44,04%) y las videoconferencias (16,66%).

Con relación a la pregunta: *¿Cuál de los temas de la asignatura Morfofisiología I le resultó a usted de mayor complejidad?*, los estudiantes identificaron al *Tema III Biología Celular* y específicamente la *Genética Molecular* como el más difícil para comprender. En segundo orden se encuentra el *Tema II Célula (Biomoléculas)*. Finalmente solo el 23,33% identificaron a la *Embriología General* y específicamente el periodo embrionario (4ta a la 8va semana del desarrollo) como un tema complejo para entender.

De la entrevista se obtuvo la siguiente información:

Los profesores opinaron que era posible y necesario desarrollar algunas de las *actividades de comprensión o "procesos de pensamiento" previstas en la programación didáctica* utilizando el software educativo, tales como:

- Comprensión de los temas y sus relaciones.
- Integrar el aprendizaje en diferentes áreas.
- Explicar relaciones causa efecto.
- Formular conclusiones válidas.
- Clasificar y seleccionar información.
- Inferir correctamente.

Los expertos identificaron a los procesos de la *Genética Molecular*, que se estudian en el *Tema III Biología Celular*, como el contenido que debe ser tratado en el programa educativo.

El resultado final de este trabajo es un nuevo medio de enseñanza, el cual brinda una serie de posibilidades al estudiante para el aprendizaje.

4. DISCUSIÓN

Los estudiantes que respondieron en la encuesta no haber tenido a su disposición los materiales y medios de enseñanza adecuados, argumentaron que los materiales utilizados en el proceso docente no motivan el aprendizaje pues son de difícil comprensión, y que el texto básico de la asignatura Morfofisiología Humana I no contiene las especificidades propias de la carrera de Estomatología, ya que fue creado para la carrera de Medicina.

El otro elemento expuesto fue que las imágenes que aparecen en el CD de la asignatura no están animadas lo cual dificulta la comprensión de los complejos procesos biológicos.

Era lógico esperar que los estudiantes seleccionaran el software educativo como la primera opción para el aprendizaje ya que son materiales elaborados con una finalidad didáctica, son interactivos, individualizan el trabajo, son fáciles de usar, utilizan los recursos que brinda las técnicas de multimedia, y con su uso se logra una mayor motivación e interés de los alumnos por el aprendizaje.

La Genética Molecular resulta ser el tema más difícil para los educandos ya que el dominio de sus contenidos requiere conocer las estructuras y las funciones de los nucleótidos, ácidos nucleicos y otras macromoléculas, lo cual es siempre complicado. Por otra parte también deben entender los aspectos generales, requerimientos, y la secuencia de eventos que se describen en cada uno de los procesos biológicos de la genética. Finalmente se hace imprescindible el conocimiento de las características estructurales y funcionales de orgánulos celulares como el núcleo y los ribosomas.

Este software educativo en la práctica permite al estudiante desarrollar el trabajo independiente, comprender los contenidos con mayor facilidad, y desarrollar habilidades del pensamiento ya que posee los siguientes recursos:

1. Glosario: permite al estudiante consultar el significado de diferentes términos que pueden resultar de difícil comprensión.

2. Imágenes y animaciones: resultan de vital importancia para entender los procesos biológicos que se explican en el texto.

3. Videos: permiten a través de la estimulación sensorial visual y auditiva la comprensión de los contenidos.

4. Autoevaluación: el alumno tiene la posibilidad de acceder a un conjunto de preguntas para comprobar lo aprendido. Estas preguntas tienen diversos formatos: selección única y múltiple, situaciones problemáticas, entre otras.

La existencia de **palabras calientes** permite establecer vínculos entre el texto, el glosario de términos, las imágenes y las animaciones.

5. CONCLUSIONES

1. Se obtuvo un nuevo medio en soporte electrónico, para la enseñanza y el aprendizaje de los procesos de la Genética Molecular que se estudian en la asignatura Morfofisiología I de la carrera de Estomatología.
2. Las técnicas utilizadas para la obtención de la información fueron la encuesta y la entrevista. La encuesta fue aplicada a todos los estudiantes y se entrevistaron a los docentes que imparten la asignatura.
3. La aplicación de estas técnicas permitió identificar las necesidades existentes en el proceso docente, específicamente las limitaciones que presenta el sistema de medios de enseñanza en la asignatura Morfofisiología I.
4. La información presentada en este software educativo está acorde al programa de la asignatura y en concordancia con los contenidos que aparecen en la literatura básica del estudiante.
5. El programa educativo brinda textos vinculados a imágenes, videos y animaciones, y otros recursos que lo convierten en un medio de consulta para los estudiantes.

6. RECOMENDACIONES

Evaluar el material educativo creado en los estudiantes que cursan la asignatura Morfofisiología I de la carrera de Estomatología, con vista a comprobar la efectividad de su uso.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vicedo T. Las Ciencias Básicas Biomédicas: origen, desarrollo y tendencias actuales. En: Aneiros-Riba R y Vicedo Tomey A. Las Ciencias Básicas en la Educación Médica Superior. Madrid: Síntesis; 2001, p. 5-13.
2. Gómez A, Cardellá L, Hernández M. Disciplina Morfofisiología Humana I: Problemas de la renovación educativa y sus requerimientos. Artículos Científicos Panorama Cuba y Salud. 2008; 3(2) [revista en Internet]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/> [acceso 25 de junio de 2008].
3. De Rosa D. Educación superior basado en la transdisciplinariedad para el desarrollo del pensamiento complejo. Congreso internacional de investigación educación, IIMEC-INIE 25 años en pro de la educación. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.inie.ucr.ac.cr/congreso/memoria> [acceso 20 de noviembre de 2008].
4. Querts O, Salazar B, Orozco O. Algunas consideraciones sobre el sistema de conocimientos de la disciplina Morfofisiología Humana. [Monografía en Internet]. 2008. <[http:// bvs.sld.cu/revistas/san/vol12_1_08/san12108.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol12_1_08/san12108.htm)> [consulta: 12 ene 2008].
5. Padrón L. J. "Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) su repercusión en los diferentes niveles de la educación.". Revista Digital Universitaria [en línea]. 10 de febrero 2008, Vol. 9, No. 2. [Consultada: 11 de febrero de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num2/art12/int12.htm>.
6. Perdomo G. Algunas consideraciones sobre el software educativo en la enseñanza cubana de las Ciencias Médicas. [Monografía en Internet]. 2007. <<http://www.cecam.sld.cu>> [consulta: 12 mar 2008].
7. Marqués P. Diseño y evaluación de programas educativos. [Monografía en Internet]. 2005. <<http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm>> [consulta: 27 oct 2005].
8. Couturejuzón L. Cumplimiento de los principios didácticos en la utilización de un software educativo para la educación superior. Rev Cub Educ Med Sup. 2003; (17) 1: 55-71.
9. Marqués G. P. Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación. [Monografía en Internet]. 2005. <<http://dewey.uab.es/pmarques/actodid.htm>> [consulta: 3 de jul de 2008].
10. Rodríguez Y, Torres Y. El software educativo en la clase. ¿Intruso o aliado? [Monografía en Internet]. 2007. <<http://es.wikibooks.org>> [consulta: 2 mar 2008].
11. Santana L. ¿EVALUAMOS EL SOFTWARE EDUCATIVO? [Monografía en Internet]. 2006. <<http://www.monografias.com>> [consulta: 12 feb 2008]
12. Gutiérrez L. Ideas para la concepción de un modelo de evaluación de calidad del software educativo. [Monografía en Internet]. 2009. <http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/files/MUL058.pdf> [consulta: 20 abr 2009].

13. Yamilet P. Evaluación del software educativo cubano desde la perspectiva del diseño de comunicación visual. [Monografía en Internet]. 2009. <<http://www.informaticahabana.com/files/.../MUL-10-02-09-T-Sala5.pdf>> [consulta: 10 feb 2009].
14. Hernández B, Acosta E. F, González M, Ramírez Z, Arellanos P. J, Páez L. D. Aplicación de medios de computación para el estudio del sistema nervioso en Histología II. [Monografía en Internet]. 2007. <<http://www.informatica2009.sld.cu>> [consulta: 2009 Abr. 27]
15. Chirino L, Martínez R, Guevara J. Software: "Conociendo a las Biomoléculas". [Monografía en Internet]. 2008. <<http://www.forumestudiantil.sld.cu>> [consulta: 10 dic 2008]
16. Cardellá L, Companioni M, Hernández M, Briggs M. B, Gómez A. M. Materiales en soporte electrónico para la enseñanza de la Bioquímica. [Monografía en Internet]. 2009. <<http://www.panorama.sld.cu/pdf/bioquimica.pdf>> [consulta: 15 may 2009]
17. Colectivo de profesores de ciencias básicas biomédicas. Medicina. Morfofisiología I [CD-ROM] Ciudad Habana: ICBP Victoria de Girón; 2007.
18. Colectivo de profesores de ciencias básicas biomédicas. Estomatología. Morfofisiología I [CD-ROM] Ciudad Habana: GIENE; 2007
19. Briggs M. B, Companioni M, Cardellá L, Hernández A. Software educativo para el estudio de "El ADN y su replicación". [Monografía en Internet]. 2006. <<http://www.informatica2009.sld.cu>> [consulta: 27 abr 2009]
20. Castillo D. A, Carbonell S. A, Matías R. M. Software didáctico para el estudio del desarrollo prenatal en la asignatura Morfofisiología. [Monografía en Internet]. 2007. <<http://www.informatica2009.sld.cu>> [consulta: 27 abr 2009].
21. Ferrada D, Ramírez M, Vila I, León M. Sitio Web Morfomedia, compendio digital para la enseñanza de la Morfofisiología en las ciencias básicas. Disponible en: <http://www.ltu.sld.cu>. [acceso 20 de noviembre de 2009].
22. Departamento Nacional de Software Educativo. Regularidades en la confección de un software educativo. [Monografía en Internet]. 2007. <<http://www.insted.rimed.cu/documentos/Regularidades>> [consulta: 26 feb 2008].
23. Cataldi Z, Lage F, Pessacq R, García R. Metodología extendida para la creación de un software educativo desde una visión integradora. Revista Latinoamérica de Tecnología Educativa. 2007; 2 (1)
24. Morales J. Statu Quo de la metodología para la elaboración de software educativo en los Joven Club de computación y Electrónica. [Monografía en Internet]. 2007. <<http://www.revista.jovenclub.cu>> [consulta: 10 ene 2008]
25. Cataldi Z, Lage F, Pessacq R, García R. Ingeniería de software educativo. Revista. Latinoamérica de Tecnología Educativa. 2007; 2 (1)
26. Carrazana Y. Una alternativa utilizando las TICs: "Filosoc". Revista Electrónica Granma Ciencia. 2009; 13 (1) [en línea]. Enero –Abril 2009, Vol. 13, No. 1.

[Consultada: 11 de Octubre de 2009]. Disponible en Internet: http://www.grciencia.granma.inf.cu/2009_13_n1_a14.html.