

## **SOFTWARE EDUCATIVO COMO MATERIAL DE CONSULTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MORFOFISIOLOGÍA DEL RIÑÓN**

## **EDUCATIVE SOFTWARE AS OF CONSULTATION MATERIAL FOR THE TEACHING OF THE MORPHOPHYSIOLOGY OF THE KIDNEY**

### **Autores:**

Dr. Carlos Alberto Blanco Córdova<sup>I</sup>, Lic. Valia Reyes Candia<sup>II</sup>, Ing. Rafael Ptryzn Fajardo<sup>III</sup>

<sup>I</sup>) Doctor en Medicina. Especialista de Primer Grado en Dermatología. Máster en Educación Médica. Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón". <[carlosal@infomed.sld.cu](mailto:carlosal@infomed.sld.cu)>

<sup>II</sup>) Licenciada en Biología. Máster en Informática de Salud. Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón". <[valiareyes@infomed.sld.cu](mailto:valiareyes@infomed.sld.cu)>

<sup>III</sup>) Ingeniero SAD. Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón". <[rpf@giron.sld.cu](mailto:rpf@giron.sld.cu)>

**RESUMEN:**

Se realiza un software educativo en la asignatura Morfofisiología VI, sobre Riñón, que sirve como material de consulta y trabajo independiente del alumno de la carrera de Medicina. Se diagnosticaron las necesidades de aprendizaje en el tema de un grupo de estudiantes de Medicina de la Facultad "Victoria de Girón", atendiendo aspectos teóricos y prácticos. Considerando las dificultades en el desarrollo del proceso docente relacionado con los medios de enseñanza para el apoyo de la docencia, y la preparación de los estudiantes de forma integral, se decide la elaboración de este software, como contribución a la asignatura, favoreciendo la actividad productiva, apropiación de los contenidos, el desarrollo del pensamiento y la independencia cognoscitiva, rasgo esencial del profesional de la medicina. Los medios se organizaron y compilaron, usando la plataforma SAdHEA Web. Se obtuvo una obra multimedia soportada en DVD, que fue evaluada favorablemente por especialistas.

**PALABRAS CLAVE:**

Software educativo, morfofisiología, riñón.

**ABSTRACT:**

An educational software product on the kidney theme is made for the Morphophysiology VI subject. It serves as consultation material and independent work for the student of Medicine career. The learning needs in that subject of a group of Medicine students (Faculty "Victory of Girón") were diagnosed, taking care of theoretical and practical aspects. Considering the difficulties in the development of the educational process related to means of support of teaching, and the integral preparation of the students, the elaboration of this software is decided. It means to be a contribution to the subject, favoring the productive activity, appropriation of the contents, the development of the thought, the cognitive independence, all of them essential characteristic of physicians. The means were organized and compiled using the SAdHEA Web platform. It was obtained a DVD supported multimedia, which was favorably evaluated by specialists.

**KEY WORDS:**

Educative software, morphophysiology, kidney.

## 1. INTRODUCCIÓN

Numerosas son las ventajas que la informática educativa ha traído a la educación, pero sin dudas, la más relevante es resolver ese gran conflicto ético que provoca el aprender con seres humanos

El plan de estudio vigente en la carrera de Medicina está estructurado en tres ciclos, ciencias básicas (biomédicas y de formación general), ciencias preclínicas y ciencias clínicas. La Morfofisiología, como ciencia básica, integra los niveles de organización de la materia, desde el molecular, hasta los sistemas y aparatos (1-6).

En la enseñanza de la asignatura Morfofisiología VI, en la carrera de Medicina, los docentes se enfrentan a diversos problemas con los medios, que atentan contra el normal desarrollo del aprendizaje. Con la masificación y universalización de la enseñanza, la creación del Policlínico Universitario (7,8) y el Nuevo Programa de la Formación del Médico Latinoamericano en Cuba, la matrícula en la carrera de Medicina ha aumentado. La enseñanza se hace cada vez más centrada en el estudiante y no en el profesor, por lo que el aprendizaje del estudiante es cada vez más activo, independiente e individual. Esto ha conllevado a que las formas organizativas docentes, métodos y medios de enseñanza tradicionales se hayan renovados en la nueva disciplina, jugando una función fundamental los medios informáticos, sin restarle importancia a los medios tradicionales.

Corresponde a los profesores de nuestras universidades médicas aprovechar sus años de experiencia en la docencia y la investigación en función de elaborar medios de enseñanza que faciliten la formación de los profesionales de la salud. Estamos obligados a desarrollar con excelencia el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), pues la formación con calidad del personal de la salud constituye un elemento importante para el progreso de la humanidad. Con el desarrollo de la Informática Educativa en Cuba, la utilización de la computación en la enseñanza médica es prioridad de la política nacional informática (9).

El objetivo de este trabajo fue diseñar un software educativo para el estudio de la Morfofisiología del Riñón, que sirviera como material de consulta y de estudio independiente en la carrera de Medicina.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Cumpliendo los propósitos de este proyecto, se creó un grupo multidisciplinario de trabajo constituido por los profesores de ciencias básicas de la asignatura de Morfofisiología VI que imparten docencia en la carrera de Medicina, un metodólogo, un licenciado en Biología (asesor para los contenidos), y una Licenciada en Informática.

Se realizaron las siguientes tareas:

1. Revisión bibliográfica del tema software educativo (10-18).
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 (19-26).
3. Identificación de las necesidades de aprendizajes en un grupo de estudiantes de la carrera de Medicina. Para realizar esta tarea se utilizó como técnica, la aplicación de una Guía Observacional validada por los especialistas en el tema, la cual se aplicó a dos grupos de alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de "Victoria de Girón", para un total de 45 alumnos, que habían cursado la asignatura Morfofisiología IV, en el tema renal. Se tuvieron en cuenta las opiniones de todos los profesores del colectivo de la asignatura Morfofisiología VI.
4. Se siguió la metodología para la creación del software educativo (27-31):

### ***I. Selección de los contenidos del software.***

La selección de los contenidos del software se realizó atendiendo al diseño curricular para la asignatura y los criterios de los especialistas. 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 como software de autor, la Plataforma SAdHEA Web. Las otras herramientas utilizadas fueron: Macromedia Flash Player versión 7, Adobe Photoshop CS versión 8.0.1 y TMPGEnc4XP.

## **3. RESULTADOS**

Auxiliados por una Guía Observacional, profesores de Morfofisiología de la Facultad “Victoria de Girón” realizaron un estudio a 45 estudiantes de segundo

año de la carrera de Medicina, del curso académico 2009-2010, en dos áreas de salud del Municipio Playa, Ciudad Habana (Pol. "Docente Playa" y Pol. "Jorge Ruiz Ramírez"). Luego de impartido el tema Renal, en lo concerniente a la valoración teórica (aspectos sobre la motivación del tema y la morfofuncionalidad renal), 23 alumnos (51.1%) resultaron calificados como insatisfactorios y 22 (48.8%) fueron satisfactorios. Por otra parte, en la valoración práctica del tema renal (aspectos sobre el examen físico renal y reconocimiento de estructuras anatómicas e histológicas relacionadas con el Riñón), 25 alumnos (55.5%) resultaron calificados como insatisfactorios y 20 (44.4%) fueron satisfactorios.

Por lo anterior, consideramos a este medio de enseñanza una herramienta válida y pertinente como material de consulta y estudio independiente para alumnos y profesores en la asignatura.

#### **4. DISCUSIÓN**

La observación realizada a los estudiantes permitió corroborar la inquietud científica que motivó la realización de este trabajo, en cuanto al déficit de medios didácticos en formato digital sobre el riñón en la asignatura, lo que influye notablemente en el buen desarrollo de proceso docente educativo y de enseñanza-aprendizaje. Se pudo constatar la falta de motivación en el tema por algunos alumnos, los cuales planteaban la falta de medios de enseñanza en formato digital que le faciliten el aprendizaje, además de la carencia de videos y diaporamas en el CD de la asignatura, que facilitan la comprensión de los contenidos.

Creemos que estos planteamientos quedan resueltos en este software, que al integrar gráficos, imágenes fijas y en movimiento, permiten entender los aspectos morfofuncionales del riñón, al combinar estructuras y funciones del sistema de túbulos renales, la nefrona y tubo colector, así como los aspectos referentes a los procesos de filtración glomerular, que son de difícil comprensión por los estudiantes. Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, interactivos, individualizan el trabajo, fáciles de usar, y con los recursos que brinda la multimedia. Su uso logrará una mayor motivación e Interés de los alumnos por el aprendizaje.

En la valoración práctica del tema renal, los alumnos plantearon dificultades en el examen físico renal, ya que en su rotación por en el consultorio del médico de familia, no siempre hay pacientes con patologías renales a los cuales poder examinar. Este es un planteamiento lógico de esperar, pues el Sistema Urinario se

da solo en tres semanas, por lo que este software le presenta al alumno situaciones en pacientes muy parecidas a la vida real. Este aspecto es uno de los grandes aportes que se le atribuye a la enseñanza asistida por computadoras, referido por los autores consultados.

Sobre el reconocimiento de estructuras anatómicas e histológicas relacionadas con el riñón, los estudiantes plantearon el déficit de materiales interactivos en formato digital, que les permitan crear hábitos y habilidades en el reconocimiento de estas estructuras, que puedan reciclar tantas veces como lo consideren necesario. Nos parece pertinente este planteamiento, pues el nivel cognoscitivo de los estudiantes varía de unos a otros, así como sus necesidades de aprendizaje. Con este software, también se da solución a esta problemática.

Consideramos a este medio de mucha utilidad, ya que posee variados recursos como son:

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

b) *Imágenes y animaciones*: muy importantes para entender los procesos morfofisiológicos que ocurren en el riñón, teniendo en cuenta que la observación es el método de estudio fundamental de la disciplina.

c) *Diaporamas y videos*: permiten a través de la estimulación sensorial visual y auditiva la comprensión y reafirmación de los contenidos.

d) *Autoevaluación*: el alumno tiene la posibilidad de acceder a un conjunto de *Ejercicios y Juegos* para comprobar lo aprendido de forma menos rígida y agradable. Estos módulos tienen diversos formatos: selección única y múltiple, enlazar, completar, verdadero o falso, entre otras.

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

## **5. CONCLUSIONES**

- Definidos los contenidos teóricos, se obtuvo una aplicación Multimedia centrada en el estudio de la Morfofisiología del Riñón, autoejecutable y soportada en DVD.
- La aplicación de la Guía de Observación permitió detectar necesidades de aprendizaje, teóricas y prácticas, en alumnos de medicina del tema renal.
- La evaluación de los especialistas plantea que desde el punto de vista técnico, conceptual y pedagógico, este tutorial es apto para la enseñanza del riñón, en la asignatura Morfofisiología VI.
- El producto terminado se puede distribuir a estudiantes que cursen la Morfofisiología, facilitando el estudio independiente, como material de consulta en el sistema y su asociación con diversas enfermedades.
- La información presentada en este software educativo se corresponde con el programa de la asignatura y con los contenidos que aparecen en la literatura básica del estudiante.

## **6. RECOMENDACIONES**

Realizar un estudio en alumnos que cursen la asignatura con vistas a conocer el impacto de este software educativo en la formación de conocimientos relacionados con la Morfofisiología Renal.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ilizástigui F, Pedroso R. Formación del médico general básico en Cuba. [CD-ROM]. Maestría de Educación Médica. La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP); 2005.
2. Padrón Novales BH. Software educativo. Aplicación de las Técnicas quirúrgicas en Cirugía Endovascular. Tesis presentada en opción del grado académico de Máster en Informática en Salud. ISCMH Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina; 2007.
3. Langman J, Sadler TW. Embriología Médica con Orientación Clínica. 8va ed. México DF: Editorial Médica Panamericana; 2001.
4. Moore-Persau. Embriología Clínica. 6ta ed. México DF: Interamericana McGraw-Hill; 2002.
5. Hib J. Embriología Médica. 7ma ed. Chile: McGraw-Hill Interamericana; 1999.
6. Ortiz Rodríguez F, Román Collazo CA. Disciplina Morfofisiología como alternativa de integración curricular en la enseñanza de la medicina. Rev haban cienc méd [revista en la Internet]. 2010 Jun. [Citado 2010 Oct. 22]; 9(2):272-279. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000200018&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200018&lng=es)
7. Alerm González A, Loynaz Fernández CS. Experiencia educacional renovadora. El Policlínico Universitario. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 2006. 5(4). [Citado 20 Sep. 2009]. Disponible en: <http://www.ucmh.sld.cu/rhab/rhcmv5n4.htm>

8. Jardines Méndez JB. Educación en red: Mucho más que educación a distancia. Experiencia de las universidades médicas cubanas. Educ Med Super; 2006. 20 (2).
9. Ángel H, Facundo D. Antecedentes, Situación y Perspectivas de la Educación Superior Virtual en América Latina y el Caribe. Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe. La Habana; 2005.
10. Padrón LJ. 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, 9(2). [Citado: 11 de febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num2/art12/int12.htm>
11. Perdomo G. Algunas consideraciones sobre el software educativo en la enseñanza cubana de las Ciencias Médicas. [Monografía en Internet]. 2007. [Citado: 12 mar 2008]. Disponible en: <http://www.cecam.sld.cu>
12. Marqués P. Diseño y evaluación de programas educativos. [Monografía en Internet]. 2005. [Citado: 27 oct 2005]. Disponible en: <http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm>
13. 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.
14. Marqués GP. Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación. [Monografía en Internet]. 2005. [Citado: 3 de jul de 2008]. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/actodid.htm>
15. Rodríguez Y, Torres Y. El software educativo en la clase. ¿Intruso o aliado? [Monografía en Internet]. 2007. [Citado: 2 mar 2008]. Disponible en: <http://es.wikibooks.org>
16. Santana L. ¿Evaluamos el software educativo? [Monografía en Internet]. 2006. [Citado: 12 feb 2008] Disponible en: <http://www.monografias.com>
17. Gutiérrez L. Ideas para la concepción de un modelo de evaluación de calidad del software educativo. [Monografía en Internet]. 2009. [Citado: 20 abr 2009]. Disponible en: [http://www.informaticahabana.com/evento\\_virtual/files/MUL058.pdf](http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/files/MUL058.pdf)

18. Yamilet P. Evaluación del software educativo cubano desde la perspectiva del diseño de comunicación visual. [Monografía en Internet]. 2009. [Citado: 10 feb 2009]. Disponible en: <<http://www.informaticahabana.com/files/.../MUL-10-02-09-T-Sala5.pdf>>
19. Hernández B, Acosta EF, González M, Ramírez Z, Arellanos PJ, Páez LD. Aplicación de medios de computación para el estudio del sistema nervioso en Histología II. [Monografía en Internet]. 2007. [Citado: 2009 Abr. 27] Disponible en: <<http://www.informatica2009.sld.cu>>
20. Chirino L, Martínez R, Guevara J. Software: “Conociendo a las Biomoléculas”. [Monografía en Internet]. 2008. [Citado: 10 dic 2008] Disponible en: <<http://www.forumestudiantil.sld.cu>>
21. 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. [Citado: 15 may 2009] Disponible en: <<http://www.panorama.sld.cu/pdf/bioquimica.pdf>>
22. Colectivo de profesores de ciencias básicas biomédicas. Medicina. Morfofisiología I [CD-ROM] Ciudad Habana: ICBP Victoria de Girón; 2007.
23. Colectivo de profesores de ciencias básicas biomédicas. Estomatología. Morfofisiología I [CD-ROM] Ciudad Habana: GIENE; 2007
24. Briggs M. B, Companioni M, Cardellá L, Hernández A. Software educativo para el estudio de “El ADN y su replicación”. [Monografía en Internet]. 2006. [Citado: 27 abr 2009] Disponible en: <<http://www.informatica2009.sld.cu>>
25. 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. [Citado: 27 abr 2009]. Disponible en: <<http://www.informatica2009.sld.cu>>
26. Ferrada D, Ramírez M, Vila I, León M. Sitio Web Morfomedia, compendio digital para la enseñanza de la Morfofisiología en las ciencias básicas. [Citado 20 de noviembre de 2009]. Disponible en: <http://www.ltu.sld.cu>.
27. Departamento Nacional de Software Educativo. Regularidades en la confección de un software educativo. [Monografía en Internet]. 2007. [Citado: 26 feb 2008]. Disponible en: <<http://www.insted.rimed.cu/documentos/Regularidades>>

28. 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).
29. 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. [Citado: 10 ene 2008] Disponible en: <<http://www.revista.jovenclub.cu>>
30. Cataldi Z, Lage F, Pessacq R, García R. Ingeniería de software educativo. Revista. Latinoamérica de Tecnología Educativa. 2007; 2 (1).
31. Carrazana Y. Una alternativa utilizando las TICs: "Filosoc". Revista Electrónica Granma Ciencia. 2009; 13 (1) [en línea]. Enero–Abril 2009, Vol. 13, No. 1. [Citado: 11 de Octubre de 2009]. Disponible en: [http://www.grciencia.gramma.inf.cu/2009\\_13\\_n1\\_a14.html](http://www.grciencia.gramma.inf.cu/2009_13_n1_a14.html)

Recibido: 19 diciembre 2011.

Aprobado: 17 mayo 2012.