



## ARTÍCULO ORIGINAL

### **Multimedia educativa destinada al estudio de la Imagenología en la carrera de Medicina**

#### **Educational multimedia aimed at the study of imaging in the medical career**

Mayte Cabrera Hernández<sup>1</sup>  
Luis Alberto Lazo Herrera<sup>1\*</sup>  
Bradly León Sánchez<sup>1</sup>  
Claudia Lara Puentes<sup>1</sup>  
Luis Alberto Lazo Lorente<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna. Pinar del Río, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Policlínico Universitario Fermín Valdés Domínguez. Pinar del Río, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [lazoherrera96@gmail.com](mailto:lazoherrera96@gmail.com)

**Recibido:** 13 de junio 2018

**Aprobado:** 13 de septiembre 2018

**Publicado:** 14 de septiembre 2018

**Citar como:** Cabrera Hernández M, Lazo Herrera LA, León Sánchez B, Lara Puentes C, Lazo Lorente LA. Multimedia educativa destinada al estudio de la Imagenología en la carrera de Medicina. Rev Ciencias Médicas [en línea]. 2018 [consulta: fecha de acceso]; 22(5): 916-23. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3664>

---

### **RESUMEN**

**Introducción:** las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han significado a escala mundial un salto vertiginoso en el desarrollo científico-técnico. Las multimedias educativas constituyen un recurso del aprendizaje muy utilizado actualmente en las ciencias médicas.

**Objetivo:** confeccionar una multimedia educativa que contenga imágenes radiológicas y ejercicios de autoevaluación para el desarrollo de habilidades prácticas en estudiantes de la carrera de Medicina.

**Método:** se realizó una investigación de desarrollo tecnológico en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, de marzo a noviembre de 2017. El universo estuvo formado por los

564 estudiantes de tercer año de la carrera de Medicina, seleccionándose una muestra aleatoria simple de 282 estudiantes. Se aplicó una encuesta en forma de cuestionario a estudiantes y expertos en función de evaluadores externos del producto.

**Resultados:** la multimedia constituye una galería de imágenes radiológicas con ejercicios de autoevaluación de todos los sistemas del organismo humano que son estudiados en la asignatura Imagenología de la carrera de Medicina. Se trata de una aplicación que sustenta la administración y utilización de elementos multimedia. Recibió valoraciones positivas por parte de expertos y usuarios, los cuales emitieron criterios de "muy adecuado" respecto a los diferentes aspectos que la conforman.

**Conclusiones:** resultó ser una herramienta sencilla, atractiva y de fácil manejo por su científicidad, la calidad de sus imágenes y las posibilidades de interacción que ofrece, además facilita el logro de habilidades prácticas en la formación académica de los estudiantes de Medicina; fue valorada por especialistas recibiendo excelentes valoraciones.

**DeCS:** PROGRAMAS INFORMÁTICOS; MULTIMEDIA; RADIOLOGÍA; EDUCACIÓN MÉDICA.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** Information and Communication Technologies have made a global leap forward in scientific and technical development. Educational multimedia is a learning source widely used in medical sciences.

**Objective:** to create an educational multimedia containing radiological images and self-assessment exercises for the development of practical skills in medical students.

**Method:** a technological development research was carried out at Pinar del Río University of Medical Sciences, from March to November 2017. The target group comprised 564 students from third academic-year of Medicine, a simple random sample of 282 students was chosen. A survey was applied as a questionnaire to students and experts as the external evaluators of the procedure.

**Results:** the multimedia constitutes a gallery of radiological images with self-assessment exercises of all the systems of human organism studied in the subjects of Medical Sciences. It is an application that supports the management and use of multimedia elements. It received positive evaluations from experts and users, who issued "very adequate" criteria regarding the different aspects that make it up.

**Conclusions:** it is a simple, attractive and easy to use tool due to its scientific nature, the quality of its images and the possibilities of interaction that it offers, in addition it facilitates the development of practical skills in the academic training of medical students; it was evaluated by specialists receiving excellent assessment.

**DeCS:** SOFTWARE; MULTIMEDIA; RADIOLOGY; EDUCATION, MEDICAL.

---

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo científico-técnico actual ha venido aparejado a un vertiginoso incremento en la producción de conocimientos, cuya transmisión adquiere cada vez mayor importancia en el

mundo actual, constituyendo de esta forma las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) uno de los recursos más importantes de la sociedad<sup>(1)</sup>.

En esta nueva era digital se puede apreciar cómo la convivencia de diferentes tecnologías no solo determina avances técnicos, sino que estas evolucionan hacia nuevas formas y modos, lo que conlleva una configuración de los medios, un cambio de mentalidad, y un giro en los procesos y formas de actuación<sup>(2)</sup>.

Las universidades médicas en Cuba tienen como compromiso social la formación de profesionales capaces de competir en un mundo donde los avances científico-técnicos son cada vez mayores y más importantes, sobre todo en el campo de las TIC; por tanto, se requiere la formación de una cultura informática en los egresados de la carrera de Medicina para que los profesionales de la salud, así como los dedicados a la educación médica, sean capaces de utilizar eficientemente los servicios y recursos propios de estas tecnologías<sup>(3)</sup>.

Sin obviar que el proceso enseñanza aprendizaje es dinámico, sistemático y renovador, se hace necesario buscar alternativas educacionales que motiven a estudiantes y docentes la creatividad, y propicien la participación interactiva con medios diseñados para su utilización en las diferentes formas organizativas de la docencia, según intereses académicos. Los medios, materiales o recursos de enseñanza son uno de los componentes relevantes y presentes en cualquier proceso dirigido a provocar aprendizaje<sup>(4,5)</sup>.

La tecnología educativa ha servido de apoyo para aumentar la efectividad de la labor del profesor, sin llegar a sustituir su función educativa y humana para organizar la carga de trabajo de los estudiantes, el tiempo necesario para su formación científica y garantizar la asimilación de lo esencial si se trata de asignaturas básicas para la clínica<sup>(6)</sup>.

En correspondencia con lo expuesto se planteó como problema científico: ¿cómo contribuir a la enseñanza de la Imagenología en el tercer año de la carrera de Medicina utilizando las potencialidades de las TIC?

La utilización de técnicas con imágenes es necesaria para desarrollar las actividades docentes en la disciplina Imagenología, es por ello que los autores se propusieron como objetivo confeccionar una multimedia educativa que contenga imágenes radiológicas y ejercicios de autoevaluación para el desarrollo de habilidades prácticas en estudiantes de la carrera de Medicina.

## **MÉTODO**

Se realizó una investigación de desarrollo tecnológico en el campo de la Educación Médica, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, de marzo a noviembre de 2017. El universo estuvo formado por los 564 estudiantes de tercer año de la carrera de Medicina, seleccionándose una muestra aleatoria simple de 282 estudiantes con voluntariedad a participar en la investigación.

La confección de la multimedia abarcó tres etapas bien definidas: búsqueda y recopilación de la información, selección de las herramientas para su elaboración y diseño del producto.

Los métodos teóricos utilizados fueron el de análisis-síntesis, inductivo-deductivo e histórico-lógico. Los métodos empíricos el análisis documental y la encuesta en forma de cuestionario a estudiantes y expertos en función de evaluadores externos del producto.

La multimedia se confeccionó con el programa Adobe Animate CC 2018, y para procesar los distintos elementos que lo componen se empleó el programa Adobe Photoshop CC 2017. Se tuvieron en cuenta varios aspectos, tales como un diseño sencillo que permitiera cumplir con el objetivo propuesto. El producto fue elaborado con el fin de que sea utilizado no solo por estudiantes, sino también por los profesores de la carrera que imparten esta asignatura.

La comprobación y evaluación de este producto se llevó a cabo en dos etapas: se realizó una validación teórica mediante el método Delphi acerca de los criterios sobre el producto aportados por seis expertos en la materia con diversas categorías, guiándose para ello por González Díaz y colaboradores<sup>(7)</sup> y se valoró el producto a partir de los criterios de los usuarios, mediante un cuestionario aplicado a 282 estudiantes pertenecientes a tercer año de Medicina, seleccionados de forma aleatoria y con disposición de participar en el estudio.

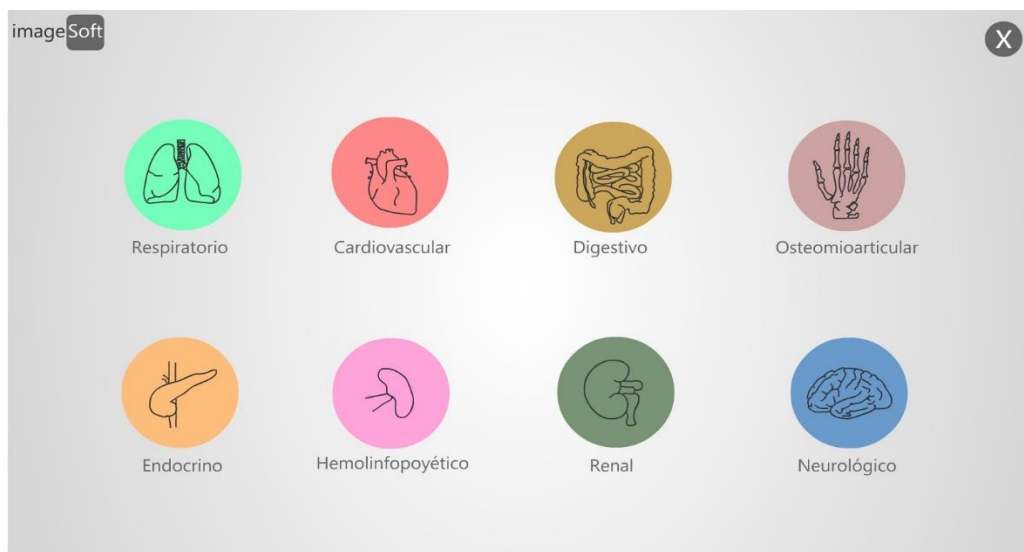
En la primera etapa los indicadores fueron: satisfacción de necesidades de aprendizaje, representación de un modelo didáctico para satisfacer necesidades de aprendizaje, aplicabilidad, pertinencia e impacto y generalización en la docencia. En la segunda etapa los indicadores fueron: originalidad, diseño, utilidad, agradable y fácil interacción.

Se explicó a estudiantes y profesores el objetivo del estudio y se recogió el consentimiento informado de estos. Se tuvieron en cuenta y aplicaron los cuatro principios básicos de la bioética (beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia). Siempre se actuó en pro de aumentar los beneficios y minimizar los daños por lo que la utilización de la multimedia no se limitó a los estudiantes seleccionados, sino que se puso a disposición de todo aquel que estuviera interesado en usarla.

## RESULTADOS

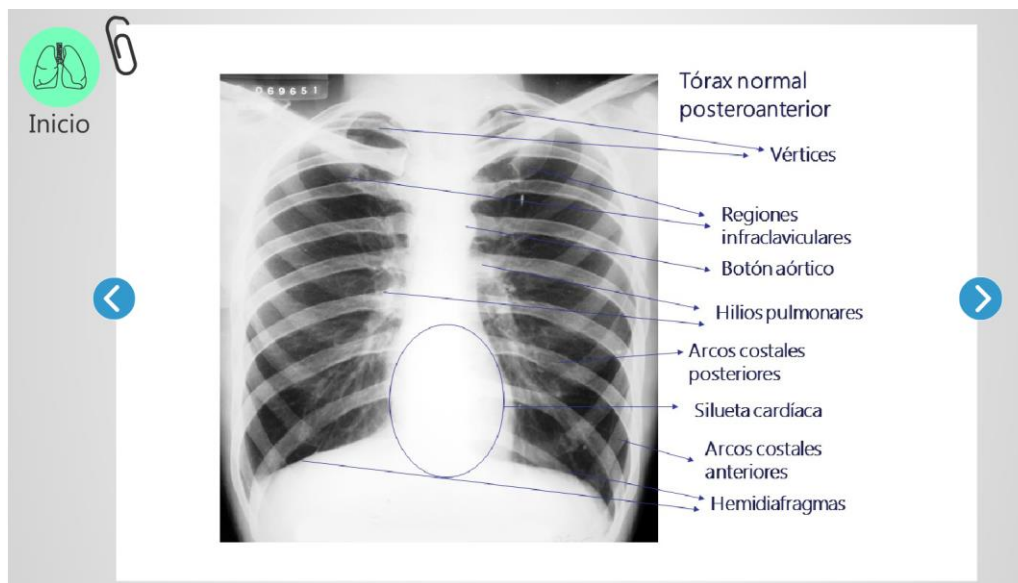
ImageSoft permite a los estudiantes desarrollar habilidades en el uso de las TIC, creando independencia y ampliando sus conocimientos prácticos sobre la asignatura.

La multimedia constituye una galería de imágenes radiológicas de todos los sistemas del organismo humano que son estudiados en la asignatura Imagenología de la carrera de Medicina. Al ejecutarla, después de una breve introducción, conduce al usuario a su página de "Inicio" (Fig. 1), creada con un diseño minimalista.



**Fig. 1** ImageSoft. Página de "Inicio"

Una vez ejecutada el usuario puede empezar a interactuar con los diferentes elementos que la componen, tales como los sistemas con sus respectivas imágenes. En la esquina superior izquierda puede encontrar el botón "Inicio" para retornar a la página principal. (Fig. 2)



**Fig. 2** ImageSoft. Sistema respiratorio.

La multimedia muestra un diseño claro y atractivo. Ofrece una libre navegación donde el estudiante puede llegar rápido y fácilmente al contenido deseado. Se tuvo especial cuidado en el diseño de la navegación, tratando de utilizar los botones necesarios y de manera consistente. No es necesario por parte del usuario realizar una instalación y posterior ejecución del producto, el mismo está diseñado de forma tal que al hacer doble clic sobre la aplicación, ésta se ejecuta, evitando así la necesidad de cierto espacio en el disco duro para su instalación y ejecución.

En cuanto a la valoración teórica del producto a través del criterio de expertos, en su mayoría emitieron criterios de "muy adecuado". La totalidad coincidió en la capacidad del producto para satisfacer necesidades de aprendizaje y el 83,3 % afirmó que representa un modelo didáctico muy pertinente para la educación, además de que posee gran aplicabilidad y se puede generalizar en la docencia (Tabla 1).

**Tabla 1.** Valoración teórica del producto según criterios de expertos. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Marzo-noviembre 2017

Aspectos a evaluar n=6	Muy adecuado		Adecuado		Poco adecuado	
	No.	%	No.	%	No.	%
Satisfacción de necesidades de aprendizaje	6	100	0	0,0	0	0,0
Representación de un modelo didáctico para satisfacer necesidades de aprendizaje	5	83,3	1	16,7	0	0,0
Aplicabilidad	5	83,3	1	16,7	0	0,0
Pertinencia e impacto	5	83,3	1	16,7	0	0,0
Generalización en la docencia	5	83,3	0	0,0	1	16,7

Según los criterios de los usuarios, en su mayoría también emitieron criterios de "muy adecuado", la totalidad coincidió en que constituye un producto agradable y fácil para su interacción.

## **DISCUSIÓN**

En las condiciones actuales en la Educación Médica Superior, el proceso enseñanza-aprendizaje exige una formación más independiente, hace del auto aprendizaje el centro de su proceso de formación y demanda dedicación sistemática al estudio, independencia y creatividad, así como un elevado desarrollo de la capacidad de gestionar sus propios conocimientos a través de los materiales didácticos concebidos para cada programa y los creados por los docentes, garantizando una mayor ganancia metodológica y una mejor racionalización de las actividades a desarrollar<sup>(8-11)</sup>.

El desarrollo de esta herramienta puede apoyar el proceso de aprendizaje, elevando la calidad y formación de los estudiantes, permitiendo un alto grado de interacción con el contenido. Con la incorporación del Plan D<sup>(12)</sup> de estudio de la carrera de Medicina, la asignatura Imagenología empieza a impartirse de forma independiente a la Propedéutica Clínica, por lo que consta de un examen práctico y un escrito final, es por ello que el producto presentado constituye un excelente material en el estudio de la asignatura.

Durante la evaluación según el criterio de expertos, la mayoría coincidieron con valoraciones muy adecuadas en todos los indicadores. Acerca de la calidad científica de los contenidos plantean como aspectos positivos su originalidad y calidad, lo cual posibilita la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades.

La caracterización de los usuarios a los que va dirigido el producto tiene fundamento desde el punto de vista teórico y práctico; reflexionar desde los ángulos científico-metodológico acerca de la elaboración de propuestas que faciliten su implementación y concreción en la práctica es una prioridad del trabajo metodológico en la preparación de los docentes<sup>(13)</sup>.

Algunos de los estudios sobre programas informáticos educativos consultados<sup>(5)</sup> explican la importancia de la interacción con imágenes para el desarrollo de habilidades en los estudiantes de las ciencias médicas, sin embargo, no se encontró alguno dirigido específicamente al estudio de la asignatura Imagenología mediante radiologías electrónicas.

Existen suficientes razones para afirmar que las imágenes son una herramienta imprescindible en los materiales de clase ya que se puede alcanzar cualquier objetivo general del aprendizaje: conocimiento, entendimiento y desarrollo de destrezas<sup>(2)</sup>.

Según los usuarios, todos expresaron criterios favorables; ciertas discrepancias se mostraron en uno de los indicadores exploradas a través del cuestionario, como fueron la utilidad del producto. Estas diferencias se debieron, según opinión de los autores, al criterio expreso de que existen diferencias en la apreciación de una imagen radiológica electrónica y una radiología observada a través de un negatoscopio. Diversos autores<sup>(1)</sup> coinciden con lo antes expuesto, donde los usuarios valoran el producto y emiten juicios sobre el mismo.

El producto creado contribuye al desarrollo de habilidades intelectuales y la asimilación de contenidos de forma asequible. Se coincide con otros autores<sup>(14,15)</sup> que plantean la importancia y relevancia del uso de multimedias y plataformas interactivas en el proceso docente educativo.

## CONCLUSIONES

Se obtuvo un recurso de aprendizaje que resultó ser una herramienta sencilla, atractiva y de fácil manejo por su científicidad, la calidad de sus imágenes y las posibilidades de interacción que ofrece, además facilita el logro de habilidades prácticas en la formación académica de los estudiantes de Medicina; fue valorada por especialistas recibiendo excelentes valoraciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lazo Herrera LA, Hernández Cabrera EP, Linares Cánovas LP, Díaz Pita G. SoftPuntura, software educativo sobre Acupuntura y Digitopuntura. RCIM [en línea]. 2018 [consulta: 30 abr 2018]; 10(1): 49-59. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18592018000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592018000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
2. Marrero Pérez MD, Santana Machado AT, Águila Rivalta Y, Pérez de León A. Las imágenes digitales como medios de enseñanza en la docencia de las ciencias médicas. EDUMECENTRO [en línea]. 2016 Mar [consulta: 03 mar 2018]; 8(1): 125-142. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742016000100010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742016000100010&lng=es)
3. Hernández García F, Robaina Castillo JI, González Díaz EC, Pérez Calleja NC, Angulo Peraza BM, Dueñas López N. Natumed, multimedia para la implementación de la Estrategia Curricular de Medicina Natural y Tradicional en la carrera de Medicina. MediCiego [en línea]. 2016 [consulta: 03 mar 2018]; 22(4): 71-81. Disponible en: <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/580/1039>
4. Díaz Juan FA, López Calichs E. Sistema de medios de enseñanza sobre tronco encefálico y dirección del trabajo independiente. Educ Med Super [en línea]. 2014 [consulta: 20 ene 2018]; 28(4): [aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412014000400002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412014000400002&lng=es)
5. Gómez Estacio L, Carbó Ayala JE, Espino Morales L. Galería de imágenes morfológicas para el estudio del sistema respiratorio en Estomatología. EDUMECENTRO [en línea]. 2017 Sep [consulta: 03 mar 2018]; 9(3): 188-205. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742017000300012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742017000300012&lng=es)
6. Vázquez-Martínez V, González Deben M, Castellanos Rodríguez M, Torres González C, Marrero Silva I, Benet Rodríguez M. Metodología de evaluación del proceso docente educativo en la disciplina de Morfofisiología. Medisur [en línea]. 2014 [consulta: 03 mar 2018]; 12(1): [aprox. 18 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2640>
7. González Díaz EC, González Fernández A, Hidalgo Ávila M, Robaina Castillo JI, Hernández García F, Hernández Gómez D. APUNTUSOFT: herramienta para el aprendizaje de la medicina tradicional integrada a la Morfofisiología. EDUMECENTRO [en línea]. 2017 Sep [consulta: 03 mar 2018]; 9(3): 36-53. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742017000300003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742017000300003&lng=es)
8. Valencia NG, Huertas AP, Baracaldo PO. Los ambientes virtuales de aprendizaje: una revisión de publicaciones entre 2003 y 2013, desde la perspectiva de la pedagogía basada en la evidencia. Rev. colomb. educ. [en línea]. 2014 [consulta: 19 feb 2018]; (66): [aprox.

30 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-39162014000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-39162014000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

9. Linares M. Diseño de un software para la enseñanza de la asignatura Programación y Gestores de Bases de Datos en la carrera de Tecnología de la Salud. Rev Ciencias Médicas [en línea]. 2014 Oct [consulta: 03 mar 2018]; 18(5): [aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942014000500013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000500013)

10. Ruiz-Piedra A, Gómez-Martínez F. Software educativo y principios éticos. Educ Med Super [en línea]. 2013 Jun [consulta: 19 feb 2018]; 27(2): 160-165. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412013000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412013000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

11. Candelaria Brito JC, Acosta Cruz C, Ruíz Pérez FR, Labrador Mazón O, Gutiérrez Gutiérrez C. Nefroweb: alternativa para la superación profesional de posgrado sobre Nefrogeriatría. Rev Ciencias Médicas [en línea]. 2017 Jun [consulta: 03 mar 2018]; 21(3): 399-405. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942017000300014&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942017000300014&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

12. Colectivo de autores. Programa de la asignatura Imagenología. Plan D. La Habana; 2015.

13. López Roríguez del Rey MM, Hermida Vázquez N. El seguimiento al diagnóstico de los estudiantes en los procesos de formación: concepciones para la práctica en la universidad. Medisur [en línea]. 2012 [consulta: 03 mar 2018]; 10(2 Supl): 117-24. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/viewFile/1963/6857>

14. Pick JB, Nishida T. Digital divides in the world and its regions: A spatial and multivariate analysis of technological utilization. Technological Forecasting and Social Change [en línea]. 2015 [consulta: 30 abr 2018]; 91: 1-17. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162514000079?via%3Dihub>

15. Cruz Carballosa Y, Codorníu Pérez X, Torres Rojas L. MicrobiologíaSoft, entrenador de Microbiología y Parasitología médica. RCIM [en línea]. 2017 [consulta: 03 mar 2018]; 9(1): 61-72. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18592017000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592017000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)