

Validación del Software Educativo Metodología de la Investigación y Estadística para su generalización en la docencia médica

Validation of Educational Software Research Methodology and Statistics for Generalization in Medical Teaching

Carlos Jesús Madariaga Fernández¹, Gemma Margarita Ortiz Romero², Yamilia Bárbara Cruz Álvarez³, Juan José Leyva Aguilera⁴

1. Ingeniero en Ciencias Informáticas. Asistente. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Holguín. Cuba.
2. Máster en Educación Médica. Licenciada en Educación. Asistente. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Holguín. Cuba.
3. Máster en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. Licenciada en Educación. Asistente. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Holguín. Cuba.
4. Licenciado en Estudios Socioculturales. Asistente. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Holguín. Cuba.

RESUMEN

Introducción: ante el auge del empleo de las tecnologías de informática y comunicaciones en las universidades, se confeccionó un software educativo para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Metodología de la Investigación y Estadística.

Objetivos: mostrar la validación del software educativo de Metodología de la Investigación y Estadística para su generalización en segundo año de la carrera de medicina en la provincia Holguín.

Método: se realizó una investigación de evaluación en educación médica en el campo de recursos de aprendizaje en la Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello de Holguín desde septiembre de 2013 a febrero de 2014. Se emplearon métodos teóricos como el análisis-síntesis, análisis documentales; empíricos como encuesta y observación; y métodos estadísticos así como procedimientos matemáticos. Para determinar si el software es generalizable se evaluó según la metodología propuesta por Madariaga.

Resultados: se constató que el software educativo puede ser empleado en todas las formas de organización de la enseñanza. La evaluación interna del software obtuvo el 98% del valor final de todos los criterios analizados y la evaluación externa se consideró el empleo del software educativo con la muestra estudiantil y los profesores que lo utilizaron; se obtuvo 91% de la puntuación total.

Conclusiones: el software educativo para la enseñanza de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística es generalizable para su uso en los distintos escenarios de la provincia Holguín.

Palabras clave: software educativo, proceso de enseñanza aprendizaje, Metodología de la Investigación y Estadística.

ABSTRACT

Introduction: with the growth of the use of information and communications technologies in the universities, educational software was compiled to help the process of learning of the subject Research Methodology and Statistics.

Objectives: to validate the educational software Research Methodology and Statistics for generalization second year medical career in Holguin province.

Method: an evaluation research was conducted in medical education in the field of learning resources at the Faculty of Medical Sciences Holguin September 2013 to February 2014. Theoretical methods such as analysis-synthesis, documentary analysis were used; as well as empirical and Survey and observation; and statistical methods and mathematical procedures. To determine whether the software is generalizable was evaluated according to the methodology proposed by Madariaga.

Results: the results showed that educational software can be used in all forms of organization of teaching. As part of the internal evaluation software it won 98% of the final value of all the criteria analyzed. As part of the external evaluation, the use of SE was considered in the students and teachers samples, and 91% of the total score was obtained.

Conclusions: educational software for teaching Research Methodology and Statistics course is generalizable for use in the various stages of Holguin province.

Keywords: educational software, teaching-learning process, Research Methodology and Statistics.

INTRODUCCIÓN

La ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica a través de los años se desarrollan a pasos agigantados, se ven condicionadas por el contexto en que se desenvuelven; y en constante retroalimentación evolucionan modificando todas las esferas de la vida del hombre. La llegada del siglo XXI significó la generalización de la era digital, las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TICs) e influyen en el mundo actual y en sus consecuentes cambios.

En Cuba, estos cambios son evidentes y el gobierno diseña estrategias para asimilarlos en las esferas económicas, políticas y sociales como es el caso de la educación en todos sus niveles de enseñanza, con énfasis en la educación superior, en la cual el trabajo académico virtual con los estudiantes las TICs son aplicables con el compromiso de favorecer, estimular y retroalimentar las iniciativas tendientes a innovar las prácticas pedagógicas.

Lo anterior, es una de las condiciones que progresivamente se aplican en las organizaciones universitarias, sin embargo, aún hay mejoras que pueden incorporarse de forma gradual con el objetivo optimizar las condiciones en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA), tanto para alumnos como para docentes. Entre las que se destacan:

- Mejorar la infraestructura informática y de comunicaciones para promover la gestión de conocimiento basada en la colaboración en red mediante la publicación de los avances científicos logrados por los alumnos y docentes universitarios.
- Aumentar el patrimonio tecnológico de software educativos (SE) el cual permite potenciar la capacidad de transferir conocimiento de la universidad en la formación de pregrado, postgrado y perfeccionamiento.

El PEA se caracteriza por ser planificado, organizado y sistémico. Se desarrolla en las instituciones educativas o fuera de estas, pero siempre dirigido por la escuela. Tiene tres funciones básicas: instructiva (formar el pensamiento), desarrolladora (formar en plenitud las facultades mentales y físicas) y educativa (formar sentimientos y valores) las que se manifiestan en un proceso común.

El sentido interno de los procesos de enseñanza-aprendizaje está en hacer posible el aprendizaje y proporcionar oportunidades apropiadas¹. Este se conforma mediante los componentes o categorías didácticas: objetivo, contenido, método, forma de organización, medio de enseñanza y evaluación del aprendizaje².

Los medios de enseñanza son los recursos materiales que facilitan la comunicación entre profesores y alumnos y sirven de apoyo para aumentar la efectividad del trabajo del profesor, así como, para racionalizar la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación científica³. La utilización del SE posibilita el cumplimiento de los objetivos que tiene la enseñanza, pues permite poner énfasis en la comprensión teórica y en el desarrollo de capacidades, habilidades y valores, a través de la resolución de problemas, facilitan nuevas formas de relación con el contenido⁴.

En la clase se puede aplicar cualquiera de los métodos de enseñanza, cuando se utiliza el SE porque existen diferentes tipos (consultores, tutoriales, entrenadores, simulaciones y juegos didácticos) que se emplean acorde al nivel de asimilación de los conocimientos que se quiere alcanzar en los estudiantes, para posibilitar su uso conjuntamente con el método de enseñanza elegido¹.

Los SE pueden facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, ayudar a resolver problemas, contribuir a alcanzar las habilidades cognitivas y pueden ser un factor que ayude a construir y desarrollar un modelo de enseñanza donde prevalezca más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado⁵.

En Cuba se han desarrollado diversas investigaciones en el campo de la informática educativa y médica, que en sus inicios se caracterizaron por la evaluación de enseñanzas programadas en lenguajes de alto nivel, después por la creación de lenguaje de autor para la programación de tutoriales y posteriormente la programación de tutoriales inteligentes con el uso de las técnicas de inteligencia artificial⁶.

El Ministerio de Salud Pública, conocedor de la importancia de la introducción de las TICs en las distintas carreras de las Ciencias Médicas, desarrolló proyectos como "Galenomedia" orientados a fortalecer la introducción de la enseñanza asistida por computadoras en el PEA a partir del desarrollo de SE. La disciplina Informática Médica forma parte del currículo de la carrera de Medicina y está integrada por dos asignaturas: Informática y Metodología de la Investigación y Estadística.

La asignatura Metodología de la Investigación y Estadística se imparte en el tercer semestre de la carrera con una duración de 16 semanas lectivas. Producto de su complejidad y a su corto período lectivo, en cursos anteriores se elaboraron por los autores del presente estudio SE que abarcaban solo un tema determinado.

Por la necesidad de favorecer el uso de los SE en la asignatura de Metodología de la Investigación y Estadística se diseñaron estrategias de trabajo en el Departamento de Informática Médica con el fin de concebir un SE con un compendio de ejercicios por temas y ejercicios integradores que permitan la retroalimentación y el tratamiento individual de los estudiantes, para potenciar el PEA con el empleo de las TICs.

El presente estudio es fruto de dicha estrategia de trabajo y persigue como objetivo validar el SE de Metodología de la Investigación y Estadística para generalizarlo en segundo año de la carrera de medicina en la provincia Holguín.

MÉTODOS

Se realizó una investigación de evaluación en educación médica en el campo de recursos de aprendizaje en la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín desde septiembre de 2013 hasta febrero de 2014. Se consideró del universo estudiantil de la Carrera de Medicina, la población concerniente al segundo año de la carrera en el municipio Holguín en el curso 2013-2014.

La selección muestral utilizada fue estratificada aleatoria, cuyo rasgo de clasificación de los estratos fue por los resultados integrales del grupo clase en el primer año de la carrera del curso 2012-2013. Se dividieron los estratos en grupos: buenos, regulares y malos. Posteriormente se seleccionó al azar el 30% de los representantes por cada estrato, por lo que se consignaron ocho grupos (para garantizar la representatividad de toda la población), donde se aplicó el software elaborado y los profesores de Metodología de la Investigación del Departamento de Informática Médica de la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon métodos teóricos, empíricos y estadísticos, así como, procedimientos matemáticos. Dentro de los métodos del nivel teórico el análisis-síntesis se potenció el análisis, descomposición y caracterización de los elementos que intervienen en la concreción del software propuesto y concluir con resultados sintéticos. El análisis documental permitió realizar un análisis del programa de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística de segundo año de Medicina, las orientaciones metodológicas de los temas y la Resolución 210 del Ministerio de Educación Superior, entre otros.

Dentro de los métodos del nivel empírico la encuesta permitió conocer información directa de profesores y estudiantes sobre la conformidad en el empleo del SE durante el PEA: la entrevista aplicada a los profesores contribuyó a conocer los tipos de clases en que puede ser utilizado el software, así como, su utilidad. El cuestionario aplicado a los estudiantes al finalizar la asignatura permitió constatar el nivel de aprobación del uso del SE durante el semestre. La observación fue esencial para a través de las experiencias de los autores conocer la utilización del software por los estudiantes durante las actividades del PEA.

Los métodos estadísticos y procedimientos matemáticos se utilizaron en el análisis de datos obtenidos a partir de la aplicación de las herramientas de recopilación de información en lo referente a la utilización de SE. Para determinar si el SE es generalizable se evaluó según la metodología propuesta por Madariaga⁷, para la gestión tecnológica efectiva de estos software al PEA. La información obtenida se procesó en el Microsoft Excel. Se empleó la triangulación de la información. La redacción y edición se realizó en una computadora Pentium IV con ambiente de Windows XP. Como herramienta de edición de texto se utilizó el Microsoft Office Word 2010.

RESULTADOS

En la entrevista realizada a los profesores del Departamento de Informática Médica se constató que el SE puede ser empleado en todos los tipos de clases propios de la asignatura, como clases prácticas, conferencias y sirve de apoyo para el seminario, así como, para el estudio independiente.

Según diferentes autores⁷ para comprobar la calidad de un software educativo se necesitan dos evaluaciones: interna y externa. Como parte de la evaluación interna del software donde se realiza el análisis a priori de sus características, se obtuvo 98% del valor final de todos los criterios analizados ([fig. 1](#)).

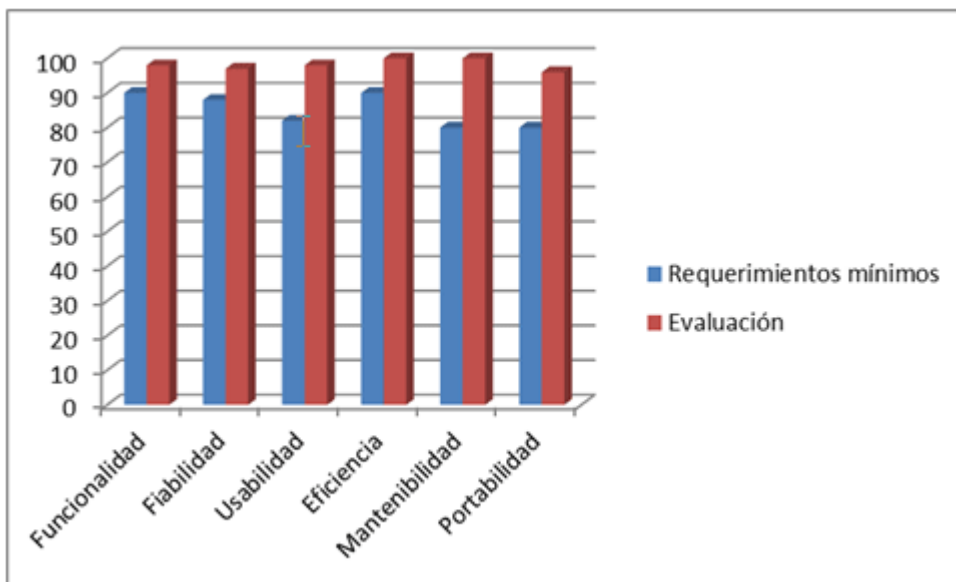


Fig.1. Resultados de la evaluación interna del software educativo

Criterios analizados para la evaluación interna:

Funcionalidad: es el conjunto de indicadores relacionados con las propiedades específicas que satisfacen las necesidades del contenido educativo del SE, así como, las funciones que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas para su funcionamiento.

Fiabilidad: es el conjunto de indicadores, relacionados con la capacidad del SE de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.

Usabilidad: es el conjunto de indicadores, relacionados con el esfuerzo necesario para el uso del SE, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.

Eficiencia: es el conjunto de indicadores, relacionados con el desempeño del SE y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.

Mantenibilidad: es el conjunto de indicadores, relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en el SE.

Portabilidad: es el conjunto de indicadores, relacionados con la capacidad del SE para ser transferido desde una plataforma a otra.

Los resultados evidencian valores superiores en todos los criterios analizados respecto a los requerimientos mínimos. Como parte de la evaluación externa o análisis a posteriori de las características del software en su despliegue, es decir, la evaluación de la aplicabilidad del software al PEA contó de dos momentos:

- En el primero se analizó por parte de los profesores del Departamento de Informática Médica en el tratamiento psicopedagógico del contenido en cuanto a su estructuración, científicidad, concordancia con el plan calendario de la asignatura, forma de presentación, distribución equitativa de sus elementos, se obtuvo el 90% de la puntuación total.
- En un segundo momento se consideró el empleo del SE con la muestra estudiantil y los profesores que lo emplearon, se obtuvo el 91% de la puntuación total de conformidad de su uso en cuanto al desempeño técnico y a los resultados en el aprendizaje de los estudiantes de los tres estratos seleccionados ([fig. 2](#)).

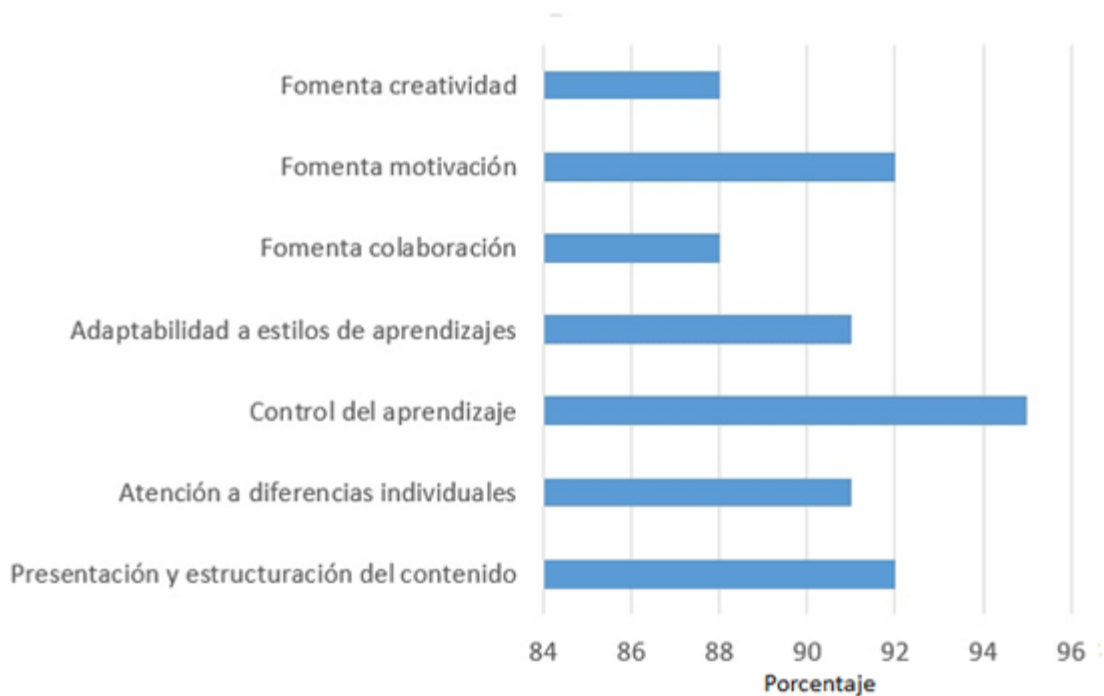


Fig. 2. Resultados de la evaluación externa del software educativo según el aprendizaje

Desde el punto de vista estético el software permite una correcta utilización dentro del PEA ya que el 92% de los estudiantes encuestados apreciaron que su diseño es favorecedor del aprendizaje. La capacidad tecnológica del software permite su uso multiplataforma, lo que constituye un logro para su empleo en diversos escenarios con que cuenta la docencia médica en la provincia de

Holguín, además, de ser perdurable en el tiempo atendiendo las posibles migraciones a sistemas operativos de software libre.

Los ejercicios presentados en el software contribuyeron a fomentar el trabajo independiente de los estudiantes pues el 84% de la población estudiantil analizada fue capaz de realizar las actividades indicadas con el uso del SE, aspecto corroborado en la entrevista a profesores. Los alumnos refirieron igualmente que el software fue utilizado como material de consulta en horarios extradocentes por el 14% de los encuestados, hecho este que está sesgado por la tenencia o no de computadoras personales de los estudiantes.

DISCUSIÓN

Los resultados con el uso del software demostraron las potencialidades de su empleo en el PEA. No obstante, los autores del presente estudio consideraron que para un adecuado funcionamiento de la docencia asistida por SE es imprescindible un conjunto de condiciones tecnológicas que faciliten su uso.

Coinciden con otros autores en que *"Las buenas tecnologías son las que se desvanecen y se funden de tal manera con la vida cotidiana, que se hacen omnipresentes y se vuelven invisibles"*⁸. Coloma de este planteamiento refiere *"y precisamente, a partir de este planteamiento, nos atrevemos a señalar que hoy día, en las actuales condiciones de inserción de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, estas no han llegado aún a convertirse en «buenas tecnologías», pues para ello, según la lógica de lo señalado por Weiser, en el campo educativo estos recursos están insertados casi de manera plena, pero no se han convertido ni en omnipresentes, ni invisibles"*⁹.

Los autores consideran que el empleo de los SE en la docencia va más allá del esfuerzo personal de un docente o de un grupo de ellos, se requiere entre otros aspectos, de una planeación de todo el proceso docente universitario de acuerdo con los cambios necesarios para su empleo y consecuentes a su uso dentro del PEA.

En el presente estudio se obtuvo resultados similares a los de Gutiérrez Segura en cuanto a criterios favorables dados por los estudiantes y su aceptación en el uso del software elaborado y con Ortiz Romero en que permitió a los estudiantes resolver ejercicios elaborados con diferentes tipologías de preguntas^{10,11}.

Se coincide a su vez con lo expresado por Pérez Pérez: se hace necesario que el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística, se

perfeccionamiento de forma sistemática, con la finalidad que se revierta en la formación integral y competente del futuro profesional de la salud¹².

El empleo de este software en el PEA contribuye a mejorar el desarrollo de la docencia médica universitaria y a formar un médico general con mayores habilidades en el uso de la informática en aras de elevar la calidad del egresado en su vida profesional, logro que compromete a los autores en su mejora continua en aras de no decaer en estos resultados.

CONCLUSIONES

El software abarca contenidos de la asignatura Metodología de la investigación y estadísticas que los estudiantes de forma práctica y amena pueden manipular y sistematizar a través de un conjunto de ejercicios. Este SE es generalizable a todos los grupos de segundo año de la carrera de medicina en la provincia Holguín.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Concepción García MR, Rodríguez Expósito F. Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Holguín: Ediciones Holguín; 2005.
2. Vidal Ledo M, del Pozo Cruz CR. Tecnología educativa, medios y recursos de enseñanza-aprendizaje. Educ Méd Super. 2008 [citado 28 jul 2014]; 22(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-2141200
3. Broche Candó JM, Ramírez Álvarez R. Caracterización del uso de los medios de enseñanza por los profesores que se desempeñan en el Nuevo Programa de Formación de Médicos. Educ Méd Super. 2008 [citado 28 jul 2014]; 22(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=
4. Casas Rodríguez L, Martínez de Santelices Rojas A, Gonzáles Escobar R, Peña Galbán LY. Fundamentos psicopedagógicos de la enseñanza con software educativos. AMC. 2008 [citado 2 abr 2013]; 12(5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552008000500017&script=sci_arttext
5. Vidal Ledo M, Llanusa Ruiz S, Diego Olite F, Vialart Vidal N. Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Educ Méd Super. 2008 [citado 4 mar 2014]; 22(1). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=es

6. Chávez RE. La Computación en las Ciencias Médicas. Rev Cubana Edu Méd Super. 2000; 1(17): 52-56.

7. Madariaga Fernández C. La Gestión Tecnológica de software educativo en la enseñanza médica universitaria. [Tesis]. La Habana: INSTEC; 2014.

8. Castañeda A. El papel de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en el proceso de enseñanza aprendizaje a comienzos del siglo XXI. En: Zilberstein J. Preparación Pedagógica Integral para Profesores Integrales. 2ed .La Habana: Félix Varela; 2006.p. 139-164.

9. Coloma Rodríguez O. Concepción Teórica para el uso del Software Educativo en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje [Tesis]. Holguín: Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero; 2008.

10. Gutiérrez Segura M, Ochoa Rodríguez MO. Software educativo para el aprendizaje de la asignatura Rehabilitación II de Estomatología. CCM. 2014 [citado 23 jul 2014]; 18(2). Disponible en: <http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/557>

11. Ortiz Romero GM, Rodríguez Neyra ME, Díaz Rojas PA, Cuenca Font K. Perfeccionamiento de la calidad de los instrumentos evaluativos en la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística. CCM. 2014 [citado 19 ene 2015]; 18(4): 725-735. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000400012&lng=es

12. Pérez Pérez S, Leyva Aguilera J, Cruz Ramírez M. El desarrollo del razonamiento hipotético deductivo en estudiantes de Medicina, desde la Metodología de la Investigación y la Estadística. CCM. 2012 [citado 9 sep 2014]; 16(3). Disponible en: <http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/450>

Recibido: 8 de octubre de 2014

Aprobado: 2 de marzo de 2016

Lic. *Gemma Ortiz Romero*. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Holguín. Cuba.

Correo electrónico: gemmao@infomed.sld.cu