

Hiperentorno educativo para el aprendizaje de la protección eléctrica en equipos biomédicos

Educational hypercontext for the learning of electrical protection in biomedical equipment

MSc. Alina Ruiz Piedra^I, MSc. Arlem Fernández Sigler,^{II} Lic. Jorge Luis López Hormia,^{III} Dr. Freddy Gómez Martínez^{IV}

^I Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM). La Habana, Cuba.

^{II} Instituto Central de Investigaciones Digitales (ICID). La Habana, Cuba.

^{III} Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

^{IV} Dirección Nacional de Ciencia y Técnica. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Se diseñó el software educativo Hiperentorno Educativo para el Aprendizaje (HEA) del tema "Verificación y comprobación de la protección eléctrica en los equipos biomédicos" de la asignatura Seguridad Eléctrica. Para su diseño se emplearon entre los métodos empíricos: observación y entrevistas en profundidad y entre los teóricos: el análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-lógico. La actividad teórico-práctica correspondiente al tema, se apoyó fundamentalmente en el uso del video y sus contenidos se profundizaron con 10 ejercicios interactivos y 7 simulaciones de problemas prácticos. El HEA contribuye al mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura y puede ser utilizado en la docencia directa como material de consulta y en la atención de las diferencias individuales, además de dar respuesta a las prioridades establecidas por el Proyecto Nacional para la producción de software educativo en las Ciencias de la Salud conocido por Galenomedía.

Palabras clave: software educativo, entornos de aprendizaje, Galenomedía.

ABSTRACT

The educational software called Educational Hypercontext for Learning was designed for the topic "Testing and verification of the electrical protection in biomed equipment" in the subject Electrical Safety. To this end, empirical methods such as observation and in depth interviews, and theoretical methods as analysis/synthesis; induction/deduction and historical/logical were all used. The theoretical-practical activity of the subject mainly supported on the use of videos and the contents was deeply addressed with 10 interactive exercises and 7 practical simulations. The Educational Hypercontext for Learning contributes to improving the teaching-learning process of this subject and may be used in direct teaching as a kind of reference material and in paying attention to the individual differences of the students. It may also give answer to the priorities set by the National Project for the production of educational software in the field of health sciences, known as Galenomedía.

Key words: educational software, learning contexts, Galenomedía.

INTRODUCCIÓN

La Licenciatura en Tecnología de la Salud tiene entre sus perfiles la especialidad Electromedicina la cual incluye en su malla curricular la asignatura "Seguridad Eléctrica". Un estudio para el perfeccionamiento de su programa identificó, que las clases prácticas cuyos escenarios docentes son los centros productores de equipos médicos con frecuencia no se realizan, lo que provoca su insuficiente dominio práctico en el estudiante, incidiendo *a posteriori*, en su desempeño profesional.

Ante esta problemática y tomando en consideración las potencialidades del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y del software educativo (SE), y el proceso de universalización, se hace necesario que cada docente desarrolle métodos de trabajo donde el empleo de la computadora sea un fuerte aliado que le permita mejorar los medios y métodos de enseñanza para ganar en calidad en el aprendizaje.^{1,2}

Para contribuir al problema identificado y al perfeccionamiento e informatización de la Enseñanza Médica Superior en general, se desarrolló el Hiperentorno Educativo para el Aprendizaje (HEA) sobre el tema "Verificación y comprobación de la protección eléctrica en los equipos biomédicos" cuyos elementos generales de diseño se presentan en este trabajo.

MÉTODOS

Se utilizaron como fuentes de información el programa de la asignatura "Seguridad Eléctrica", sitios web de contenidos afines, la metodología para la evaluación de la calidad del SE indicada por el Proyecto Nacional para la producción de SE: Galenomedía, artículos actualizados sobre el tema, videos e imágenes inéditas.

Se realizó un estudio, por el colectivo de la asignatura, del programa analítico, con el fin de identificar los temas de mayor dificultad para su enseñanza; resultaron aquellos cuyas clases prácticas tienen como escenario docente los centros productores de

equipos médicos, situación que por diversas causas dificulta la realización de esta actividad docente.

Los temas afectados son el 2, 5, 6 y 8. De ellos se analizó con profundidad su contenido, formas de organización docente (FOD), nivel de complejidad del tema para garantizar su medio de enseñanza y factibilidad para contribuir a apoyar su enseñanza con el empleo del software educativo (SE). Se seleccionó el tema VI "Verificación y comprobación de los parámetros eléctricos" por ser, a criterio de los expertos, un tema cuyo dominio necesita de la práctica, elemento que dificulta su logro si se considera además las FOD que lo componen: una conferencia y una clase teórico-práctica y esta última, a desarrollarse en un centro productor de equipos médicos.

El trabajo se organizó en cinco etapas. En la primera se conformó el equipo multidisciplinario de trabajo, integrado por el profesor principal de la asignatura, especialistas del contenido del Instituto Central de Investigaciones Digitales (ICID), guionista y desarrollador del HEA y diseñador gráfico. Se seleccionó el tipo de SE a desarrollar, a partir de un análisis de las características y ventajas de estos en el proceso enseñanza-aprendizaje, eligiéndose el Hiperentorno Educativo de Aprendizaje (HEA) por las ventajas que ofrece al mezclar en sí diferentes tipos de SE con el uso de la hipermedia,³ lo cual permite profundizar en los conocimientos teóricos adquiridos en el tutorial, a través de ejercicios interactivos, simulaciones, juegos y cualquier otro SE que se considere, unido a elementos mediales.

En la segunda etapa se diseñó el HEA, que quedó integrado por dos tutoriales para abordar los contenidos teóricos de sus dos FOD, un ejercitador, integrado por 10 ejercicios interactivos del tipo: verdadero y falso (3), enlazar (3) y completar espacio en blanco (4), para consolidar la teoría y un simulador compuesto por 7 simulaciones para que el estudiante desarrolle las habilidades del tema a través de situaciones problemáticas de la práctica cotidiana aplicando la teoría impartida. Se definieron además en el diseño otros elementos que refuerzan y motivan la actividad cognitiva: Galería de Videos (7), Glosario de términos (17), Galería de imágenes y Ayuda.

En la tercera etapa se confeccionó el guión de contenido del HEA, integrado por los guiones de cada tipo de SE antes señalados y de cada recurso medial definido. Los guiones de mayor dificultad para su elaboración fueron el del ejercitador y el simulador. En el primer caso, por el análisis a realizar sobre el contenido del tema para adecuarlo a los diferentes tipos de preguntas y la elaboración de sus retroalimentaciones y en el segundo caso, por la creación de situaciones problemáticas reales donde el estudiante tuviera que aplicar los contenidos teóricos dados así como a la creación de la ruta óptima de cada simulación.

La cuarta etapa materializó el guión de contenido a través de acciones como: digitalización de los contenidos, realización y edición de los videos^{4,5} e imágenes a utilizar y en la quinta se realizó el montaje del HEA. En la sexta etapa, y última, la evaluación de calidad del HEA se realizó utilizando la metodología establecida por el Proyecto Nacional para la producción de SE en la Enseñanza Médica Superior: Galenomedia.

La herramienta empleada para el montaje del HEA fue SAdhea-Web, Sistema de Autor para el desarrollo de hiperentornos de aprendizajes en formato web. Para el tratamiento de las imágenes se utilizó el Adobe Photoshop CS y para la edición de los videos, el ULEA STUDIO en su versión 9.0.

RESULTADOS

Sobre las bases antes expuestas se obtuvo el siguiente diseño: el software se inicia con un video de presentación que identifica al Proyecto Nacional "Galenomedia" y continúa con una pantalla principal dividida en tres secciones (Fig. 1).



Fig. 1. Barra de navegación del HEA.

Sección superior

Muestra una barra de navegación con siete botones (Inicio, Temas, Ejercicios, Biblioteca Virtual, Juegos, Profesor y Ayuda), haciendo click sobre ellos se despliega una ventana con las diferentes opciones de cada sección. En el extremo derecho se encuentra un botón de búsqueda seguido de los botones cerrar y maximizar y abajo seis botones adicionales, representados por íconos: Inicio, Foro, Descarga, Imprimir, Mapa del producto y Ayuda que brindan mayor funcionalidad al HEA. En el extremo izquierdo el logo del proyecto Galenomedia y la carrera a la que está dirigido el HEA.

Sección central

Muestra al estudiante datos del HEA y un video que explica los objetivos del tema abordado (Fig. 2). En el extremo inferior, el recuadro "Información de interés" comenta acerca de conceptos, estructura del HEA entre otros aspectos.



Fig. 2. Pantalla de inicio del HEA.

Sección inferior

Dedicada al trabajo educativo a través de las efemérides. El estudiante al hacer click sobre la fecha deseada en el almanaque, obtiene las efemérides correspondientes especialmente vinculadas con la salud.

Diseño de la Sección Temas (botón tema):

A la sección Temas se accede haciendo click sobre el botón "Temas", de la barra de navegación, desplegándose una ventana que muestra las FOD que lo conforman (conferencia y clase teórico-práctica), cada una es un hipervínculo hacia las páginas de contenido (Fig. 3).

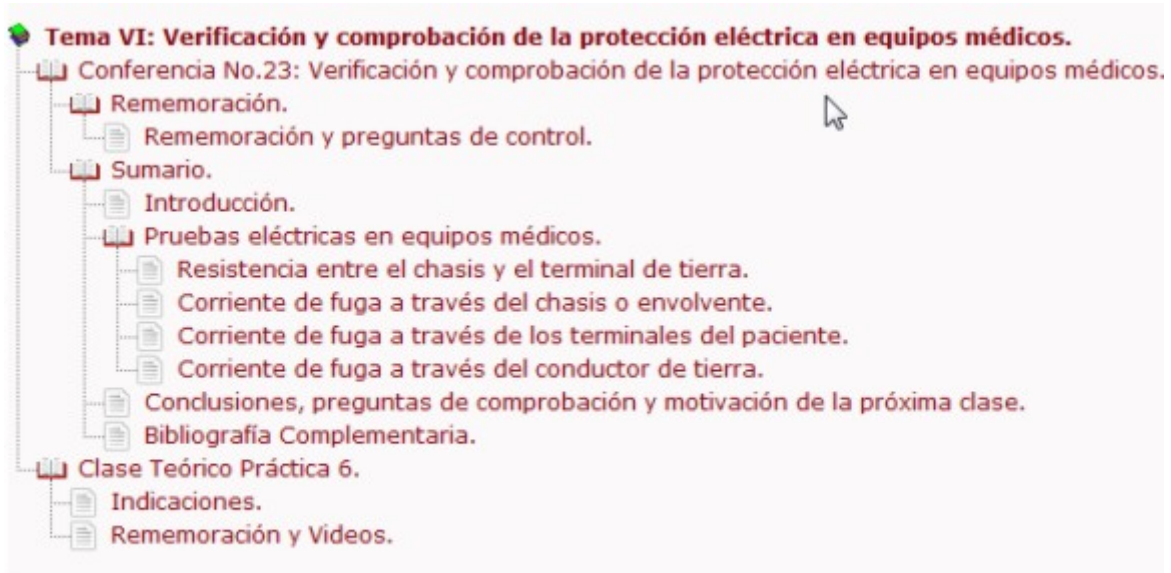


Fig. 3. Desglose de la estructura del tema VI.

La clase teórico-práctica hace uso en sus páginas de contenido del video^{4,5} como recurso medial fundamental. Los dos primeros, de orientación general sobre el abordaje de esta FOD a través del software y los 5 restantes muestran las diferentes habilidades a adquirir en relación con las mediciones de las diferentes corrientes que verifican el estado técnico del equipo y en los que participaron los especialistas del ICID.

Sección Ejercicios (botón ejercicios):

Se accede a través del botón Ejercicios que despliega una ventana con las opciones Ejercicios interactivos y Simulaciones (Fig. 4).



Fig. 4. Contenido del módulo ejercicios.

Haciendo click sobre ellos se irá a la pantalla principal de cada opción. En esta pantalla podrá seleccionar: cantidad de ejercicios a realizar (10) o simulaciones (7), y la forma de acceder a ellos: secuencial o aleatoria. Para cada caso existen dos intentos.

Sección Biblioteca Virtual (Botón Biblioteca Virtual)

Se accede haciendo click sobre el botón Biblioteca Virtual que despliega los botones: Galerías, Glosario y Enlaces de interés (Fig. 5).



Fig. 5. Contenido del módulo Biblioteca Virtual.

La galería de videos está conformada por 7 videos que también se encuentran insertados en el texto según corresponda. El Glosario contiene 17 términos que pueden buscarse por todas las páginas de contenido utilizando el acelerador, o haciendo click sobre la letra con la que comienza la palabra, mientras que en Enlaces de interés existen los URL de 12 sitios web relacionados con el tema.

Sección Resultados

Se accede haciendo click sobre el botón interactivo Resultados el cual despliega las opciones: Traza e Historial del estudiante.

La opción Traza del estudiante, empleada para el trabajo en red, muestra los datos de identificación del estudiante conectado y el itinerario que ha seguido dentro del HEA para el estudio además de los vínculos visitados, mientras que en la opción Historial del estudiante se muestra la fecha de entrada, de salida, tiempo que estuvo trabajando en el HEA entre otros aspectos.

Sección Profesor y Ayuda

La sección Profesor contiene el programa de la asignatura, orientaciones metodológicas y bibliografía actualizada a través de 15 artículos de interés en diferentes formatos y se puede acceder a ella a través del botón interactivo con el mismo nombre.

A la sección Ayuda se accede a través del botón con el mismo nombre y despliega dos opciones: Ayuda y Créditos. En la ayuda el usuario encontrará un texto, reforzado con imágenes, que lo guían durante todo el HEA. En los créditos se podrán observar todos los realizadores del producto educativo.

Población destinataria

Dirigido fundamentalmente a los estudiantes de pregrado de la Licenciatura Tecnología de la Salud, especialidad Electromedicina, asignatura Seguridad Eléctrica y a todos los estudiantes de pregrado de ingeniería biomédica y posgrado que aborden el tema "Verificación y comprobación de la protección eléctrica en equipos biomédicos. Pruebas eléctricas".

Metodología para la evaluación

El HEA se evalúa siguiendo las normas establecidas por el proyecto Galenomedia en los aspectos contenido, informático y usuario y utilizando los instrumentos de evaluación concebidos para este fin.

La calificación de las guías de evaluación se realizará asignándole a cada aspecto el valor de uno (1) si cumple con la característica, o cero (0) en caso contrario hasta completar toda la guía. Posteriormente se sumarán todos los puntos dados y se calculará el porcentaje que estos representan en relación con el total de aspectos. Se considerará aprobado aquel software que cumpla con el 70 % o más de los puntos aquí enunciados.

Concluidas las tres evaluaciones se realizará un análisis cuantitativo de estos resultados para cada tipo de guía a fin de determinar cuáles han sido las principales deficiencias detectadas en el diseño, permitiendo retroalimentar a los realizadores e incrementar la calidad de las aplicaciones antes de su generalización.

DISCUSIÓN

Al HEA se le realizaron las evaluaciones: de contenido e informática. La primera a cargo del colectivo de asignatura liderado por el profesor principal y los expertos del Centro Nacional de Electromedicina y la evaluación informática por un grupo de expertos, líderes del proyecto Galenomedia, de las universidades de Granma, Santiago de Cuba y Ciego de Ávila, en ambos casos satisfactoria.

La evaluación usuaria tiene establecido se realice con 15 estudiantes que estén cursando la materia lo cual se llevará a cabo en el primer semestre del próximo curso escolar.

Con el diseño del HEA se fortalece el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Seguridad Eléctrica al contribuir a la profundización de los contenidos prácticos tratados en el tema VI. Se propicia la explotación de la computadora de manera eficiente y se potencia el uso de las TIC en la enseñanza. Se propone que los contenidos permanezcan con un alto nivel de actualización sin altos costos y que puedan ser empleados en el lugar deseado con conectividad o sin ella. Permite ampliar el caudal de medios de enseñanza de la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Duquesne M. Herramientas para la producción de materiales didácticos para las modalidades de enseñanza semipresencial y a distancia. ACIMED. 2007 [consultado 12 Abr 2012];16(2). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000800008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

2. Casas L. Fundamentos psicopedagógicos de la enseñanza con software educativos. AMC. 2008 [consultado 27 Mar 2012];12(5). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552008000500017&script=sci_arttext

3. Vidal M, Gómez F, Ruiz AM. Hiperentornos educativos. Educ Med Super. 2011;25(1). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Rivero M, Fernández A. Aspectos esenciales en la elaboración de las videoclases en las Ciencias de la Salud. Rev haban cienc méd. 2009;8(4). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000400026&lng=es&nrm=iso/&tlng=es
5. Balbuzano A. El video educativo como medio de enseñanza en la Universidad Médica de Cuba. Sugerencias para su utilización. Eventos video salud. II Muestra Internacional del Audiovisual en Ciencias de la Salud. Disponible en:
<http://www.videosalud2011.sld.cu/index.php/videosalud/2011/paper/view/11>

Recibido: 30 de abril de 2012.
Aprobado: 15 de mayo de 2012.

Alina M. Ruiz Piedra. Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM). Calle 146 esq. 31. Playa. La Habana, Cuba. Teléfono: 2711354. Correo electrónico:
alinamed@infomed.sld.cu