

EVALUACIÓN DE UN MATERIAL EDUCATIVO INFORMATIZADO COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DEL EXAMEN CARDIOVASCULAR

**J.L. PEÑA
M.V. CORREDOR
L.C. OROZCO
M. SERRANO**

RESUMEN

Los recursos de la multimedia en el campo de la enseñanza de la medicina, merecen especial atención como herramientas útiles para la transmisión de los conceptos y complemento de las prácticas clínicas con pacientes. Con el fin de evaluar su impacto pedagógico, se elaboró un material educativo informatizado (MEI) en el área del examen cardiovascular, el cual estuvo disponible como complemento de las prácticas de semiología cardiovascular en estudiantes del quinto semestre de medicina. Se aplicó un formulario de evaluación del material didáctico el cual midió las áreas de motivación, contenidos, ejercitación, evaluación, aprendizaje, ritmo, interfaz y actitud. Se concluye que el material educativo informatizado ofrece a los estudiantes importante motivación para el aprendizaje, facilita la comprensión de los conceptos y los prepara para su interacción con el paciente.

INTRODUCCIÓN

La aplicación de la informática como instrumento pedagógico está siendo una realidad en los diferentes campos del saber y en diversas partes del mundo. Entre las múltiples razones que apoyan su utilización está la individualización y la libertad en el ritmo de aprendizaje, la motivación hacia el conocimiento más profundo de los temas, la ejercitación para adquirir habilidades y en el caso de la medicina clínica, la falta de disponibilidad de pacientes para la práctica con las dificultades inherentes a su condición de enfermos. La medicina que es una ciencia cambiante, necesita elaborar programas y técnicas de instrucción que sean fácilmente distribuidas, efectivas, actualizadas, válidas y flexibles.

El aprendizaje apoyado por el computador en el área cardiovascular. En la enseñanza de la semiología cardiovascular se presentan importantes dificultades para el reconocimiento e interpretación de los signos pues se requiere la conjunción de habilidades auditivas, visuales y táctiles, además de la integración de esta información con los datos del interrogatorio. No siempre se tienen disponibles casos demostrativos de las diferentes anormalidades cardiovasculares; generalmente no hay una disponibilidad permanente de pacientes y no han existido medios eficaces, aparte de las grabaciones de ruidos cardíacos o discos para su reproducción por medios sonoros. Por otra parte, en la actualidad el alto número de estudiantes genera el problema de asignación de pacientes pues es necesario tener en cuenta su condición de enfermos y la disposición necesaria para el proceso de aprendizaje.

Otra dificultad radica en la comprensión y la asimilación del significado de los datos clínicos obtenidos en el paciente con el fin de que el estudiante pueda realizar una correlación fisiopatológica e integre los datos clínicos obtenidos.

El uso de la multimedia como herramienta pedagógica brinda la posibilidad de que el estudiante de semiología cardíaca afiance sus habilidades para el reconocimiento e interpretación de los sonidos y movimientos en una fase inicial mediante programas de ejercitación. En posteriores etapas especialmente en los procesos de análisis y toma de decisiones es posible utilizar simuladores y sistemas expertos.

Mangione en 1991 [i], llamó la atención sobre el hecho de que está disminuyendo el interés en la auscultación cardíaca por la cada vez mayor presencia de recursos tecnológicos y a la vez se está prestando menor atención al entrenamiento en la semiología médica. El autor ideó un sistema asistido por computador, el cual contiene gráficas y sonidos adecuados para lograr las habilidades necesarias para la auscultación. Para evaluar este método, conformó grupos comparativos utilizando otras técnicas de aprendizaje como el estudio en cintas de grabación y seminarios. Concluyó que el sistema asistido por computador es por lo menos igualmente efectivo que los seminarios y el estudio en cintas magnetofónicas en la enseñanza de la auscultación cardíaca a estudiantes del tercer año de medicina.

La asociación de Colegios Médicos Americanos [ii], recomienda que las escuelas de medicina promuevan la aplicación de las ciencias de la informática y computadores a la educación profesional de los médicos y estimulen su uso efectivo. El aprendizaje asistido por el computador se ha convertido en parte esencial de los programas en la mayoría de escuelas de medicina de Norte América de acuerdo con el informe de la Comisión de la Fundación Robert Wood en educación médica. La tecnología del computador tiene el poder y la capacidad de facilitar el aprendizaje independiente y de propiciar un ambiente de resolución de problemas como no lo puede hacer ningún otro medio.

El programa de simulación del examen cardiovascular desarrollado en la Universidad de Miami ha sido uno de los pioneros en la práctica de la enseñanza y aprendizaje por medios computarizados. Allí fue ideado el simulador del examen cardiovascular *Harvey*, el cual permitió desarrollar considerable experiencia en el área de la instrucción asistida

Evaluación de un material educativo informatizado como herramienta para el aprendizaje del examen cardiovascular

por computador, con más de 20 años de práctica y actualización permanente [iii, iv, v]. Incluye simulación de la respiración, de la presión sanguínea, del pulso venoso yugular, carotídeo, braquial, radial y femoral, la gama completa de impulsos precordiales, y la auscultación cardíaca en las áreas clásicas, todas sincronizadas. Al lado de este sistema de simulación, se han elaborado otros programas como el UMedic (*University of Miami, Medical Education Developing System for Instruction using Computers*). Se basa en la presentación de problemas cardiológicos específicos que utilizan el método socrático de enseñanza, el cual permite que el estudiante construya su conocimiento a partir de historias clínicas, examen físico cardiovascular, evaluación de pruebas de laboratorio y tratamiento del paciente en forma secuencial.

Habilidades y destrezas de médicos y estudiantes en relación con la auscultación cardíaca. Se ha demostrado que médicos generales y aún especialistas clínicos presentan deficiencias en idoneidad para el examen cardiovascular. Mangione, profesor de medicina del Colegio Médico de Pensilvania en Philadelphia [vi] realizó un 1997 un interesante estudio en un total de 453 médicos en entrenamiento y 88 estudiantes de medicina. Encontró que en promedio los residentes de medicina interna y de medicina familiar reconocieron solamente el 20% de 12 eventos cardíacos importantes y frecuentes. El número de interpretaciones correctas mejoró un poco con los años de entrenamiento pero no fue significativamente más alto que el número de eventos identificados por los estudiantes de medicina. El autor concluye que hay necesidad de mejorar la enseñanza de las habilidades para reconocer e interpretar los eventos de la auscultación cardíaca durante el pregrado, particularmente ante el advenimiento de una práctica médica diferente que tiende al uso indiscriminado de recursos tecnológicos generalmente costosos. Este mismo grupo de trabajo había encontrado previamente observaciones similares entre los médicos que recibían entrenamiento en medicina de urgencias [vii].

En el presente reporte se presentan las primeras experiencias en la aplicación de un material educativo informatizado (MEI) aplicado al examen cardiovascular como parte del contenido pedagógico presentado a estudiantes de la asignatura Semiología de la escuela de medicina de la Universidad Industrial de Santander. Al demostrar los beneficios y limitaciones de estas herramientas pedagógicas, se plantea el desarrollo de unidades de pedagogía informática capaces de producir materiales educativos técnicamente elaborados y probados como instrumentos eficaces en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Como objetivo específico se propone evaluar el impacto de la multimedia en el proceso de aprendizaje de la auscultación cardíaca y de la inspección del pulso yugular en un grupo de estudiantes de medicina que cursa la asignatura semiología.

METODOLOGÍA

Como respuesta a las necesidades educativas enunciadas, se diseñó un software dirigido a estudiantes de medicina que inician el curso de semiología y específicamente de semiología cardíaca. Para efectos del desarrollo de la prueba piloto, fueron escogidos al azar 30 estudiantes de un total de 80 matriculados para el curso. Los estudiantes llegan con bases de anatomía, patología y fisiología para poder desarrollar el aprendizaje semiológico en esta área. En el proceso de aprendizaje esta etapa es prerequisite para que el estudiante tenga la capacidad de integrar la información que obtiene a partir del interrogatorio al paciente. No incluye simulación de casos clínicos, ni plantea análisis clínicos ni toma de decisiones, las cuales corresponden a etapas posteriores del aprendizaje.

El programa está organizado en módulos que tienen los siguientes enfoques:

- Módulos de instrucción o consulta apoyados con la simulación de eventos fisiológicos y semiológicos para afianzar conceptos sobre los mecanismos de presentación de las manifestaciones clínicas.
- Ejercitadores de la integración de la percepción visual con la percepción auditiva como fundamentos para la formación de esquemas relacionados con las habilidades necesarias para interpretar los hallazgos auscultatorios.
- Ejercitadores de la asociación entre fenómenos auditivos o visuales y su representación anatómica o morfológica para facilitar la conceptualización del significado fisiopatológico de los hallazgos al examen físico.
- Ejercitadores de la asociación entre fenómenos auditivos o visuales y su significado en términos sindrómicos con el fin de conformar patrones de asociación entre el estímulo sensorial y los conceptos pertinentes en el contexto clínico.

Se programó una actividad semanal de dos horas de duración como apoyo al contenido teórico y práctico que se imparte a los estudiantes normalmente en el curso de semiología médica. Se hizo énfasis que se trataba de una herramienta complementaria y no substitutiva de la práctica semiológica. El software requiere elementos de multimedia sonoros, gráficos, de movimiento e interacción con el teclado o con el ratón.

El componente sonoro del MEI fue realizado mediante la elaboración artificial de ruidos cardíacos utilizando la herramienta *Sound Blaster, Wave Studio*. Los eventos auscultatorios fueron colocados con precisión de milisegundos de acuerdo con la descripción fonocardiográfica de los mismos [viii], modificando volumen, frecuencia e intensidad hasta lograr el máximo acercamiento a los fenómenos auscultatorios reales.

El componente visual fue elaborado con las herramientas de Corel Draw el cual incluyó gráficas y cine. El diseño de este último estuvo dirigido a conceptualizar los eventos fisiológicos y su expresión al examinar el pulso venoso y arterial [ix]. Aunque en la

Evaluación de un material educativo informatizado como herramienta para el aprendizaje del examen cardiovascular

realidad es muy difícil encontrar casos típicos de estos fenómenos, con el componente visual se buscó expresar el hallazgo semiológico en condiciones ideales para su esquematización conceptual. Tanto los componentes visuales como auditivos fueron revisados por un cardiólogo y dos internistas que no participaron en la elaboración del programa y cuyas recomendaciones fueron tenidas en cuenta para el perfeccionamiento de los contenidos.

Para cumplir con los objetivos pedagógicos, las gráficas y los sonidos fueron integrados utilizando la herramienta *Authorware*, a través de la cual se programaron módulos de práctica asociados con elementos de reforzamiento, de control del rendimiento y de autoevaluación en un ambiente amigable. El tamaño de cada módulo abarca entre 3 y 7 megabytes. Para facilidad de manejo por el usuario, la navegación a través de los módulos se utilizó el programa *Delphi 2.0*.

Las sesiones de práctica se llevaron a cabo en el laboratorio de Multimedia de la UIS, con disponibilidad para 20 equipos. Cada estudiante tenía asignado un computador, aunque tenían libertad para estudiar en grupos de dos o tres, durante el semestre de semiología el cual dura 20 semanas. Los estudiantes asignados realizaron por lo menos cuatro prácticas de dos horas de duración cada una durante su rotación por semiología cardiorespiratoria. Durante la práctica el profesor estaba disponible para resolver preguntas y dirigir las actividades de ejercitación. Los estudiantes también tenían libertad para llevar y consultar libros o tomar apuntes.

Cada módulo fue diseñado para desarrollar ejercitación en sesiones que contienen diez preguntas. Después de cada respuesta aparece un mensaje de reforzamiento positivo o negativo, según sea correcta o incorrecta. El estudiante tiene libertad para continuar practicando o pasar a otro módulo. El programa aún no dispone de un sistema para control del desempeño grupal ni lleva estadísticas de rendimiento histórico individual. Las prácticas fueron desarrolladas en los siguientes temas:

Auscultación cardíaca: Comprende cuatro módulos. Los dos primeros tienen como objetivo desarrollar la habilidad auditiva e interpretativa de los sonidos en función del ciclo cardíaco. Para esto, se presentaron al estudiante las gráficas de hallazgos auscultatorios (sonidos cardíacos normales, anormales o soplos). El sistema emite al azar uno de los hallazgos auscultatorios graficados en la pantalla y el estudiante señala la gráfica que considera correcta. El estudiante tiene la opción de seguir practicando o pasar a otro módulo libremente (véase figura 1).

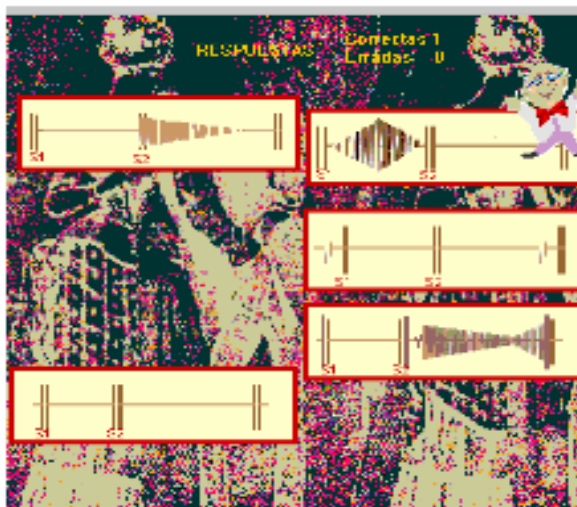


Figura1. Detalle que ilustra el micromundo de una práctica de auscultación Cardíaca.

El módulo 1 contiene las siguientes prácticas auscultatorias:

- Ruidos normales
- Tercer ruido (S3)
- Click mesosistólico
- Cuarto ruido (S4)
- Soplo holosistólico en meseta
- Soplo sistólico de eyección, (crescendo - decrescendo)
- Soplo diastólico de regurgitación
- Retumbo diastólico

El módulo 2 contiene las siguientes prácticas auscultatorias:

- Galope S3
- Galope S4
- Galope de suma
- Desdoblamiento fijo del segundo ruido
- Frote pericárdico
- Soplos continuos:
- Soplo del Ductus Arterioso Persistente
- Soplo de la constricción arterial periférica
- Soplo de origen venoso (*hum* venoso)

Evaluación de un material educativo informatizado como herramienta para el aprendizaje del examen cardiovascular

En el tercer módulo el estudiante relaciona un fenómeno auscultatorio con su representación anatómica con el fin de esquematizar los hallazgos auditivos con sus posibles causas representadas en lesiones anatómicas. Con este propósito observa en la pantalla las lesiones cardíacas con la ayuda de gráficas similares a las observadas por ecocardiografía doppler color.

El cuarto módulo utiliza la representación auditiva de hallazgos auscultatorios al azar para que el estudiante señale el síndrome o la enfermedad más estrechamente relacionada con los eventos auscultatorios.

Inspección del pulso yugular. Comprende una demostración dinámica de la formación de la onda del pulso yugular con imitación de su movimiento, su relación con el ciclo cardíaco, los ruidos y el pulso arterial. El estudiante tiene a su disposición una explicación textual sobre la formación del pulso yugular normal, las onda "a" gigantes, la onda "cv", las ondas características de la pericarditis constrictiva y del taponamiento cardíaco.

Comprende dos módulos adicionales. El primero busca que el estudiante identifique la morfología de las ondas del pulso yugular (normales y anormales) observando la imitación de su movimiento en el cuello de un supuesto paciente. Con esa práctica se busca lograr que el estudiante esquematice mentalmente las variantes normales y anormales del pulso yugular. El segundo módulo trabaja sobre la misma figura del paciente con la imitación del pulso venoso yugular pero el estudiante relaciona cada variante del pulso venoso con la respectiva alteración fisiopatológica o sindrómica.

Prueba piloto. La práctica de multimedia se realizó en el laboratorio de informática de la UIS, el cual está dotado de 20 unidades para práctica individual o en conjunto según preferencia de los estudiantes. Al iniciar se impartieron las instrucciones básicas sobre manejo del software. Al terminar las 4 sesiones de práctica, los estudiantes llenaron un formulario de evaluación del MEI basado en el formulario de evaluación propuesto por Galvis [x]. Con este instrumento se solicitó al estudiante consignar la información acerca de los diversos aspectos didácticos involucrados en el material. Esto permitiría hacer los ajustes y tener en cuenta las recomendaciones necesarias para el perfeccionamiento dentro del proceso normal de enseñanza y aprendizaje. El cuestionario comprendía evaluación de las siguientes áreas: motivación, contenidos, ejercitación, evaluación, ritmo, interfaz y actitud.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los resultados de la encuesta evaluativa sobre aspectos pedagógicos en los 30 estudiantes asignados para tomar el curso.

Tabla 1. Resultados de la evaluación del MEI realizada por 30 estudiantes de semiología, 1998.

AREAS DE EVALUACION	Grados de Calificación				
	5 : Acuerdo total	4 : Acuerdo parcial	3 : Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 : Desacuerdo parcial	1 : Desacuerdo total
MOTIVACION	5	4	3	2	1
He disfrutado con el uso de este apoyo educativo en el computador	28	2			
Utilizar este programa es verdaderamente estimulante	22	7	1		
El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a lo enseñado.	15	11		4	
Durante todo el tiempo que utilicé el programa, siempre me mantuve animado a realizar las actividades propuestas.	26	3	1		
En ocasiones sentí que perdía el gusto por utilizar este material computacional.	1	3	3	3	20
Creo que los mensajes motivadores NO son convincentes.	1	1	7	6	15
Pienso que el uso de esta ayuda computacional desmotiva al estudiante en su aprendizaje.					29
En determinados momentos sentí desmotivación por el tipo de respuestas dadas en el computador.	1	7	4	6	12
CONTENIDOS					
Creo que los contenidos del programa son suficientes para trabajar el tema.	5	13	2	10	
Los contenidos me parecieron fáciles.	9	13	6	2	
Este paquete educativo hace que los contenidos adquieran un excelente grado de claridad.	19	11			
Los contenidos tal como fueron presentados por el programa son muy difíciles de comprender.			1	11	18
Me pareció que NO fueron suficientes los contenidos del programa para trabajar el tema.	1	8	6	6	9
EJERCITACION					
El programa me dio la oportunidad de ejercitarme suficientemente.	10	14	3	3	
El programa me permitió hacer prácticas verdaderamente significativas.	23	6	1		
Después de haber utilizado el programa me siento en capacidad de aplicar lo aprendido.	12	16	1	1	
Pienso que los contenidos presentados por el programa son de poco uso práctico.			1	1	28
Me hubiera gustado contar con MENOS oportunidades de ejercitación.					30

Evaluación de un material educativo informatizado como herramienta para el aprendizaje del examen cardiovascular

EVALUACION					
La información de retorno dada por el programa fue adecuada para saber cuánto estaba aprendiendo.	14	13		3	
Me agrada la forma como este programa me impulsa a seguir en mi proceso de aprendizaje.	22	5	1	1	1
Sentí que cuando fallaba en mis respuestas el programa NO me daba pistas para hallar el error.	8	12	2	5	3
Me parece que el tipo de preguntas que hace este programa NO es el adecuado.		3	4	3	20
APRENDIZAJE					
Sin este programa creo que sería imposible aprender los contenidos más importantes del tema.	3	9	9	7	2
Utilizando esta ayuda aprendí elementos que anteriormente NO había entendido.	23	7			
Después de haber utilizado el programa, creo que necesito profundizar mucho mas en el tema de estudio.	17	5	4	4	
Este apoyo computacional NO me ayudó a aprender lo más importante del tema.			1	4	17
RITMO					
Si yo quiero, el programa me permite ir despacio o rápido en mi aprendizaje.	22	8			
El programa NO me permite ir a mi propio ritmo de aprendizaje.		3		4	23
INTERFAZ					
Los colores usados en el programa son agradables.	23	4	1	2	
La letra utilizada permite leer con facilidad.	28	2			
Los colores no me gustaron		2	3	3	22
La música es agradable	22	4	2		
Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender el tema.	22	6		2	
La música sobra	1		1		27
Los colores no me gustaron		2	3	3	22
El tipo de letra utilizado NO es adecuado.				1	29
Los gráficos y efectos visuales dificultan entender los contenidos.		1	3	1	25
ACTITUD					
Me gustaría volver a participar en otra prueba de materiales educativos computarizados.	30				

En el área motivacional se puede afirmar que todos los estudiantes disfrutaron el computador como apoyo educativo. El programa presentado para su instrucción fue estimulante en grado satisfactorio y mantuvo el interés aunque no todos aceptaron que el nivel de exigencia de los ejercicios correspondía a lo enseñado y las respuestas de retorno en algunos casos restaban motivación.

La mayoría consideró que los contenidos presentados no eran suficientes para trabajar el tema y que no eran fáciles. Todos estuvieron total o parcialmente de acuerdo en que el paquete educativo hacía que los contenidos adquirieran un excelente grado de claridad.

En cuanto a la ejercitación, se reflejó una tendencia general a considerar que el programa no les dio oportunidad para ejercitarse suficientemente pero sí les permitió llevar a cabo prácticas verdaderamente significativas. Además se observó moderado grado de inseguridad respecto a sentirse con capacidad de aplicar lo aprendido. Ninguno consideró que le hubiera gustado contar con menos oportunidades de ejercitación.

En el sistema de evaluación de lo aprendido, en general estuvieron parcialmente de acuerdo en que la información de retorno era adecuada y en general se percibió sensación de agrado por forma como el programa los impulsaba en el proceso de aprendizaje. Hubo sensación de que faltaban pistas para hallar y corregir los errores.

Respecto al aprendizaje, las opiniones están repartidas respecto a si el programa es verdaderamente indispensable para aprender los contenidos más importantes del tema. Pero la mayoría estuvo total o parcialmente de acuerdo en que con esta ayuda aprendieron lo que anteriormente no habían entendido y consideraron que después de haber utilizado el programa necesitaban profundizar más en el tema de estudio.

En relación con el ritmo, todos sintieron que el programa les permitía ir rápido o despacio acomodándose a su ritmo de aprendizaje. Las características de la interfaz como los colores, la letra utilizada, los sonidos y los gráficos fueron evaluados en forma aceptable por estar en acuerdo parcial o total. Finalmente, a todos les gustaría volver a participar en otra prueba de materiales educativos computarizados.

Ante la pregunta de por qué le agradaría volver a practicar en materiales educativos informatizados las respuestas se pueden resumir así: El contenido del programa permite construir una imagen mental organizada antes de que el estudiante se enfrente al paciente y ofrece claridad en los conceptos. Facilitó el afianzamiento de los conocimientos previos con respecto a los temas tratados. Permitted identificar los fenómenos relacionándolos con las bases anatómicas y sus posibles causas. Motivó a profundizar en el tema y a buscar respuestas correctas en los libros de texto o a profundizar sobre temas que antes no comprendían. Integró la teoría con la práctica ofreciendo la posibilidad de escuchar diversas patologías. Algunos consideraron que los contenidos eran muy básicos y que no alcanzarían a ponerse en práctica. A otros les llamó la atención la facilidad de acceder a situaciones que no siempre se tienen disponibles en los pacientes con diferentes anormalidades.

En aspectos pedagógicos, fue posible aprender cosas que no fueron vistas en las clases teóricas o prácticas y por otra parte fue posible repasar lo visto. Fue estimulante y motivó a aprender jugando en forma divertida. Se consideró un método novedoso y didáctico que hacía agradable la enseñanza de temas complejos. Permitted aprender mejor y más rápido el tema. Abarcó tópicos en forma diferente proporcionando más herramientas para el aprendizaje semiológico. Se cambió de actividad haciendo énfasis

Evaluación de un material educativo informatizado como herramienta para el aprendizaje del examen cardiovascular

en lo que se está aprendiendo. Es un autoaprendizaje relajado. Es una forma agradable de aprender en forma autodidacta. Permitted la comprensión en forma agradable, con mucha motivación, aumentando el interés personal por los temas tratados. Útil para ir entrenando el oído. Más divertido que estudiar la teoría aparte y luego practicarla. Es una forma muy didáctica de aprender comparando con la teoría. Los gráficos son ilustrativos y no están en los libros. La tecnología ofrece esta oportunidad que debe ser aprovechada. La tecnología se vincula al proceso de aprendizaje.

DISCUSIÓN

Para efectos de la evaluación del material educativo asistido por el computador como instrumento de ayuda en el aprendizaje del examen cardiovascular, es importante tener en cuenta dos aspectos. En primer lugar, considerar la evaluación del material educativo presentado bajo el punto de vista de ayuda pedagógica y, en segundo lugar, demostrar la eficacia de esta herramienta para lograr que el estudiante identifique idóneamente los signos cardiovasculares en un paciente real. Este último aspecto de la evaluación no se presenta en este informe pues se consideró necesario perfeccionar previamente el programa en su aspecto pedagógico y motivacional, para después proseguir a cuantificar el real aporte sobre el aprendizaje aplicado en pacientes.

Una primera conclusión de este estudio es que se demuestra una notoria motivación para realizar actividades de aprendizaje apoyado por el computador. Este hecho se suma con las recomendaciones actuales a nivel internacional para desarrollar sistemas de instrucción como una estrategia útil y eficaz en la labor formativa. Se plantea un interrogante a la luz de las realidades encontradas por algunos grupos de estudio, en el sentido de reconocer que gran parte de la comunidad médica tiene deficiencias en sus habilidades para identificar e interpretar los hallazgos semiológicos cardiovasculares. Por lo tanto estos sistemas no sólo deberían ir dirigidos a los estudiantes de semiología, sino también estar disponibles para la práctica en niveles superiores del pregrado, postgrado y la comunidad médica en general.

Respecto a los contenidos, los estudiantes consideraron que no eran suficientes para cubrir el tema, pero estuvieron de acuerdo en que les ofrecía un excelente grado de claridad de conceptos. En realidad es importante cubrir la materia en la forma más amplia posible, sin embargo es importante tener en cuenta que estos materiales pedagógicos más que cubrir una materia extensa, buscan ofrecer estrategias eficaces para lograr un aprendizaje significativo, afianzar conceptos y motivar hacia el estudio más profundo en los libros de texto o de temas relacionados en la literatura científica. Es importante resaltar la importancia del MEI como herramienta pedagógica, la cual sin duda ofrece la capacidad de mantener una motivación permanente en el estudiante y estimularlo tanto para el estudio como para la aplicación de los conceptos en la práctica frente al paciente real.

Queda pendiente por definir cuál es el tiempo ideal para estas prácticas, sin embargo en ningún momento deben restar dedicación al trabajo directo con pacientes sino servir de apoyo al afianzamiento de los conceptos originados en preguntas que el estudiante se formula en su proceso de estudio. Esta primera experiencia descubre deficiencias en diversas áreas que es necesario corregir en sucesivas etapas. Una de ellas es el diseño de la información de retorno a medida que el estudiante va interactuando con el computador. En algunos casos puede ser importante promover que el estudiante investigue en otras fuentes como los libros o grabaciones, pero este detalle en extremo puede ser desmotivante porque no encuentra una rápida solución a sus inquietudes. Nuevamente se hace indispensable una aplicación apropiada de las técnicas pedagógicas en los materiales educativos computarizados con el fin de lograr mantener tanto el interés como la atención necesaria para el aprendizaje. Los estudiantes expresaron la necesidad de disponer de otros temas de práctica y sintieron el impacto de esta herramienta al aplicar estas habilidades en el examen del paciente.

En etapas posteriores, se incluirán progresivamente otros temas de semiología cardiovascular y se diseñará un sistema para evaluar el impacto de la instrucción asistida por computador sobre las habilidades adquiridas por el estudiante para identificar e interpretar los signos cardiovasculares en el paciente.

REFERENCIAS

- i. MANGIONE S, *et al.* (1981). A comparison of computer-assisted instruction and small-group teaching of cardiac auscultation to medical students.. *Med Educ* 1991 Sep 25:5 389-95
- ii. Association of American Medical Colleges. Physicians for the 21st century (1984). Panel on the General Professional Education of the Physician and College Preparation for Medicine., *J Med Educ.* 1984 ; 59 :13
- iii. GORDON, M.S, *et al.* (1980) "Harvey", the Cardiology Patient Simulator : Pilot Studies on Teaching Effectiveness. *AJC* 45 :791-796, April 1980.
- iv. GORDON, M.S.,*et al* (1980). Teaching Bedside Cardiologic Examination Skills Using "Harvey", the Cardiology Patient Stimulator. *Med Clin of N. Amer* 64 2 : 305-313, march 1980.
- v. WAUGH, R.A., *et al.* (1995) Multimedia Computer-Assisted Instruction in Cardiology. *Arch Intern Med.* 1995 ;155 :197-203
- vi. MANGIONE S, NIEMAN LZ (1997). Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice trainees. A comparison of diagnostic proficiency. *JAMA* 1997 Sep 3 278:9 717-22.
- vii. MANGIONE S, *et al.* (1995). Physical diagnosis skills of physicians in training: a focused assessment.. *Acad Emerg Med* 1995 Jul 2 (7), 622-9
- viii. PERLOFF J, BROWNWALD E. (1997). Physical Examination of the Heart and Circulation. pp 15-49. En E. BRAWNWALD. *Heart Disease. A textbook of Cardiovascular Medicine.* 5th Ed. Philadelphia. W.B. Saunders Company, 1996p. ISBN 07216-5663-3
- ix. RONAN J., GORDON M. (1984). Jugular Venous Pulse, p 103-112. En M. CHIZNE (1984). *The Bedside Diagnosis of Cardiovascular Disease. Cardiology in practice.* July/August 1984.

Evaluación de un material educativo informatizado como herramienta para el aprendizaje del examen cardiovascular

- x. GALVIS, A.H (1992). *Ingeniería de Software Educativo*. Bogotá. Ediciones Uniandes, 1994. p 359. ISBN : 958-9057-25-X.