

Hiperentorno de enseñanza - aprendizaje sobre procedimientos técnicos de avanzada en la carrera de bioanálisis clínico

Teaching - learning hyperentorno on advanced technical procedures in the career of clinical bioanalysis

Lic. Haydée Cruz Vadell¹ y Dr. Elio Cisneros Prego^{II}

¹ Facultad de Tecnología de la Salud "Juan Manuel Páez Inchausti", Santiago de Cuba, Cuba.

^{II} Laboratorio de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales, Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

Teniendo en cuenta la insuficiente bibliografía disponible para los estudiantes de la carrera de bioanálisis clínico, sobre los procedimientos técnicos de avanzada, así como la escasa aplicación de los métodos con tecnología novedosa en los centros asistenciales, se diseñó un hiperentorno de enseñanza-aprendizaje, para que fuera utilizado como material de consulta, preparación y autoevaluación en esta asignatura. Para su confección como plataforma se empleó la herramienta CrheaSoft 2.2 y se estructuró en diferentes módulos: Inicio, Temario, Glosario, Ejercicios, Mediateca, Complemento, Créditos y Ayuda. La aplicación del módulo Ejercicio en un grupo de estudiantes de quinto año de la carrera demostró que el producto constituyó un importante material de apoyo a la docencia en esta especialidad.

Palabras clave: estudiante, bioanálisis clínico, hiperentorno, proceso de enseñanza-aprendizaje, procedimientos técnicos de avanzada.

ABSTRACT

Keeping in mind the scarce literature available for the students of the clinical bioanalysis career, on the advanced technical procedures, as well as the scarce use of the methods with novel technology in the assistance institutions, a teaching-learning hyperentorno was designed, so that it was used as advisory, preparing and self-evaluating material in this subject. For making it a platform the tool CrheaSoft 2.2 was used and it was structured in different modules: Beginning, Topics, Glossary, Exercises, Mediateca, Complement, Credits and Helps. The use of the module Exercise in a group of students of fifth year of the career showed that the product constituted an important support material for teaching this specialty.

Key words: student, clinical bioanalysis, hyperentorno, teaching - learning process, advanced technical procedure.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el mundo se encuentra inmerso en una nueva revolución industrial. El tercer milenio es testigo de cómo el hombre rompe con los cánones de vida y de trabajos establecidos por siglos, al asimilar plenamente las ventajas incuestionables de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.¹ La aplicación de la informática a las más disímiles actividades de la vida humana ha traído como consecuencia importantes cambios cuantitativos y cualitativos.² En ese sentido, la salud ha sido beneficiada grandemente con la introducción de la informática en su quehacer cotidiano.

En este campo se encuentra la tecnología de la salud,³ conocida también como tecnología en salud o tecnología médica y que en su contexto de desarrollo tecnológico actual ha experimentado sustanciales avances en las últimas décadas. Con el inicio a nivel nacional de las nuevas carreras de tecnológicas, sustentadas en el denominado "nuevo modelo pedagógico", el conocimiento se organizaba por disciplinas y asignaturas, con una disciplina principal integradora según el perfil. De manera independiente contemplaban en su plan de estudio las asignaturas Inmunología, Genética y Análisis Instrumental, entre otras. Este diseño posibilitaba que el contenido llegara a los estudiantes de una forma asequible, pues facilitaba la sistematización de los contenidos.

Con el perfeccionamiento de la educación superior, la licenciatura en tecnología de la salud abarca nuevas reformas curriculares, las cuales son hoy en día muy necesarias y perentorias. Es por ello que se están realizando cambios sustanciales en los programas de estudio, donde se le brinda especial atención a los problemas dominantes de salud, al aprendizaje significativo, la flexibilidad curricular, el tiempo lectivo y electivo, así como a la incorporación de nuevas tecnologías de avanzada.

Este es el caso de la carrera bioanálisis clínico, que surge por la incorporación de los nuevos planes de estudio (Plan D) que resultaron de la redefinición de la función del tecnólogo de la salud en cada puesto de trabajo y que tienen como uno de sus principios, el formar profesionales con un amplio espectro de actuación. La asignatura Procedimientos Técnicos de Avanzada (PTA), que pertenece a la disciplina rectora de la carrera diagnóstico integral de laboratorio, abarca un sistema de conocimientos teóricos en el campo de la genética, la inmunología y la biología molecular, así como los métodos inmunológicos y moleculares que se emplean a escala mundial, para sentar las bases de la formación de los licenciados en bioanálisis clínico, con vistas a garantizar el diagnóstico con las tecnologías de avanzada.⁴

Resultan insuficientes las horas de clases prácticas orientadas en el Programa de la asignatura, que guardan relación con el desempeño de los estudiantes con estas tecnologías de avanzada durante sus actividades prácticas. A eso se suma que el sistema de contenidos de la asignatura es muy abarcador, pues comprende 4 especialidades diferentes que fueron unificadas en interés del nuevo plan de estudio y que muchos de los métodos que se analizan en esta no se aplican en los centros asistenciales de la provincia, ya que llevan un equipamiento muy costoso, lo que dificulta el aprendizaje del estudiante y la aplicación de sus conocimientos en la educación en el trabajo.⁵ Por otra parte, sería muy útil para este proceso, contar con un medio de enseñanza actualizado que incluya elementos del proceder con esta tecnología y que le sirva a los estudiantes como material de consulta, preparación y autoevaluación.

Una de las herramientas más empleadas hoy día son los software educativos (SE),⁶ que se definen de forma genérica como aplicaciones o programas computacionales que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje.⁷ El proyecto nacional dirigido al desarrollo de estos en las ciencias de la salud trabaja la línea de los hiperentornos educativos de aprendizaje (HEA)⁸ curriculares con la plataforma SADHEA, la cual permite la mezcla armoniosa de diferentes tipos de software: tutoriales, entrenadores, simuladores y juegos, conjuntamente con otros recursos como glosarios, galerías e información de interés, entre otros.

La utilización de hiperentornos educativos como medios de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las diferentes carreras de las ciencias médicas es tangible. El producto que se muestra es una propuesta alternativa para el estudio de la asignatura Procedimientos Técnicos de Avanzada por parte de los estudiantes de la carrera bioanálisis clínico, sin renunciar al uso de los medios tradicionales de la enseñanza.

METODOLOGÍA Y APLICACIÓN

Se confeccionó un hiperentorno de enseñanza-aprendizaje para la asignatura Procedimientos Técnicos de Avanzada, dirigida específicamente a estudiantes de la carrera de bioanálisis clínico de la Facultad de Tecnología de la Salud "Juan Manuel Páez Inchausti" de Santiago de Cuba, en el cual se analizaron diferentes temas relacionados con los métodos inmunológicos y moleculares, así como también con los métodos convencionales automatizados en el laboratorio clínico.

La combinación de textos e imágenes propiciaron la motivación de los usuarios (estudiantes). Este se estructuró en 8 módulos: Inicio, Temario, Glosario, Ejercicios, Mediateca, Complemento, Créditos y Ayuda.

Posterior a la elaboración del producto informático se llevó a cabo su evaluación, para lo cual se seleccionó una muestra de 30 estudiantes de quinto año (Plan D₁) de la carrera de bioanálisis clínico de dicha Facultad, partiendo de un universo de 76 alumnos, seleccionados por el método probabilístico de azar simple.

La evaluación se realizó según la metodología propuesta por Vidal Ledo,⁶ quien definió las herramientas para evaluar los HEA en 3 guías, enmarcadas en los aspectos pedagógico, informático y de usuario, para cada uno de los módulos mencionados anteriormente a través de encuestas.

- Evaluación metodológica: fue realizada por 3 profesores del departamento metodológico de la Facultad y el profesor principal de la asignatura.
- Evaluación informática: estuvo a cargo de 3 los especialistas informáticos que colaboraron en el proyecto.
- Evaluación de usuario: se aplicó a una muestra de 30 estudiantes de 5to año de la carrera de bioanálisis clínico que cursan el Plan D₁.

El encuestado, según su criterio, le asignó una puntuación del 2 al 5 a cada pregunta y dichas puntuaciones fueron promediadas, como se muestra a continuación:

- Cuando lo consideró excelente: 5 puntos.
- Cuando lo consideró bien, pero existían aspectos que podían ser mejorados: 4 puntos.
- Cuando lo consideró regular y existían aspectos que debían ser modificados, pero que no lo afectaban metodológicamente: 3 puntos
- Cuando lo consideró mal y existían errores metodológicos, gramaticales, de navegación y de visualización: 2 puntos.

Para la evaluación del software se sumaron los resultados de cada una de las evaluaciones y se calculó el promedio de estas, de manera que se consideró:

- Menos de 3: mal
- De 3,1- 3,9: regular
- De 4 - 4,5: bien
- De 4,6- 5: excelente

Una herramienta que posibilitó la evaluación de la factibilidad del hiperentorno fue la utilización, por parte de los profesores a cargo de la asignatura, del módulo Ejercicios de forma interactiva con los estudiantes. Al finalizar la actividad se sumaron, del total de ejercicios por cada tema, aquellos que fueron superados satisfactoriamente desde el primer intento. En cada caso se utilizó el porcentaje como medida de resumen.

Resulta importante señalar que producto de la elaboración del HEA se logró desarrollar 25 conferencias, un glosario con 70 términos, 173 ejercicios en sus diferentes tipologías y 47 materiales entre presentaciones en power point, artículos, folletos y libros electrónicos.

En el módulo Mediateca se encuentran insertados 174 imágenes y 4 videos inéditos de gran valor, pues se corresponden con algunas de las técnicas descritas en la asignatura y sin aplicación en los centros asistenciales de la provincia, elemento que dificulta sustancialmente la asimilación de dichos contenidos.

La evaluación desde el punto de vista metodológico, según la encuesta aplicada, estuvo a cargo de 3 profesores del propio departamento metodológico de la facultad y del profesor principal de la asignatura, los cuales realizaron una exhaustiva revisión de los temas desarrollados.

PRINCIPALES RESULTADOS

En el cuadro 1 se muestran los resultados para cada pregunta de la encuesta, las cuales estuvieron enfocadas fundamentalmente en la valoración del producto desde el punto de vista metodológico, la cual reveló que los módulos Temario y Ejercicios obtuvieron una calificación de excelente (100%). Por su parte, el único módulo que no alcanzó una calificación de 5 puntos fue Temario, con 4,7 en la cuarta pregunta.

Cuadro 1. Evaluación metodológica de cada módulo según encuesta

Módulos	Preguntas	Resultados
Temario	1) Se logra motivar al estudiante a través del contenido	5
	2) El lenguaje utilizado está acorde con el usuario al que va dirigido	5
	3) El contenido no tiene errores de gramática, ortografía, puntuación ni otros errores de uso.	5
	4) Los ejemplos son suficientes para entender el contenido	4,7
Ejercicios	1) Las preguntas tienen correspondencia con los objetivos y contenidos planteados.	5
	2) Se emplean diferentes tipos de preguntas (de selección múltiple, enlazar, verdadero o falso, selección simple, completar).	5
	3) Las preguntas se corresponden con el público al cual va dirigido.	5
Glosario	1) No existen errores de gramática, ortografía, puntuación ni otros errores de uso.	5
	2) El lenguaje utilizado se encuentra acorde con el público.	5
Mediateca	1) Las medias utilizadas se corresponden con los objetivos del hiperentorno y el contenido que se brinda.	5
	2) Las medias utilizadas en el hiperentorno muestran un nivel instructivo.	5
Complemento	1) Se brindan artículos complementarios que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema.	5
	2) Se brinda otro tipo de información de interés orientada a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema.	5
Total		4,9

En cuanto a la evaluación informática, las preguntas tuvieron un enfoque dirigido al diseño del producto elaborado, con todos los requisitos que exige la plataforma. En el cuadro 2 se observa que todos los módulos obtuvieron la máxima calificación (5 puntos) en las diferentes preguntas elaboradas (100 %).

Cuadro 2. Evaluación informática de la guía de cada módulo según encuesta

Módulos	Preguntas	Resultados
Temario	1) La presentación del texto en la interfaz (pantalla) permite al usuario (alumno) leer de una manera sistemática (ordenada y lógica).	5
	2) Los contenidos están estructurados correctamente.	5
	3) Las palabras importantes dentro de un párrafo están resaltadas (mayúsculas, hipertextos, negritas, entre otras).	5
	4) El fondo de la pantalla permite una lectura fácil del texto.	5
Ejercicios	1) Presenta flexibilidad en la selección de ejercicios (cantidad, nivel).	5
	2) Permite la asignación de ejercicios en función de las diferencias individuales.	5
	3) Permite seleccionar el número de intentos para responder un ejercicio en función de su complejidad.	5
Glosario	1) Presenta mecanismo de búsqueda.	5
	2) El contenido se muestra de manera legible (tipografía, color y tamaño).	5
Mediateca	1) Presenta mecanismo de clasificación o búsqueda.	5
	2) La calidad de las imágenes y tamaño adecuados.	5
	3) Las imágenes muestran la descripción pequeña o pie de figura.	5
	4) Los videos tienen el formato adecuado.	5
Complemento	1) La información se muestra de manera legible (tipografía, color y tamaño).	5
Ayuda	1) Aparecen los créditos teniendo en cuenta las funciones desarrolladas por cada especialista.	5
Total		5

Por su parte, la encuesta confeccionada para la evaluación por los usuarios resultó ser un medio muy importante en la valoración de la factibilidad del producto y su valor como material de apoyo alternativo para la asignatura. Las preguntas dirigidas a los estudiantes estuvieron encaminadas a evaluar el aporte de los resultados de cada módulo para la asimilación de los contenidos abordados (cuadro 3).

Los módulos con mayor porcentaje de ítems negativos fueron: Temario y Mediateca. En el primero de estos, con una incidencia de 30,0 %, la primera pregunta no alcanzó la totalidad de los puntos (4,6); en el segundo, el ítem con señalamiento fue el tercero, con un total de 4,5 y una incidencia de 30,0 %. Aún así, los resultados obtenidos para esta evaluación fueron excelentes

Cuadro 3. Evaluación de usuario de la guía de cada Módulo según encuesta

Módulos	Preguntas	Resultados
Temario	1) El contenido es fácil de comprender.	4,6
	2) El contenido está actualizado.	5
	3) Presenta elementos adicionales que lo ayuden en la comprensión del contenido (imágenes, mapas conceptuales, gráficos, etc.)	5
	4) La información que brinda motiva su uso.	5
Ejercicios	1) Las preguntas se corresponden con los contenidos teóricos.	5
	2) Las preguntas le permiten ejercitar el contenido.	5
	3) Existe diversidad en los tipos de preguntas.	5
	4) Las retroalimentaciones son adecuadas y orientadoras.	5
Glosario	1) Las definiciones permiten la comprensión del contenido.	5
	2) No existen errores de gramática, ortografía, puntuación ni otros errores de uso.	5
Mediateca	1) Se corresponden los gráficos e imágenes con los objetivos del hiperentorno y el contenido que se brinda.	5
	2) Las imágenes y gráficos utilizados constituyen recursos para complementar el aprendizaje.	5
	3) Se corresponden los videos con los objetivos del hiperentorno y son suficientes para comprender el contenido que se brinda.	4,5
Complemento	1) Se brindan artículos complementarios que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema.	5
	2) Se brinda otro tipo de información de interés orientada a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema	5
Total		4,94

En cuanto al resultado promedio de las evaluaciones efectuadas a partir de los 3 criterios seleccionados (tabla), la mejor calificación correspondió a la evaluación informática con 5 puntos, seguida por la metodológica con 4,97 y por la de usuario con 4,94.

La actividad docente desarrollada con la muestra de estudiantes, durante la validación con el módulo Ejercicio por parte de los profesores de la asignatura, fue un método muy útil para evaluar la factibilidad del producto como medio de enseñanza.

La herramienta para este módulo brinda la posibilidad al estudiante de realizar varios intentos si su respuesta no es acertada. El resultado de promediar la cantidad de ejercicios superados satisfactoriamente desde el primer intento con respecto a su totalidad se refleja en la tabla, con una ocurrencia de 84,4 %.

Tabla. Resultados de la utilización del HEA por estudiantes mediante la aplicación del módulo Ejercicio

Temas	Total de ejercicios	Superados en el primer intento	Superados en el primer intento (%)
I	32	28	87,0
II	26	20	77,0
III	32	26	81,0
IV	42	38	90,0
V	41	36	87,0
Total	173	148	84,4

CONSIDERACIONES GENERALES

Luego de los resultados alcanzados, resulta importante señalar el criterio unánime de los evaluadores al considerar que el producto de los diferentes módulos se ajusta a los requisitos establecidos por el programa, lo cual coincide con los hallazgos de Perdomo,⁹ quien plantea que lo primero que se hace es pensar para qué y para quién iba dirigido el trabajo, la selección y estructuración de los contenidos según las características de los usuarios, teniendo en cuenta que la información sea correcta y actual, que los textos no tengan errores ortográficos, que los contenidos no sean negativos, tendenciosos ni discriminantes por razón de sexo, color de la piel, religión o perfil; asimismo, que la presentación sea agradable y amena, pues no es lo mismo diseñar una página personal, comercial, que una destinada a la docencia.

La propuesta de ejercicios en las 3 evaluaciones fue valorada de satisfactoria por la totalidad de los evaluadores, lo que constituyó un logro de este producto, teniendo en cuenta la cifra y calidad de estos desde el punto de vista metodológico. En relación con la valoración personal y los criterios cualitativos, los resultados de aceptación general se corresponden con los esperados, según las indicaciones planteadas por los especialistas previamente consultados y los estudiantes encuestados.

A juicio de los autores, el hecho de que algunos estudiantes no le otorguen el máximo de calificación, se debe a que todavía les resulta difícil asimilar los contenidos, a pesar de haber constituido un logro la forma amena e ilustrativa en que estos se abordan en el temario; también concuerdan en que la variedad de videos todavía resulta insuficiente, independientemente de que los desarrollados constituyen un valioso material desde el punto de vista instructivo, pues muestran el procedimiento de algunas de las técnicas de gran complejidad y no aplicadas en los laboratorios de diagnóstico. Experiencias similares han sido descritas por Ruiz *et al*,¹⁰ quienes utilizan los recursos mediales (videos e imágenes) que muestran afecciones difícilmente vistas.

De manera general, y partiendo de los 3 criterios establecidos, el hiperentorno fue evaluado como excelente, lo cual demostró que el producto puede ser aplicado teniendo en cuenta lo planteado por los integrantes del proyecto Galenomedia, es decir, que se considera aprobado aquel software que cumpla con 70 % o más de los puntos enunciados.¹¹

En el marco de una didáctica desarrolladora como se ha caracterizado el proceso de enseñanza - aprendizaje, según considera Fuentes,¹² es un espacio de construcción de significados y sentidos. Un proceso social y no solo de realización individual de producción y reproducción del conocimiento, por lo tanto, lo fundamental consiste en estudiar la posibilidad de asegurar las condiciones para que el estudiante se eleve a un nivel superior mediante la colaboración y la actividad conjunta, es decir, partiendo de lo que aún no puede hacer solo, hasta lograr un dominio independiente de sus capacidades, conocimientos y habilidades.

Como se puede apreciar en estos resultados, el contenido tratado en la herramienta fue de gran beneficio y aceptación por los estudiantes, pues la mayoría de las veces respondían acertadamente los ejercicios desde el primer intento (84,4 %). Esto constituye una muestra de que el contenido tratado con las bondades que ofrece la herramienta resulta un medio alternativo de gran valor en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Se constató entonces, que el hiperentorno de enseñanza- aprendizaje elaborado constituyó un importante material de apoyo a la docencia, pues facilitó la asimilación de los contenidos relacionados con los métodos diagnósticos en la carrera de bioanálisis clínico; asimismo, posibilitó la integración de los contenidos de esta disciplina y aportó valiosos medios de enseñanza que propiciaron un mayor nivel cognoscitivo en los estudiantes. Por tanto, resultaría muy favorable su generalización hacia otras facultades y sedes universitarias de tecnología de la salud del país, que igualmente carecen de medios alternativos para esta asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prieto DV, Quiñones LRI, Ramírez DG, Fuentes GZ, Labrada PT, Pérez HO et al. Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Educ Med Super.* 2011 [citado 10 Oct 2014]; 25(1): 95-102. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000100009&lng=es
2. Vidal Ledo M, Gómez Martínez F, Ruiz Piedra A. Software educativos. *Educ Med Super.* 2010 [citado 11 Oct 2014]; 24(1). Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol_24_1_10/ems12110.htm
3. Guerrero Pupo JC, Amell Muñoz I, Cañedo Andalia R. Tecnología, Tecnología Médica y Tecnología de la Salud: algunas consideraciones básicas. *ACIMED.* 2004 [citado 11 Oct 2014]; 12(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_4_04/aci07404.htm
4. Rech MA, Matamoros MM. Programa de la asignatura Procedimientos Técnicos de Avanzada. La Habana: FATESA. 2011
5. Galeano Santamaría C, Alonso Pardo M, Martínez Martínez E, Suardíaz Pareras J. Caracterización de la educación en el trabajo para el perfil de laboratorio en la carrera de Tecnología de la Salud. *Educ Med Super.* 2007 [citado 11 Oct 2014]; 21(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000200004&lng=es

6. Vidal Ledo M, Gómez Martínez F, Ruiz Piedra A. Hiperentornos educativos. *Educ Med Super.* 2011 [citado 11 Oct 2014]; 25(1):123-31. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v25n1/ems12111.pdf>
7. González AM, Recarey S, Addine F. El proceso enseñanza aprendizaje: un reto para el cambio educativo. En: *Didáctica: teoría y práctica.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2004. p. 53.
8. Ruiz Piedra A, Gómez Martínez F, O´ Farrill Mons E. El desarrollo de software educativo en las ciencias de la salud: génesis y estrategias del proyecto Galenomedia: período 2004-2007. *Rev Cubana Inf Med.* 2008 [citado 11 Oct 2014]; 8(1). Disponible en: http://www.rcim.sld.cu/revista_15/articulos_hm/galenomedia.htm
9. Perdomo González G. Algunas consideraciones sobre software educativos en la enseñanza cubana de las Ciencias Médicas. *Rev Cubana Inf Med.* 2007 [citado 11 Oct 2014]; 7(1). Disponible en: http://www.rcim.sld.cu/revista_12/editorial_12.htm
10. Ruiz Piedra A, Fernández Sigler A, López Hornia JL, Gómez Martínez F. Ejemplos del uso del video en los hiperentornos de aprendizaje en el proyecto Galenomedia. *Rev Cubana Inf Méd.* 2012 [Citado 11 Oct 2014]; 12(1):108-14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592012000100011&lng=es
11. Ruiz Piedra A, Gómez Martínez F, González Silva JR. Análisis y discusión de los resultados del proceso de evaluación de los primeros hiperentornos de aprendizaje del proyecto Galenomedia. *Educ Med Super.* 2010 [citado 12 Nov 2014]; 24(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000400003&lng=es
12. Fuentes GH. *Didáctica avanzada.* Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel f. Gran". Santiago de Cuba: Universidad de Oriente; 2002. p.14.

Recibido: 23 de febrero de 2015.

Aprobado: 16 de mayo de 2015.

Haydée Cruz Vadell. Facultad de Tecnología de la Salud "Dr. Juan Manuel Páez Inchausti", km 2 ½ y Autopista, Carretera de El Caney, Santiago de Cuba, Cuba.
Correo electrónico: haydee@fts.scu.sld.cu