

SLD143 COMPONENTES MOLECULARES, BIOCATALIZADORES: HIPERENTORNO PARA LA MORFOFISIOLOGÍA I

SLD143 MOLECULAR COMPONENTS, BIOCATALYSTS: LEARNING FOR HIPERENTORNO MORPHOPHYSIOLOGY

Marta Beatriz BriggsJiménez¹, Lidia Cardella Rosales², Marta Hernández³

1 ELAM, Cuba, mbriggs@infomed.sld.cu, Calle 140 No 3124 / 31 y 33. La Habana

2 ELAM, Cuba, lcardella@infomed.sld.cu

3 ELAM, Cuba, marta@elacm.sld.cu

RESUMEN: El tema Componentes Moleculares Biocatalizadores, que se imparte en la asignatura Morfofisiología Humana I en primer año de la carrera de Medicina, implica un alto grado de dificultad para el aprendizaje de los estudiantes, este constituye la base para la comprensión de todo el metabolismo celular y de la genética molecular. Los resultados académicos no alcanzan los niveles esperados. La utilización de un software educativo que permita integrar animaciones, voz, imágenes, sonidos, videos y evaluaciones propiciará la comprensión, aprendizaje y estudio independiente de este tema. Objetivo: Elaborar un hiperentorno de aprendizaje para el estudio del tema Componentes Moleculares. Biocatalizadores de la asignatura Morfofisiología Humana I. Materiales y métodos: En trabajo de mesa con los especialistas se realizó una modelación previa del proyecto y se elaboró el guión. Para la confección de la aplicación se utilizó el soporte Crheasoft, herramienta interactiva cubana para la creación de software libre disponible en la Web. Resultados: El software que se elaboró está compuesto por temas, contenidos, ejercicios, juegos y un glosario de términos, permitiendo acceder al conocimiento y realizar ejercicios de múltiples tipologías que disponen de retroalimentación. La educación médica cuenta con múltiples software para este tema, en el que los contenidos teóricos, la interactividad, la ejercitación, y las animaciones constituyen las regularidades esenciales. Conclusiones: El hiperentorno de aprendizaje es resultado de un proyecto de investigación en el que se propone incluir todos los temas de la morfofisiología Humana I en productos informáticos que hagan más asequible la materia de estudio.

Palabras Clave: Hiperentorno de Aprendizaje, Componentes moleculares, Morfofisiología.

ABSTRACT: The theme Biocatalysts molecular components, which is taught in the course Human Morphophysiology I freshman in the School of Medicine, involves a high degree of difficulty for student learning, this is the basis for understanding all cellular metabolism and of molecular genetics. The academic results fall short of expectations. The use of educational software that would integrate animations, voice, images, sounds, videos and assessments will facilitate the understanding, learning and independent study of this subject. Objective: Develop a learning hiperentorno for studying the molecular components subject. Biocatalysts for the subject Human Morphophysiology I. Materials and methods: In table work with specialists modeling was conducted prior to the project and developed the script. For the preparation of the application was used Crheasoft support, Cuban interactive tool for creating free software available on the Web. Results: The software developed is composed of topics, content, exercises, games and a glossary of terms, allowing access to knowledge and exercises that have multiple types of feedback. Medical education has multiple software for this topic, in which the theoretical content, interactivity, exercises, and animations are essential regularities. Conclusions: The hiperentorno learning that contributes to learning develops biocatalysts theme by medical students while developing a culture of knowledge management and work with computers

KeyWords: Learning for hiperentorno, molecular components, morphophysiology.

1. INTRODUCCIÓN

La disciplina Morfofisiología Humana se imparte en la carrera de medicina, facilitando la comprensión de la base estructural y funcional de los seres vivos, así como de los fenómenos involucrados en el complejo salud-enfermedad. [1]. Morfofisiología Humana I es una asignatura en la que los estudiantes en primer año presentan dificultades, por su complejidad y alto grado de abstracción, lo que implica que su cabal dominio resulte limitado y por ende las promociones que se alcancen estén muy por debajo de lo deseado.

Numerosos factores influyen en el bajo rendimiento académico que se observa en esta asignatura, como son la falta de hábitos de estudio de los estudiantes, los métodos no adecuados de aprendizaje que utilizan, la complejidad de los contenidos, la gran cantidad de estudiantes con relación al número de profesores lo que dificulta la atención diferenciada así como marcadas diferencias en la preparación académica previa con que acceden a la carrera, entre otros aspectos.

En el tema Componentes Moleculares Biocatalizadores específicamente, se imparten el mecanismo de acción, la cinética con el análisis de los diferentes factores que afectan la velocidad de las reacciones, sus propiedades y en especial los mecanismos de regulación de la actividad enzimática. El dominio de este tema reviste connotación ya que es base para la comprensión de todo el metabolismo celular y de la genética molecular, de modo que su aprendizaje repercute en el estudio de todos esos temas.

La aplicación de las TIC a la enseñanza y el aprendizaje encierra un gran potencial de aumento del acceso, la calidad y los buenos resultados. [2]. En la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, celebrada en el año 2009 cuyo tema fundamental fue la nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo, se señaló en su comunicado final que la educación superior debe dotar a sus alumnos de los conocimientos y las competencias que necesitan en el siglo XXI. Este objetivo exigirá nuevos enfoques, como por ejemplo el uso del aprendizaje abierto y a distancia y de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La aplicación de las TIC a la enseñanza y el aprendizaje encierra un gran potencial de aumento del acceso, la calidad y los buenos resultados. [3].

En el comunicado final se precisó que la experiencia del decenio pasado demostró que la educación superior y la investigación contribuyen a erradicar la pobreza, a fomentar el desarrollo sostenible y a adelantar en la consecución de los objetivos de desarrollo acordados en el plano internacional, entre otros los Objetivos de Desarrollo del Milenio y de la

Educación para Todos. Se convocó a los Estados Miembros, a elaborar políticas y estrategias en el plano de los sistemas y de los establecimientos con el fin de garantizar las inversiones adecuadas en la educación superior y la investigación, en sintonía con las necesidades y expectativas crecientes de la sociedad. Esto comprende la promoción y aplicación de nuevas tecnologías para garantizar la capacitación técnica y profesional y los programas de aprendizaje a lo largo de toda la vida. [3].

El nuevo plan de estudio de la carrera de Medicina en Cuba descansa en una gran parte, en el empleo y desarrollo de las TIC. El uso de software educativo como medio de enseñanza en las diferentes asignaturas de las especialidades de las ciencias médicas, es hoy una realidad en las universidades del país.

Con el objetivo de hacer asequible el contenido de estudio y facilitar el aprendizaje activo del estudiante y su autoevaluación en la asignatura Morfofisiología Humana I en el tema Biocatalizadores dadas las dificultades presentadas en el mismo, se propone crear un hiperentorno de aprendizaje en el que se que se integren voz, imágenes, sonidos, videos, animaciones y evaluaciones, que incluya el programa de la asignatura. Esta herramienta propiciará la comprensión y estudio independiente de este tema, lo que constituirá un aporte al proceso enseñanza-aprendizaje

Un hiperentorno educativo o hiperentorno de aprendizaje no es más que un sistema informático basado en tecnología hipermedia que contiene una mezcla de elementos representativos de diversas tipologías de software educativo. Se han realizado investigaciones dirigidas a analizar el diseño didáctico de los hiperentornos de enseñanza-aprendizaje desde una concepción desarrolladora con el fin de que su utilización en la escuela cubana tenga un impacto positivo. La universidad Médica Cubana ha realizado un uso de ellos por sus posibilidades.

Objetivo: Elaborar un hiperentorno de Aprendizaje para el estudio del tema Componentes Moleculares Biocatalizadores de la asignatura Morfofisiología Humana I

2. CONTENIDO

Materiales y métodos: Se realizó un amplia búsqueda de herramientas elaboradas que abarquen el tema que se investiga, con el objetivo de verificar si alguna se adecua a las características del programa que se imparte en la escuela Cubana y para determinar las características principales de estos materiales.

Se efectuó un estudio y análisis del programa,

orientaciones metodológicas y el plan calendario para precisar las particularidades del tema así como los objetivos generales y específicos que deben cumplirse con la impartición de los contenidos. En trabajo de mesa con los especialistas se realizó una modelación previa del proyecto y se elaboró el guión. Se han recopilado, organizado y digitalizado toda la información correspondiente al tema Componentes Moleculares III: Biocatalizadores, que será necesaria para el desarrollo del hiperentorno.

Para la confección de la aplicación se decidió utilizar el soporte Crheasoft, herramienta interactiva cubana para la creación de software libre disponible en la Web, la cual responde a lo indicado por el proyecto Galenomedia, que se crea por el Ministerio de Salud Pública con el objetivo de confeccionar hiperentornos de aprendizaje curriculares para la carrera de Medicina, que sean generalizados a todas las facultades del país.

Los temas se incluyeron teniendo en cuenta las orientaciones metodológicas existentes para el tratamiento de la clase orientadora como forma de organización docente en la educación superior, donde el usuario podrá acceder de forma rápida a al contenido que le interese en un momento determinado.

Se trabajó en la elaboración de las bases de preguntas por temas que serán incluidas y la selección del tipo de pregunta más adecuada en cada caso.

La galería virtual está compuesta por todos los elementos que los especialistas han decidido incorporar para garantizar que los estudiantes se apropien de los conocimientos y puedan acceder con la mayor facilidad posible en el momento que lo necesitan.

En la elaboración de este tipo de software se tuvo en cuenta incluir una cantidad de ejercicios suficiente que garantice que pueda ser empleado de forma sistemática.

Los ejercicios se agruparon por niveles de complejidad.

Los estudiantes podrán seleccionar los ejercicios a los que desean enfrentarse.

Garantizar una motivación constante fue uno de los objetivos por lo que se realizaron juegos que permiten a través de la actividad lúdica ejercitar el conocimiento adquirido.

Se incorporaron sistemas de refuerzo y retroalimentación a las respuestas dadas por los estudiantes.

Luego de proceder al montaje del hiperentorno, este se validó desde el punto de vista funcional y de contenido por parte de los especialistas, para luego realizar una validación final con los estudiantes a los que va dirigido, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. El análisis de las dificultades o suge-

rencias generadas a partir de la validación realizada por los usuarios permitirá realizar modificaciones al hiperentorno.

Por último se elaboró el manual de usuario con las indicaciones necesarias que permitan la mayor explotación del software.

Resultados: Se digitalizaron los contenidos teóricos necesarios para incluir en el producto final. Se elaboraron las animaciones, videos, gráficos y sonidos para integrar los diferentes elementos de la galería virtual. Las animaciones creadas permiten al usuario visualizar procesos, acceder al contenido de forma amena y demostrativa, lográndose una mayor objetividad.

El producto informático se activa a través del acceso Autorun.exe que se encuentra en el paquete de distribución de la herramienta de Crheasoft, visualizándose el video de presentación del hiperentorno de aprendizaje, el cual constituye un material de apoyo para impartir la docencia por parte del profesor y un instrumento para realizar el estudio independiente por parte de los estudiantes.

Los temas están distribuidos de acuerdo al plan temático y el programa de la asignatura Morfofisiología I. Se trata el Mecanismo General de Acción, Centro Activo, Cinética enzimática y Regulación enzimática.

Los ejercicios permitirán a los estudiantes consolidar los contenidos tratados, permitiendo al profesor planificar la atención a las diferencias individuales según las necesidades. Existe la posibilidad de acceder a preguntas de diferentes tipos; ejercicios de verdadero o falso, de seleccionar la respuesta correcta, completar espacios en blanco, o selección de soluciones múltiples, entre otras opciones. Existe la posibilidad de tener dos oportunidades para contestar.

La opción Revisar permitirá al sistema validar las respuestas de los estudiantes informándole si respondió correctamente o no, ofreciendo una retroalimentación. Se tiene acceso al control estadístico de los resultados del evaluador.

Los juegos Acróstico, Sopa de Palabras, Texto Escondido entre otros, facilitan la ejercitación de los conocimientos.

La información de interés es un vínculo a través del cual se accede a informaciones sobre investigaciones y curiosidades de esta disciplina y otras asociadas a la medicina. Se encuentran direcciones electrónicas de Sitios Web que abordan aspectos relacionados con esta temática para profundizar en ellas, documentos en Microsoft Word, Power Point, PDF y HTML que brindan la posibilidad de ampliar aún más los conocimientos.

Los usuarios del producto tienen la posibilidad de

acceder al programa general y orientaciones metodológicas de la asignatura.

Está disponible un Glosario de términos que permite profundizar en los conocimientos de los estudiantes o aclarar sus interrogantes durante su trabajo en el hiperentorno de aprendizaje.

La información sobre el objetivo del software, el trabajo en él, los contenidos que se presentan y recomendaciones para el estudio, se reflejan.

Un grupo de expertos que fue consultado para evaluar este producto teniendo en cuenta diferentes aspectos consideró satisfactoria su realización. Se aplicaron además encuestas a un grupo de alumnos que cursan el 2do año de la carrera de Medicina en la ELAM, que ya habían recibido el contenido que se trata, a los cuales se les pidió su opinión en cuanto al tratamiento del tema, utilidad y calidad de las animaciones y explicaciones, navegación y comunicación en el hiperentorno. Los resultados fueron procesados estadísticamente y siendo estos aspectos valorados como satisfactorios.

Discusión. Universidades de todas las latitudes incluyen en la formación de los futuros profesionales la utilización de software educativo, las instalaciones de Educación Superior en Medicina son un ejemplo de ello. Diversos autores se refieren a la importancia del empleo de la computadora en la educación médica con el fin de capacitar al estudiante para emplear este poderoso instrumento en su vida profesional, crear una cultura computacional y una concepción participativa e interactiva entre profesores, alumnos y los ordenadores.

El software educativo constituye una evidencia del impacto de la tecnología en la educación, herramienta didáctica útil para estudiantes y profesores. Utilizar las facilidades de las TIC y en especial del software educativo como apoyo a procesos de aprendizaje es una inquietud que durante mucho tiempo se investiga. [4]. Los profesionales en formación necesitan interactuar con estos productos que los prepare para su futura actividad laboral, pues es conocida la utilización de estas herramientas no solo en la docencia sino también en la asistencia y la investigación. [5]. Su asimilación dentro de las instituciones educativas ha crecido a un nivel excepcional, como muestra de las facilidades que ofrece y la aceptación que ha alcanzado.

A nivel internacional se realizó una amplia búsqueda de software educativo elaborados en el tema que se investiga. Diversos cursos a distancia y software de Bioquímica, así como artículos y bibliografía especializada, desarrollan su presentación por temas, incluyendo animados con explicaciones, imágenes y módulos dedicados a grupos de preguntas con el fin de consolidar el contenido. [6]. Algunos ejemplos son:

- La demostración de Modelos Moleculares, del departamento de Bioquímica y biología molecular de la universidad de Salamanca, de uso libre.

- PDB files for teaching biochemistry, Sitio Web que posee archivos, útiles en bioquímica tanto al estudiante como al profesor. Se ordenan según temas: Aminoácidos, Ácidos Nucleicos, Cofactores, Proteínas, Ciclo de Krebs. Disponible en <http://chemistry.gsu.edu/glactone/PDB/pdb.html>

- Biochem very easy, libro electrónico (e-book) que trata los temas de un curso de bioquímica general. Este libro electrónico consta de grupos de preguntas cortas. Cada pregunta destaca un hecho importante. El usuario sigue las preguntas en secuencia en cada capítulo las que gradualmente le llevarán a través de una ruta bioquímica importante y de las estructuras químicas asociadas. Disponible en <http://biochemistry.hypermart.net/shareware.html>

- Biochem exploration, el propósito del software explorador biomolecular es dar a científicos, docentes, estudiantes y a usuarios interesados, un acceso interactivo al mundo molecular de las bioproteínas. La aplicación le deja explorar las varias moléculas que se guardan como archivos PDB (protein data bank) en un ambiente interactivo 3D y en tiempo real. El usuario puede "viajar" con las moléculas y observar las diversas interacciones (Coulombianas, Van der Waals, Estructuras Secundarias) que ocurren en el nivel intramolecular. Disponible en <http://www.biomolecules.de/>

- Bioquímica y Biología Molecular <http://www.unav.es/bioquimica>, de la Universidad de Navarra, muestra la relación de los grupos de prácticas de las asignaturas de Biosíntesis de macromoléculas y regulación del metabolismo y de Regulación hormonal están en sus correspondientes páginas.

-Gepasi 3 - Biochemical Kinetics Simulator <http://gepasi.dbs.aber.ac.uk/softw/gepasi.html>

-La mitocondria Humana: software sobre la estructura de la mitocondria humana y su mapa genético que presenta gráficos y actualizaciones temáticas, se encuentra disponible en Sitio Web del laboratorio 314 del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid en URL: <http://www.lab314.com/mitocondria/mitocondria.htm> se

-BIOROM es un CD-ROM que recoge el material preparado por profesores de varias universidades iberoamericanas con el objeto de facilitar la docencia y el estudio de la bioquímica, la biotecnología y la biología molecular. Una parte importante de su contenido se dedica al manejo de modelos moleculares tridimensionales informatizados, para comprender más fácilmente la estructura de las biomoléculas.

- Biología molecular disponible en el sitio <http://www.educasites.net/biologia1.htm>, material educativo sobre proteínas, enzimas, glúcidos, lípidos y ácidos nucleicos con representaciones muy novedosas de las estructuras y algunos vínculos con conocimientos previos en Aula Virtual de Biología.

En Cuba se encontraron varias herramientas, entre ellas:

- Procesos patológicos: bases moleculares e implicaciones es un Sitio Web de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha disciplina en el que se incluyen temas en los cuales la Bioquímica, como ciencia, ha contribuido a comprender aún mejor los problemas de salud desde diferentes dimensiones: molecular, clínica y social.

- Bioquímica Interactiva: es una multimedia de apoyo a la enseñanza de la asignatura de Bioquímica Celular y Molecular, que utiliza una parte escrita teórica, con varias figuras, animaciones y esquemas apropiados de algunos de los temas que abarca la Bioquímica, en la cual el estudiante puede observar con una gran riqueza de informaciones y detalles sus procesos y fenómenos, pudiendo acceder a un sistema de autoevaluación, con múltiples preguntas y respuestas sobre cada tema estudiado en la multimedia.

- Biosoft, software para la enseñanza de los Biocatalizadores en Bioquímica, herramienta que abarca este tema realizado en Macromedia Director, software propietario, en el año 2007. (6)

El software educativo que se elabora es un hiperentorno de aprendizaje en el que se integran la teoría, las animaciones, la evaluación y la retroalimentación y que pretende a través de la interactividad lograr la adquisición de los contenidos de manera asequible. Es resultado de un proyecto de investigación en el que se propone incluir todos los temas de la morfofisiología Humana I en productos informáticos que hagan más asequible la materia de estudio.

3. CONCLUSIONES

Se elaboró un hiperentorno de aprendizaje que contribuye al aprendizaje de los componentes Moleculares, específicamente en el tema Biocatalizadores por los estudiantes de primer año de la Escuela Latinoamericana de Medicina. La aplicación ofrece los contenidos de forma asequible y amena a la vez que facilita el acercamiento a las TIC para gestionar el conocimiento.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Programa de morfofisiología I. Comisión nacional de carrera de medicina. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, abril 2010.

2. Pardo, M. E. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en la dinámica del Proceso Docente Educativo en la educación superior. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente.

3. Comunicado Final Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo UNESCO.

4. Coloma O, Salazar M. Informática y Software educativo. Editorial San Marcos-Fondo Editorial, Lima, 2005.

5. Briggs, M. Elaboración de un software para el tema "Biocatalizadores" de la asignatura Bioquímica. Tesis en opción al grado académico de Máster en Ciencias Informática en Salud. CECAM Ciencias Médicas Habana.

6. Cardella, L. Briggs M. Materiales en soporte electrónico para la enseñanza de la Bioquímica. Revista Panorama Cuba y Salud. ISSN: 1995-6797 Versión Impresa Volumen 4 No 2. Versión digital RNPS 0559.

5. SÍNTESIS CURRICULAR DEL AUTOR.

MARTA BEATRIZ BRIGGS JIMÉNEZ. Nació en la Habana, el 19 de octubre de 1968. Es máster en informática en la salud, mención informática educativa, alcanzado en el centro de cibernética aplicado a la medicina (cecam), en 2007. Licenciada en educación en la especialidad de matemática en el instituto superior pedagógico "enrique José Varona", en 1992. Profesora auxiliar de la escuela latinoamericana de medicina. Es investigador agregado. Es miembro de la sociedad cubana de matemática computación. Ha participado en múltiples eventos nacionales e internacionales. Ha realizado publicaciones como autor y coautor en libros y revistas. Ha participado en proyectos de investigación línea de investigación: uso de tic en el proceso docente educativo. Investigaciones: elaboración de hiperentorno de aprendizaje muestreo y estimación para la asignatura informática médica ii, elaboración de materiales docentes en soporte electrónico para la enseñanza de la bioquímica en la elam y estrategia pedagógica extracurricular para educar valores en la formación de los estudiantes de la elam. Actualmente prepara tesis para optar por título de doctor en ciencias pedagógicas, tema utilización de los entornos virtuales en la formación científico investigativa estudiantil. Dirección postal calle 140 #3124 entre 31 y 33. Marianao. La Habana. Cuba. Email: mbriggs@infomed.sld.cu.