

## Hiperentorno de aprendizaje para el tratamiento de los contenidos de las biomoléculas en las carreras de Tecnología de la Salud

### Learning hyperrange for biomolecules themes in the Health Technologies careers

MsC. María Antonia Jiménez Dávila,<sup>I</sup> Lic. Dálida Noguera Santiesteban,<sup>II</sup> Lic. Alexeis Oliva Machado,<sup>III</sup> Lic. Maiquel Reina Perdomo,<sup>IV</sup> Lic. Julio Miguel Cordero Ferrer<sup>V</sup>

<sup>I</sup>Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo (Granma) "Haydée Santamaría Cuadrado", Cuba. E-mail: [claudia@ftec.grm.sld.cu](mailto:claudia@ftec.grm.sld.cu)

<sup>II</sup>Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo (Granma) "Haydée Santamaría Cuadrado", Cuba. E-mail: [rhdez@ucp.gr.rimed.cu](mailto:rhdez@ucp.gr.rimed.cu)

<sup>III</sup>Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo (Granma) "Haydée Santamaría Cuadrado", Cuba. E-mail: [aoliva@ftec.grm.sld.cu](mailto:aoliva@ftec.grm.sld.cu)

<sup>IV</sup>Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo (Granma) "Haydée Santamaría Cuadrado", Cuba. E-mail: [maikrp@ftec.grm.sld.cu](mailto:maikrp@ftec.grm.sld.cu)

<sup>V</sup>Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo (Granma) "Haydée Santamaría Cuadrado", Cuba. E-mail: [jmiguel@ftec.grm.sld.cu](mailto:jmiguel@ftec.grm.sld.cu)

---

#### RESUMEN

El aprendizaje de las biomoléculas en los programas de Química y su dirección metodológica requieren de una constante actualización en correspondencia con las exigencias de la formación de los tecnólogos de la salud. Un acercamiento al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la filial de Ciencias Médicas permitió corroborar la existencia de insuficiencias que limitan el aprendizaje de los contenidos sobre biomoléculas en vinculación con sus aplicaciones prácticas en el ámbito de la salud, haciéndose necesario aportar un medio didáctico para la dirección de este proceso, en el cual se concibe una nueva visión metodológica. Como resultado de esta investigación, el Hiperentorno Educativo de Aprendizaje (HEA) para el aprendizaje de las biomoléculas, concebido desde la organización de la actividad cognoscitiva y la sistematización metodológica, integra coherentemente situaciones de aprendizaje, sistemas de ejercicios y preguntas a partir de las

aplicaciones prácticas de las biomoléculas en el ámbito de la salud.

**Palabras clave:** biomoléculas, aprendizaje, enseñanza, actividad cognoscitiva.

---

## ABSTRACT

The biomolecules learning in the chemistry subjects and its methodological direction require a constant updating in correspondence with the demands of the health technologists. An approaching to teaching-learning process of the chemistry in the medical sciences college allowed to corroborate the existence of insufficiencies that limit the learning over the contents dealing with biomolecules linked to their practical applications in the health issues, making it necessary to contribute with a didactical mean for the process direction in which a new methodological vision is conceived. As a result in this investigation, the Learning Educative Hyperrange for the directions of the biomolecules teaching-learning process, conceived since the cognitive activity organization and methodological systematization which integrates coherently, learning situations, exercises systems and questions to deport of the practical applications on the biomolecules in the health issues.

**Key words:** biomolecules, learning, teaching, cognoscitive activity.

---

## INTRODUCCIÓN

Los avances científicos y técnicos actuales en las Ciencias Químicas y sus aplicaciones en la Medicina, la Agricultura y la Meteorología, entre otras ramas, plantean a la sociedad y a la escuela contemporánea la necesidad de atender de manera diferente el aprendizaje y el desarrollo intelectual de las nuevas generaciones.

El reto de estos tiempos reside en formar profesionales capaces, no solo de procesar un alto volumen de información actualizada, sino que comprendan y actúen con conocimientos, implicación personal y responsabilidad para la solución de los problemas que se presentan en la vida cotidiana, de forma tal que se "apropien paulatinamente de la cultura de la humanidad y que actúen conforme a los valores que la sociedad exige".<sup>1</sup>

En su constante perfeccionamiento, la Educación Superior Médica en Cuba, ha introducido técnicas avanzadas para preparar a un profesional "capaz de mantenerse actualizado, desarrollar habilidades en la búsqueda de información a través del estudio y el trabajo independiente",<sup>2</sup> objetivo que se materializa en los planes de estudio para las carreras de Tecnología de la Salud y en particular en el programa de Química, para los referidos estudiantes.

Entre las cuestiones que más interesan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química se encuentran sus propósitos, a los que aún no se les ha prestado suficiente atención, situación que limita la relación de los aprendizajes con el

desempeño profesional de los egresados. El sistema de conocimientos de la Química y, en particular de las biomoléculas, es interiorizado por los estudiantes como el producto de una abstracción de los procesos que ocurren en el organismo. Es sabido que la Bioquímica es una ciencia conceptual y experimental y su progreso ha respondido fundamentalmente a la acumulación de datos factuales relativos a su objeto de estudio. Los textos y programas reflejan esta situación al dedicarse, en lo fundamental, al estudio de hechos bioquímicos (estructuras, propiedades, funciones) con poca o ninguna atención sobre las regularidades o generalizaciones aplicables en los procedimientos profesionales. Por ello, las tareas de aprendizaje solo requieren de la memorización, y consecuentemente se tornan poco motivadoras.

Un acercamiento al proceso de enseñanza-aprendizaje de las biomoléculas en el programa de Química permitió constatar insuficiencias en la dirección del proceso de aprendizaje de los contenidos sobre las mismas, lo cual implica que los resultados que se obtienen no satisfagan los propósitos del Ministerio de Salud y se resienta la calidad de los servicios en las unidades asistenciales. Las dificultades detectadas se pueden resumir como sigue:

- En la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, los métodos y procedimientos utilizados por los docentes aún no satisfacen la vinculación de los contenidos sobre biomoléculas con las aplicaciones prácticas en el ámbito de la salud.
- Es escasa la bibliografía especializada de la asignatura y la existente no se corresponde con las exigencias de los programas para estas carreras.
- Persiste un insuficiente desarrollo de las habilidades específicas como: definir biomoléculas, describir su estructura, explicar las propiedades físicas y químicas, clasificarlas y relacionar sus principales funciones biológicas, lo que limita el aprendizaje de las biomoléculas y su aplicación en la práctica profesional.
- En cuanto al proceso de aplicación del contenido de las biomoléculas, los estudiantes aún evidencian dificultades para emitir juicios, criterios y puntos de vista sobre los problemas de salud que enfrenta la comunidad, sus causas y posibles soluciones.

El análisis de estas insuficiencias nos convoca a dar solución a los problemas planteados. De tal manera, el **objetivo general** del presente trabajo es elaborar un Hiperentorno Educativo de Aprendizaje para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos bioquímicos que favorezca el aprendizaje de las biomoléculas en sus aplicaciones prácticas en el ámbito de la salud.

Como **objetivos específicos** se encuentran: sistematizar los referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Química y, en particular, los referidos a biomoléculas; caracterizar la evolución de la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Química, específicamente, en cuanto al aprendizaje sobre biomoléculas; diagnosticar del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de las biomoléculas en las carreras de Tecnología de la Salud y diseñar un Hiperentorno Educativo de Aprendizaje (HEA) que permita la apropiación de los contenidos sobre biomoléculas en vinculación con sus aplicaciones prácticas en el ámbito de la salud.

## MÉTODOS

Para la elaboración de este trabajo se emplearon diferentes métodos:

### **Empíricos:**

La Observación: Mediante la observación directa y abierta a las formas de organización del proceso docente, se contó con la puesta en práctica del nuevo medio para determinar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Teóricos:**

Analítico-sintético: se empleó con el objetivo de recopilar información de las diferentes fuentes que tratan el tema para la fundamentación teórica-científica, valoración del problema que se plantea y para la elaboración del medio de enseñanza, conclusiones y recomendaciones.

Inductivo-deductivo: se utilizará con el fin de establecer generalizaciones sobre la base del estudio y análisis de los resultados, permitiendo confirmar la validez de los aspectos teóricos que sustentan esta experiencia.

Histórico-Lógico: Para valorar las tendencias históricas del objeto de estudio.

Modelación: Para conformar el HEA como medio de enseñanza.

## RESULTADOS

La Bioquímica, como rama de las Ciencias Químicas, contribuye a la formación de una concepción científica del mundo al permitir estudiar y comprender los fundamentos moleculares y los procesos bioquímicos que se producen en los organismos, la relación estructura-propiedad-función de las moléculas características de los seres vivos, así como las transformaciones químicas que ocurren en ellos y, además, los mecanismos moleculares que intervienen en la regulación de tales transformaciones, todo lo cual tiene como base metodológica la Gnoseología marxista.

Un análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química revela que en él se dan las contradicciones inherentes a cualquier proceso educativo, considerando como esencial la contradicción que se da entre los problemas teóricos y prácticos que se les exigen a los estudiantes y las posibilidades reales con que cuentan para solucionarlos.

Un análisis de las categorías didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, revela que el objetivo de esta materia en la formación de los tecnólogos de la salud se dirige al establecimiento de la relación estructura-propiedad-función de las sustancias químicas en correspondencia con el perfil profesional, por tanto esto determina como contenido esencial, los conceptos relativos a los compuestos químicos, su estructura, sus clasificaciones, nomenclatura, isomería, propiedades físicas y químicas y funciones; esto último permite su vinculación con la práctica profesional de los tecnólogos de las diferentes carreras en el ámbito de la salud. El docente debe seleccionar la parte del contenido en la que el estudiante pueda expresar sus posibilidades creadoras, a esto contribuye el sistema de

procedimientos y medios didácticos que llevan a la educación de una personalidad activa.

Para cumplir con éxito estas exigencias es importante el uso de métodos activos que propicien aprendizajes significativos de los estudiantes, en la medida que permiten establecer la relación del contenido con sus aplicaciones prácticas. El método por solución de problemas, muy utilizado por su efectividad en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, posibilita estas exigencias.

El empleo del método por solución de problemas planteado por Y. Surin,<sup>3</sup> implica partir de situaciones de aprendizaje que provoquen problematización en el estudiante entre los viejos conocimientos y los nuevos por aprender, en este sentido y conforme con este autor, las causas que originan la necesidad de usar este método se pueden resumir de la manera siguiente:

- Insuficiente aprendizaje de los contenidos químicos.
- Formación de una actividad profesional activa.
- La gran cantidad de información científica, derivada de la revolución científico-técnica, entra en contradicción con los métodos y procedimientos de enseñanza.
- Utilización de métodos tradicionalistas que no propician la asimilación de los conocimientos.

En consideración con lo expuesto se asumen las situaciones de aprendizaje: como aquellas situaciones que enfrentan al estudiante a desentrañar contradicciones de las ciencias (en este caso de la Bioquímica, específicamente de las biomoléculas), y por tanto problematizan el pensamiento, en la medida que al recurrir a las estructuras cognoscitivas existentes no encuentran la solución a los problemas, son obligados a buscar significados verdaderos.

### **Empleo de tecnología Hipermedia en las universidades de Ciencias Médicas**

"En los hiperentornos educativos confluyen diversas ciencias de forma multidisciplinaria, que organizan colecciones en la esfera del conocimiento, que facilitan un aprendizaje constructivo, de manera colaborativa, con diversidad de estilos en el proceso de formación del educando. En su estructuración se aplican diferentes modelos teóricos, de acuerdo al modelo pedagógico utilizado".<sup>4</sup>

La idea del hiperentorno educativo se asocia a las redes de conocimiento y la educación a distancia.

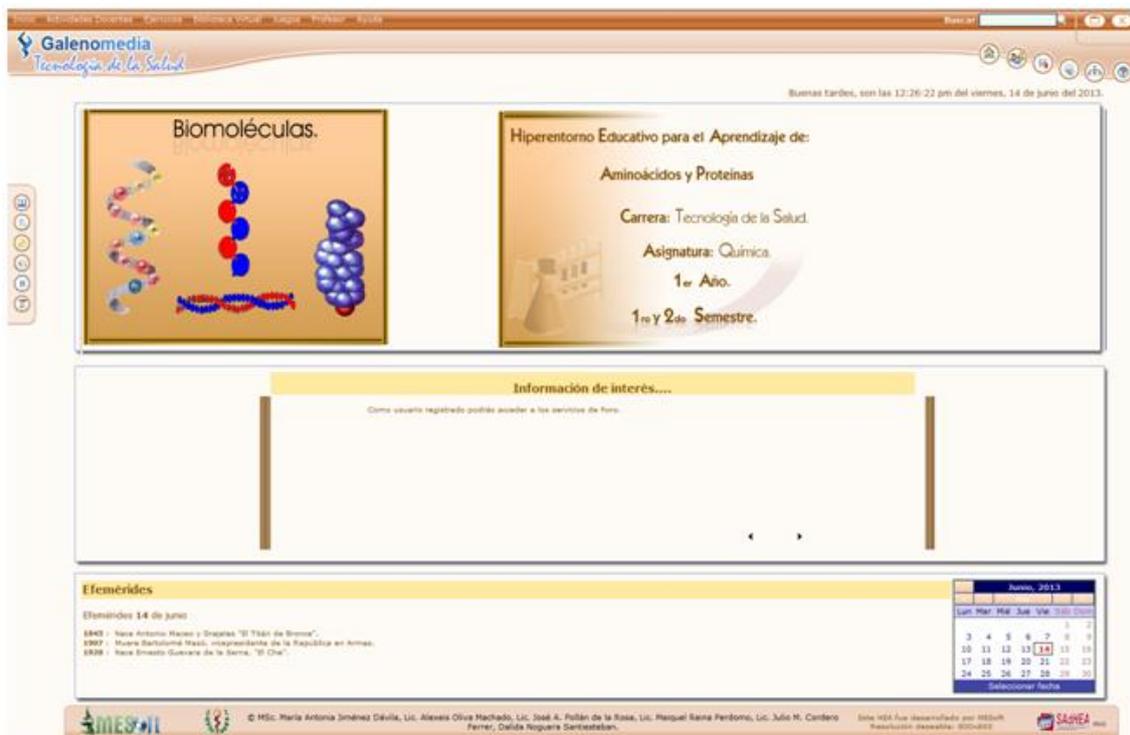
Si meditamos un poco con respecto a este tipo de enseñanza vemos cómo un elemento básico lo constituye la computadora, la que irremediamente crea en el estudiante, por mínimo que sea, cierto alejamiento de su realidad cotidiana, de esa clase presencial llena de matices con la que nuestros profesores premian a los estudiantes. Sin embargo y desde otro punto de vista, la literatura resalta y promueve continuamente su uso, claro está que por sus ventajas, relacionadas fundamentalmente con "el uso de recursos mediales como el video, el audio, las animaciones a través de los cuales se logra acercarse a la realidad cotidiana".<sup>5</sup> También es válido comentar que no todo software por mucho empleo que haga de los recursos mediales logra calificarse como software educativo. Estudios a nivel mundial sobre evaluación de software educativo demuestran que su elaboración requiere de un equilibrio entre la ciencia en cuestión, la informática y la pedagogía.

Cabe entonces concluir que la simulación de una clase presencial en un software educativo no depende solamente del medio de enseñanza empleado, ni de la cantidad de recursos mediales que se utilicen. En ese sentido, la pedagogía que se siga para su diseño tiene un peso fundamental que, indiscutiblemente está relacionado, entre otros muchos aspectos, con el uso de los recursos mediales.

**Descripción del HEA "Biomoléculas"**

El Hiperentorno de aprendizaje referente al tema Aminoácidos y proteínas de la asignatura Química consta de 7 módulos.

En la figura 1 se observa la pantalla inicial del producto donde el usuario tiene acceso a informaciones de interés, muestra una animación relacionada con el tema que aborda el HEA y los datos generales del mismo.



**Fig. 1.** Pantalla principal

A partir de la pantalla principal el usuario podrá comenzar a realizar su navegación por los diferentes módulos que le ofrece el producto.

En el HEA aparece la opción Actividades Docentes, en esta el usuario tiene la posibilidad de acceder al contenido propuesto relacionado con el tema de Aminoácidos y proteínas de diferentes formas teniendo en cuenta el programa de la asignatura al cual tributa el HEA; para ello se realizó un desglose del mismo por actividades docentes. El tema que aborda el Hiperentorno está compuesto por 1 conferencia y 1 clase práctica.

En la figura 2 se muestra el desglose de las diferentes actividades docentes que contiene el HEA.



Fig. 2. Pantalla actividades docentes

En el producto el usuario puede consolidar sus conocimientos a partir de las diferentes tipologías de preguntas que aparecen en el mismo. La figura 3 muestra la pantalla de selección de ejercicios.

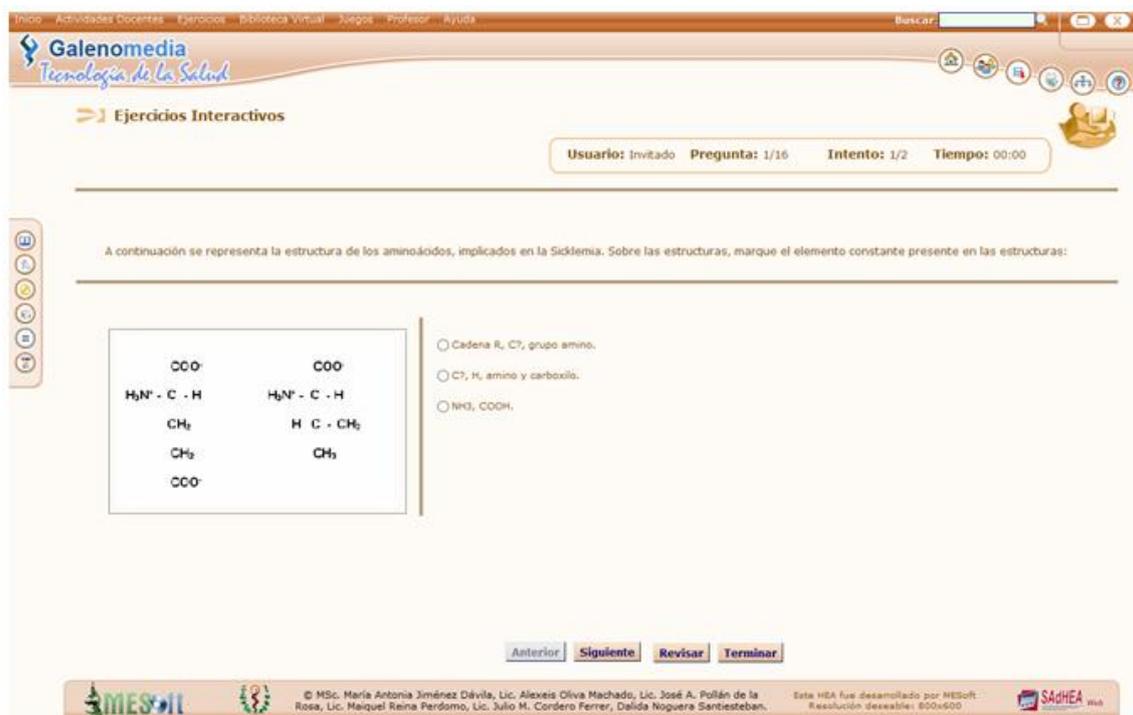


Fig. 3. Pantalla de ejercicios

También aparece el módulo Biblioteca Virtual, al dar clic en este botón ubicado en el menú superior del producto el estudiante puede observar en la galería de imágenes diferentes estructuras moleculares.

En la figura 4 se puede observar la estructura y la descripción ampliada de algunas estructuras moleculares.



Fig. 4. Pantalla de la galería de imágenes

En la figura 5 se muestra el módulo Juego del HEA, a través de este el estudiante podrá reforzar sus conocimientos de una forma más interactiva.



Fig. 5. Pantalla de juegos

En el Hiperentorno además se implementó un módulo para el profesor, en este el docente tiene la posibilidad de tener a su alcance bibliografías relacionadas con el tema, documentos de interés para el buen desarrollo de sus clases y el programa de la asignatura.

En este módulo también aparece una presentación electrónica en la opción información complementaria relacionada con el tema que se aborda.

La figura 6 muestra la pantalla del módulo Profesor.



Fig. 6. Pantalla profesor

El módulo Ayuda es uno de los más importantes pues le brinda al usuario un conjunto de informaciones relacionadas con las formas de navegación en el producto propuesto en este trabajo.

La figura 7 muestra la ayuda del producto y los créditos de los desarrolladores del mismo.



Fig. 7. Pantalla ayuda

## CONCLUSIONES

La caracterización de la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química relativa a las biomoléculas en las carreras de Tecnología de Salud reveló la necesidad de implementar una herramienta que propicie la relación entre situaciones de aprendizaje, sistema de ejercicios y preguntas que permitan la vinculación del contenido con las aplicaciones prácticas en el ámbito de la salud.

El diagnóstico del estado inicial del proceso de enseñanza-aprendizaje de las biomoléculas en las carreras de Tecnología de la Salud corroboró las insuficiencias en el aprendizaje de las biomoléculas, específicamente: problemas con la concepción del programa de la asignatura, la bibliografía básica y de consulta, y que los métodos y procedimientos utilizados no satisfacen la asimilación del contenido en vinculación con sus aplicaciones prácticas en el ámbito de la salud.

El Hiperentorno Educativo de Aprendizaje diseñado permite un adecuado aprendizaje de los contenidos referente a las biomoléculas en las carreras de Tecnología de la Salud al facilitar, mediante el uso de situaciones de aprendizaje, sistema de ejercicios y preguntas, el aprendizaje de estas en su vinculación con las aplicaciones prácticas en el ámbito de la salud.

La aplicación en la práctica educativa del HEA propuesto en las carreras de Tecnología de la Salud, así como las valoraciones realizadas por los expertos, ha permitido favorecer el aprendizaje de las biomoléculas en su vinculación con las aplicaciones prácticas en el ámbito de la salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramos I, Domínguez J, Gavilondo X, Fresno C. ¿Software educativo, hipermedia o entorno educativo? Rev. Acimed. 2008 [citado 20 Sep 2010]; 18(4). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18\\_4\\_08/aci61008.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18_4_08/aci61008.htm)
2. Labañino Rizzo C. Los hiperentornos de aprendizaje para la web: una alternativa para el trabajo colaborativo en las universidades pedagógicas. Primer seminario nacional de guionistas. La Habana, Cojímar; 2001.
3. Surin Y. Tres conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Química. La Habana: Pueblo y Educación; 1981.
4. Vidal Ledo M, Gómez Martínez F, Ruiz Piedra AM. Software educativos. Educ Med Super [revista en la Internet]. 2010 Mar [citado 2013 Oct 15] ; 24(1): 97-110. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412010000100012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000100012&lng=es)
5. Almeida Campos S, Febles Rodríguez JP, Bolaños Ruiz O. Evolución de la enseñanza asistida por computadoras. Educ med super. [revista en la internet]. 1997 [citado 19 Sep 2010]; 11(1):31-38. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol11\\_1\\_97/ems05197.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol11_1_97/ems05197.htm)

Recibido: 10 de mayo de 2013.  
Aprobado: 13 de junio de 2013.