

## **OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIO DE LA ASIGNATURA SISTEMAS BIOLÓGICOS HUMANOS DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA**

Elida, Mendoza Jorge<sup>1</sup>, Danae Cecilia, Jiménez Mendoza<sup>2</sup>, Lisett de la Caridad, Arévalo Nueva<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Especialista de segundo grado en Embriología y MGI, Dirección de formación de posgrado Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Cuba.

<sup>2</sup> Especialista de segundo grado en Medicina General Integral, Policlínico No 4 Luis Enrique de la Paz Reyna. Cuba.

<sup>3</sup> Especialista de segundo grado en Embriología, Departamento de Ciencias Morfológicas. Cuba.

e-mail leylaliam2025@gmail.com

### **Resumen**

Introducción: Los recursos educativos digitales tienen una intencionalidad educativa, apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y su diseño responde a características didácticas apropiadas para lograrlo. Objetivo: Elaborar un conjunto de objetos virtuales de aprendizaje para la disciplina Sistemas Biológicos Humanos de la carrera de Enfermería. Método: Se realizó una investigación - desarrollo con aplicación del método de expertos en la Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo "Celia Sánchez Manduley", en el período comprendido desde de septiembre de 2021 a julio de 2022. Para la recolección de los datos se emplearon métodos teóricos: análisis documental, histórico-lógico, analítico-Inductivo; empíricos: Observación externa e interna, cuestionarios, entrevistas, pruebas diagnósticas y métodos estadísticos para interpretar la información. Se elaboraron objetos de aprendizaje como recursos educativos, en el diseño de la interfaz se utilizó una herramienta de Autor (HAs) como eXeLearning 2.5 y para el diseño de los elementos gráficos y edición de las imágenes se utilizó Adobe Photoshop Versión: 8.0.1. La validación de los OVA fue realizada en el Departamento de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones de la Universidad de Ciencias Médicas de Granma para los criterios de validez en cuanto a funcionamiento, diseño y navegación. Resultados: Se aportan tres objetos de aprendizaje dirigidos a los estudiantes de la carrera de Enfermería.

**Conclusiones:** Con los OVA diseñados, se facilita a los estudiantes un aprendizaje significativo y desarrollador.

**Palabras clave:** metabolismo intermedio, enfermería

## **Introducción**

Los recursos educativos digitales tienen una intencionalidad educativa, apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y su diseño responde a características didácticas apropiadas para lograrlo; se elaboran para informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, así como favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos. (1) En Cuba, la Educación Médica Superior ha apostado por la introducción de las TIC en los procesos universitarios, en función de lograr una formación de pregrado y posgrado de excelencia, tema fundamental en el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Salud, en un mundo donde el conocimiento encuentra su expresión con tendencia hacia el aprendizaje en red. (2) Asumir este reto, tal como lo expone Prendes, citado por López (3) requiere la construcción de nuevas estructuras universitarias que promuevan las redes académicas, la producción de material didáctico, el diseño de nuevos entornos pedagógicos y el aprovechamiento de las TIC con fines educativos. La utilización de la computadora, en la mayoría de los casos, se considera una vía idónea para resolver los problemas de aprendizaje que presentan los estudiantes, pues permite el acceso a una cantidad considerable de información, así como una valiosa interactividad del estudiante con el medio a través del producto tecnológico. (4)

El Campus Virtual de Salud Pública (5) define los Recursos de Enseñanza Aprendizaje como: "(...) recursos para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, que residen en el dominio público o han sido publicados bajo una licencia de propiedad intelectual que permite que su uso sea libre para otras personas. Estos incluyen cursos completos, materiales para cursos, módulos, libros de texto, videos, pruebas, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento". Los softwares sirven de apoyo para aumentar la efectividad del trabajo del profesor, sin llegar a sustituir su función educativa y humana, así como racionalizar la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación científica y elevar la motivación hacia la enseñanza y el aprendizaje. (4) La

disciplina Sistemas Biológicos Humanos se imparte en el currículo de la carrera de Enfermería en el Plan de Estudios E. La disciplina surge por la necesidad de interpretar los procesos biológicos y su integración a los problemas profesionales de Enfermería. Se origina por la acumulación de conocimientos, sobre los fenómenos naturales de los procesos vitales y la aparición de problemas de salud, así como riesgos potenciales a los que se enfrenta la persona en su dimensión biopsicosocial. En esta, se encuentran integrados contenidos de disciplinas básicas como la Bioquímica, Anatomía, Fisiología, Embriología e Histología. En entrevistas con los especialistas se identifica la necesidad de favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje, acorde con las dificultades evidenciadas en la preparación de los estudiantes con contenidos de los niveles educacionales precedentes, además de la dificultad intrínseca que poseen determinados contenidos de esta ciencia que les exige un nivel elevado de abstracción de los fenómenos que en ella ocurren y los resultados de la evaluación en los cursos académicos anteriores en la adquisición de los contenidos.

### **Objetivos**

Elaborar un conjunto de objetos virtuales de aprendizaje para la disciplina Sistemas Biológicos Humanos de la carrera de Enfermería.

### **Materiales y métodos,**

Se realizó un estudio de desarrollo tecnológico en la Universidad de Ciencias Médicas de Granma, de septiembre de 2021 a julio de 2022.

Se emplearon métodos teóricos (histórico-lógico y analítico-sintético, los que permitieron establecer los fundamentos teóricos que sustentan la investigación, identificar la lógica del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Sistemas Biológicos Humanos con el apoyo de recursos educativos, analizar los objetivos de la disciplina, los temas, evaluaciones y recursos existentes para su enseñanza), empíricos (observación, entrevistas semiestructuradas a los especialistas, grupo focal con estudiantes de segundo año que cursaron la asignatura y el análisis de documentos normativos de la carrera de Enfermería).

La entrevista semiestructurada estuvo dirigida a constatar la opinión de los especialistas acerca de la utilidad de los recursos educativos digitales y para determinar qué contenidos podían digitalizarse en orden de dificultad. El análisis

de los documentos normativos de la carrera de Enfermería, como el plan de estudios, objetivos, contenidos y habilidades a lograr de la disciplina Sistemas Biológicos Humanos contribuyó a conformar los contenidos relevantes a incluir en los OVA. Para normalizar la construcción de OVA existen taxonomías que presentan una guía de diseño instructivo. Por otro lado, grupos de investigación han desarrollado estándares y especificaciones e-learning que permiten la interoperabilidad y reusabilidad de los contenidos, esto es muy importante pues un OVA debe poder ser utilizado en diferentes contextos educativos.

Finalmente, para que los OA sean de calidad, estos deben pasar por un proceso de evaluación, y una revisión continua, así se mantendrán vigentes y actualizados sus contenidos, entre otras cosas. La metodología utilizada fue el modelo instruccional para el diseño de objeto de aprendizaje (MIDOA), que propone garantizar la consistencia y estandarización de la fase de diseño, en la producción de objetos de aprendizaje y basa su modelo conceptual en el proceso de Ingeniería de Software con el fin de aumentar la calidad del producto, garantizar la calidad del proceso de producción y consolidar el proceso a nivel tecnológico, para continuar con la creación de las reglas de producción bajo un diseño instruccional. (6)

Las estrategias instruccionales deben dar una guía en el uso y gestión de la información colocada en los OVA, no debe ser organizada de tal manera que solo cumpla con los requisitos de interoperabilidad y reusabilidad, sino que deben tener un sustento y sentido pedagógico, considerando que el principal objetivo de los OA es apoyar, facilitar o mejorar el aprendizaje. Las Teorías para el Diseño instruccional son aquellas que intentan explicar cómo cada uno de los elementos incluidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje promueven el aprendizaje en cualquier entorno. (7)

La taxonomía del diseño instruccional define la estructura, clasificación y elementos que integrarán a los OVA. A través de las taxonomías educativas se pueden clasificar los diferentes niveles cognitivos. Los tipos de OA y sus características describen el tipo de conocimiento que ha de ser enseñado, la estrategia instructiva utilizada, el objetivo y el contenido. Los tipos de conocimiento proporcionan una referencia y una metodología que dan una guía a los autores para crear contenidos, actividades de práctica y evaluación. (7)

En base a lo anterior, como ya se mencionó en el apartado de introducción de esta tesis, ADDIE es una guía básica para la creación de cualquier recurso educativo. Para el diseño instruccional de los Objetos de Aprendizaje se utilizó el modelo ADDIE (7) compuesto por 5 fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

El Proceso ADDIE presenta una serie de pasos para la creación de recursos educativos en general, que van desde su planeación hasta su evaluación.

En fase de análisis para el diseño de los OVA se consideraron aspectos esenciales de los temas a tratar, los objetivos de aprendizaje, los contenidos y las evaluaciones en cada uno de los mismos.

En la fase de diseño de los OVA se establecieron las actividades a realizar de acuerdo con los datos obtenidos en la primera fase. Por la complejidad del contenido y los resultados de las entrevistas se decidió elaborar OVA para el tema metabolismo. Se determinaron las animaciones, imágenes, textos, gráficos y videos a elaborar para su inclusión en el OVA. Se seleccionó la plataforma de trabajo donde se desarrollarán los recursos educativos. Para la selección se recopiló información acerca de las mismas, se revisaron características principales y especificaciones técnicas. Además, se consideró el objetivo instruccional del tema, las características de interacción, interfaz y el formato de los OVA que se desean crear. Para organizar los elementos que se colocaron dentro de los OVA, se escogió la estructura de Colombia aprende (5) y la didáctica de Osorio (8).

### Fase3. Desarrollo de los Objetos Virtuales de Aprendizaje

El proceso de Desarrollo de OVA se refiere a la construcción, empaquetado y etiquetado de los objetos. En un esfuerzo por facilitar la interoperabilidad de recursos educativos digitales e incrementar su usabilidad, deben ser construidos bajo estándares y especificaciones. En el diseño de la interfaz se utilizó una herramienta de Autor (HAs) como eXeLearning 2.5 para el diseño de los contenidos y ejercicios interactivos. Para el diseño de los elementos gráficos y edición de las imágenes se utilizó Adobe Photoshop Versión: 8.0.1. El eXeLearning es una herramienta de manejo sencillo que ofrece muchas utilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su interfaz es sencilla y atractiva, que permite crear un árbol de navegación básico que facilita la navegación, la escritura y copia de desde otras aplicaciones, la inclusión de imágenes, sonidos,

vídeos y animaciones, así como la realización de actividades para la evaluación del contenido: preguntas de tipo test, de verdadero/falso, de espacios en blanco, elección múltiple y agregar actividades realizadas con otras aplicaciones. (1)

Para el diseño visual del recurso se utilizó el estilo DUA disponible en la página del proyecto eXeLearning: <http://exelearning.net>. Además, el objeto se publicó bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0, con la que se permite hacer copias, compartir, modificar, y reutilizar sin fines comerciales. El proceso de etiquetado es la inclusión de metadatos a los OVA. Este proceso puede realizarse una vez que haya sido construido el objeto. Un recurso es considerado un OVA si se han incorporado los metadatos que permitan su gestión. Los metadatos son de manera general las etiquetas que permite describir un OVA. Todos los OVA fueron empaquetado y etiquetado utilizando estándar SCORM. Este es un modelo de referencia para objetos de aprendizaje y paquetes de objetos de aprendizaje basado en un conjunto de estándares, especificaciones técnicas y guías de diseño que ha sido propuesto como un paso hacia la creación de repositorios distribuidos de objetos de aprendizaje accesible desde una gran variedad de herramientas sistemas y plataformas. Para la implementación de un entorno virtual se usó la plataforma Moodle por las potencialidades de informes de actividades por usuarios y de las analíticas del aprendizaje.

#### Fase 4 Implementación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

La implementación se realizará en diversos formatos. El recurso educativo se ubicará en la Intranet de la universidad. Además, de realizar una versión para los móviles, se decidió que el recurso se soportará en CD ROM para que los estudiantes puedan utilizarlos en sus ordenadores personales. Fase 5 Evaluación de los objetos Virtuales de aprendizajes. Para la comprobación y evaluación de los OVA se adaptó al método utilizado en estudios de Lazo Herrera. (9)

En un primer momento se realizó una validación teórica para lo cual se utilizó el método Delphi acerca de los criterios sobre los OVA aportados por 10 expertos en la materia con diversas categorías (Doctores en Ciencias Médicas y Pedagógicas, Máster en Ciencias de la Educación Médica, especialistas en Bioquímica, Licenciados en Enfermería y Gestores de la Información en Salud). Para la validación teórica por expertos se tuvo en cuenta las siguientes variables con una escala numérica con base en 9 puntos (desde "poco adecuado" hasta

"muy adecuado"): presentación del contenido, evidencia científica, lenguaje, interfaz, pertinencia, utilidad para el aprendizaje, aplicabilidad y ética. El segundo momento de evaluación se realizó según el criterio de usuarios para ello se encuestó sobre los siguientes aspectos de los OVA, con una escala de evaluación de bien-regular-mal en los aspectos relacionados: contenido del producto, facilidad, funcionalidad e interfaz de usuario.

La validación de los OVA fue realizada en el Departamento de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones de la Universidad de Ciencias Médicas de Granma para los criterios de validez en cuanto a funcionamiento, diseño y navegación. Se respetaron los principios éticos de la Declaración de Helsinki y los principios básicos de la infoética.

## **Resultados y discusión**

El producto final fue cinco objetos virtuales de aprendizaje dirigidos a los estudiantes de la carrera de Enfermería.

Objeto virtual de aprendizaje 1. Metabolismo de los carbohidratos La interfaz de la página inicial está constituida por cuatro bloques: objetivos, contenido, actividades de aprendizaje y evaluación final, desde ella se puede acceder directamente a los contenidos de estos haciendo clic sobre ellos.

El interfaz objetivo se puede observar en la figura 1. En este apartado son colocados los objetivos de aprendizaje que han de guiar las estrategias de enseñanza-aprendizaje. La interfaz contenido y actividades de aprendizaje, constituyen un índice desde donde se puede acceder a los contenidos informativos para lo cual se utilizan mapa conceptual y esquemas (figura 2).

Las actividades de aprendizajes están representadas por lecturas de tópicos, y actividades que le ayudan a afianzar los conocimientos. A esta página se puede llegar directamente desde el índice de contenido al cual puede retornar por un botón ubicado a la derecha de la ventana. Se utilizaron los diferentes iDevices para la creación de actividades interactivas de la herramienta eXeLearning, las que permiten verificar las respuestas y obtener algún tipo de retroalimentación previamente suministrada.

Según la metodología didáctica empleada, se utilizó la actividad desplegable y pregunta de elección múltiple para la evaluación por sesiones y el cuestionario SCORM para la autoevaluación final (figura 3 y 4). En los anexos encontramos la bibliografía utilizada, libro de consulta con el link que accede a ellos, así como

hipervínculos a las redes de temas relacionados con el contenido tratado en el objeto, para incentivar la búsqueda de nuevos conocimientos.

Es fácil navegar y se encuentran rápidamente los contenidos buscados. La forma de utilizar el contenido (interfaz) es intuitiva. Todos los enlaces funcionan correctamente. El material se organiza modularmente, todas o alguna de sus partes puede volver a utilizarse para construir otros materiales facilitando la actualización o creación de los contenidos. El material o alguno de sus módulos puede utilizarse en más de una disciplina o grupo de alumnos, así como en diversos entornos de aprendizaje: presencial, virtual o mixto.

El contenido del material se ha creado en formatos de uso general o estándar de facto (texto (txt), word, pdf, wav, mp3, mp4, flash, jpeg, gif, etc); puede utilizarse en cualquier entorno web e informático y en cualquier máquina. El objeto fue exportado en formato HTML, como carpeta auto-contenida para alojarla en el servidor web y utilizarla desde cualquier dispositivo de almacenamiento. La HAs eXeLearning, aplicación multiplataforma, es capaz de funcionar en Linux y Windows. La elección se sustentó en el tipo de recurso que se necesita, ya que permite editar contenidos abiertos; insertar contenidos interactivos (preguntas y actividades de diferentes tipos) en cada página, que pueden ser incorporados a la plataforma Moodle o como páginas web auto-contenidas.

## **Conclusiones**

Con los OVA diseñados, se facilita a los estudiantes un aprendizaje significativo y desarrollador, las herramientas son útiles para reforzar el aprendizaje del tema. Los objetos responden a problemas en la formación de los estudiantes de la carrera de Enfermería. Además, fue creado con una intencionalidad educativa, estructurado en función de un objetivo instruccional, con la posibilidad de ser ensamblado para conformar otros recursos para ser reutilizados en otros contextos educativos como en la carrera de medicina y residentes de la especialidad de Bioquímica.

## **Bibliografía**

1. Briggs Jiménez MB, Cardellá Rosales LL, Fuentes Guanche D, González de Armas N, Hernández Fernández M, Suarez Herrera L. Materiales didácticos digitales para la asignatura Biología Molecular de la carrera de Medicina. anorama Cuba y Salud [Internet]. 2018 [citado 2024 12 ene]; 13:[332-6 pp.].

Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cubaysalud/pcs-2018/pcss181ad.pdf>.

2. Montes de Oca Carmenaty M, Suárez Guerra J, Suárez Sotomayor LM, Hernández-García F, Lazo Herrera LA. Aplicación multimedia para la integración de la Medicina Tradicional y Natural en Oftalmología. Educación Médica Superior [Internet]. 2021 [citado 2024 ene 12]; 35(2):[e2122 p.]. Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/download/2122/1183>.
3. López Ocampo MA. Estrategias de mediación tecnológica para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes universitarios. Medellín: Universidad Católica Luis Amigó; 2019 [citado 2024 ene 12]. Disponible en: [http://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/465\\_Estrategias\\_de\\_mediacion\\_tecnologica.pdf](http://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/465_Estrategias_de_mediacion_tecnologica.pdf).
4. Rodríguez Pérez I, Cala Pérez MdJ, Cala Hermosilla MA. Software educativo sobre algunas enfermedades transmisibles por vectores. Educación Médica Superior [Internet]. 2022 [citado 2024 ene 12]; 36(2):[e2915 p.]. Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/download/2915/1366>.
5. Campus Virtual de Salud Pública (CVSP / OPS). [Internet]. OPS / OMS. ¿Qué son los recursos educativos abiertos? [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <http://www.campusvirtualsp.org/?q=es/que-sonlos-recursos-educativos-abiertos>.
6. Bravo Palacios R. Diseño, construcción y uso de objetos virtuales de aprendizaje OVA. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería. Programa Tecnología en Sistemas; 2016. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/8892/1/1087026799.pdf>.
7. Orozco Rodríguez C. Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones. Salamanca, España: Universidad de Salamanca; 2017. [12 sept 2023]. Disponible en: <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/180463>.
8. Osorio Urrutia B, Muñoz Arteaga J, Álvarez Rodríguez F, Arévalo Mercado C. Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes; 2017. Disponible en:

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles172721\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles172721_archivo.pdf).

9. Lazo Herrera LA, León Sánchez B, Hernández-García F, Robaina-Castillo JI, Díaz Pita G. Multimedia educativa para el aprendizaje de la acupuntura y digitopuntura por estudiantes de Medicina. Inv Educ Méd [Internet]. 2019 Dic [citado 2020 12 sept]; 8(32):[51-60 pp.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=93529>.

## Anexos



**METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS**

**Objetivo**

Interpretar los mecanismos generales que regulan las funciones metabólicas del organismo humano, que constituyan elementos biológicos para la aplicación del método científico.

Figura 1. Interfaz objetivo del OVA "Metabolismo de los carbohidratos"



**METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS**

**Contenido**

Metabolismo de los Glúcidos: Glucogenogénsis (Glucogénesis) y Glucogenólisis. Concepto. Características generales, localización tisular y celular. Características generales de la regulación del metabolismo del Glúcogeno. Importancia biológica del metabolismo del glucógeno.

Glucólisis y gluconeogénesis. Concepto, características generales y localización tisular y celular. Características generales del metabolismo de la glucosa. Su importancia biológica.

Otras vías del metabolismo glucídico. Importancia biológica. Relaciones con otros procesos. La glucosa 6 P como compuesto central en el metabolismo de los glúcidos, ejemplo de integración como metabolito de encrucijada.

Homeostasis de la glicemia. Procesos que aportan y sustraen glucosa de la sangre. Su importancia biológica. Problemas de salud relacionados con el metabolismo de los glúcidos.

Figura 2. Interfaz del menú contenido del OVA " Metabolismo de los carbohidratos"



Figura 3. Interfaz de una sección de actividades de aprendizaje del OVA " Metabolismo de los carbohidratos"

Figura 4. Interfaz inicial del OVA "Evaluación final"

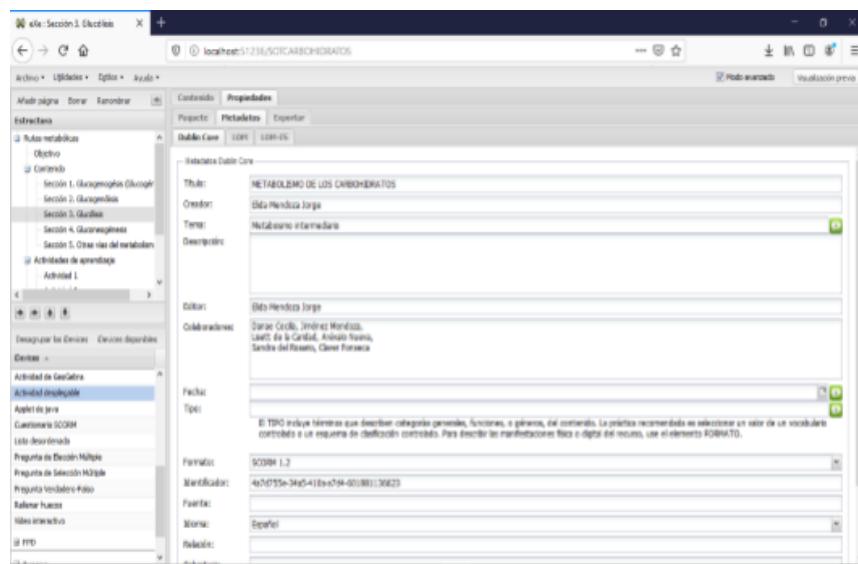


Figura 5. Interfaz Metadatos del OVA “Metabolismo de los carbohidratos”