

CARACTERÍSTICAS MORFOFUNCIONALES DEL CRÁNEO EN SU CONJUNTO

Autor: Yolexis Prieto Cordovés, yprieto.cmw@infomed.sld.cu, UCMC, Cuba.

Coautor: Reinaldo Hernández Zayas, reynaldo.cmw@infomed.sld.cu, UCMC, Cuba.

Resumen

Ante el creciente uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, y el aprendizaje en red en las universidades a nivel nacional e internacional, se elaboró un software educativo para facilitar el aprendizaje de las características morfofuncionales del cráneo en su conjunto, temática extensa, compleja y difícil de asimilar por los estudiantes en general. Se realizó una investigación educativa de desarrollo tecnológico, descriptiva transversal en el área de la Educación de Pregrado, llevada a cabo en el Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, en el período comprendido entre septiembre de 2018 y febrero de 2019. Se emplearon métodos de la investigación científica como el histórico lógico, análisis-síntesis, para la elaboración de los contenidos del software. Se efectuó una exhaustiva revisión bibliográfica que incluyó documentos normativos del proceso docente educativo, la literatura básica y complementaria, entre otros disponibles en Internet y sitios Web de Anatomía.

Palabras clave: software educativo, tecnologías de la información, aprendizaje, cráneo.

Introducción

Bases Biológicas de la Medicina, disciplina docente que posee como objeto el estudio del ser humano, integra las ciencias básicas biomédicas en función de la actuación del médico general integral en el proceso salud enfermedad. Dentro de las asignaturas que la integran se encuentra Ontogenia Humana y SOMA, impartida en el primer semestre, del primer año de la carrera de Medicina y aborda contenidos relativos al desarrollo y morfología del Sistema Osteomioarticular e integra contenidos de Anatomía y Embriología.

El tema de cráneo en su conjunto, que se imparte en dicha asignatura, comprende un contenido complejo y difícil de entender por los estudiantes, puesto de manifiesto a lo largo de los años en los resultados de evaluaciones frecuentes y finales, expresado de forma sentida por la mayoría de los estudiantes. Por otra parte, la bibliografía al alcance de los mismos no se vincula con la práctica médica. Los autores opinan, que los profesores, por su parte, hacen una vinculación con la clínica sin el alcance necesario, dan prioridad a los aspectos morfofisiológicos, y sucede que en la asignatura Introducción a la Medicina General Integral se ha evidenciado, en los exámenes prácticos, dificultad en este tema. Es evidente la necesidad de investigar y buscar alternativas que cumplan parámetros científico-metodológicos para minimizar las dificultades planteadas y coadyuvar a un mejor aprendizaje del cráneo en su conjunto, cuyo conocimiento es preciso para el desempeño del profesional una vez graduado.

Desde fines del milenio pasado el mundo ha experimentado cambios radicales en los medios de comunicación, el esparcimiento, y el acceso al conocimiento. Muchos han sido posibles gracias al vertiginoso avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en las diferentes esferas de la sociedad actual, y en particular en las ciencias médicas.¹

En las condiciones actuales con nuevos escenarios docentes y matrículas elevadas con igual número de profesores y de recursos para el aprendizaje, estudiantes del primer año de la carrera con un nivel de preparación no óptimo para enfrentar la enseñanza superior, poco hábito de estudio y motivación por la carrera; la utilización de hiperentornos de aprendizaje, como medios que faciliten el proceso docente educativo, se convierte en una prioridad y a la vez en una necesidad del proceso de enseñanza aprendizaje en un ambiente de universalización, que exige de los docentes la búsqueda de alternativas para lograr la calidad.^{2, 3}

Se distingue que las nuevas tecnologías en la educación, aproximan a los estudiantes a la realidad de lo que quieren aprender, brindan oportunidad para que se manifiesten sus actitudes y el desarrollo de

habilidades específicas, permiten cultivar el poder de observación, de expresión creadora y de comunicación.⁴

El software educativo ha pasado a jugar un papel importante en los sistemas educacionales cubanos, donde simuladores y otras aplicaciones docentes de este medio permiten que el educando profundice en temáticas teóricas y prácticas de la materia que aprenden.⁵

Problema científico: ¿Cómo facilitar el aprendizaje de las características morfofuncionales del cráneo en su conjunto en los estudiantes de primer año de Medicina en el contexto educativo actual? Se toma como **objeto de la investigación** el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Ontogenia Humana y SOMA y su **campo de acción** lo constituye la utilización de software educativo como recurso para el aprendizaje de las características morfofuncionales del cráneo en su conjunto.

La **novedad científica** de esta investigación se manifiesta en los siguientes aspectos:

La elaboración, por primera vez, de un software educativo para facilitar el aprendizaje de las características morfofuncionales del cráneo en su conjunto.

Resultado científico: Un recurso de aprendizaje para estudiantes, residentes y profesores en pre y posgrado.

Resultado social: Contar con un recurso que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para el aprendizaje de un tema de elevada complejidad y de aplicación en la práctica clínica.

Objetivo general: Elaborar un software educativo que facilite el aprendizaje de las características morfofuncionales de cráneo en su conjunto, dirigido a los estudiantes de primer año de la carrera de Medicina.

Objetivos específicos: **1.** Fundamentar las bases teórico-metodológicas de los recursos para el aprendizaje de las características morfofuncionales del cráneo en su conjunto en las asignaturas morfofisiológicas. **2.** Diseñar el material didáctico digital.

Desarrollo: El cráneo se divide en dos grandes porciones que se continúan una con la otra: la porción superior: calvaria o bóveda y la porción inferior: base. El límite que separa estas porciones pasa por una línea convencional a través de las siguientes formaciones: protuberancia occipital externa, línea nugal superior, base del proceso mastoideo, borde superior del poro acústico externo, raíz del proceso cigomático del hueso temporal, cresta infratemporal del ala mayor del esfenoides, sutura esfenocigomática, proceso cigomático del frontal, borde supraorbital, borde nasal del frontal. Más arriba de esta línea, se sitúa la calvaria, más abajo, la base del cráneo. El estudio del cráneo en su conjunto se realiza mediante distintas vistas denominadas normas, las cuales son: frontal, lateral, sagital, basal externa e interna, superior y posterior. Al estudiar cada norma debemos seguir el siguiente orden lógico: huesos que la constituyen, articulaciones que presenta, detalles anatómicos que se visualizan, fosas o cavidades que se observan, límites de las mismas, contenidos, comunicaciones.

Para el aprendizaje de estos contenidos extensos y complejos, existe la necesidad de buscar alternativas en las que el alumno sea el centro de su propio aprendizaje, ya que en el proceso de enseñanza aprendizaje es necesario motivar e involucrar a los estudiantes en la construcción de sus propios conocimientos y desarrollar en ellos habilidades; el cambio de una educación basada en la enseñanza, cuyo centro es el profesor, a una educación basada en el aprendizaje, cuyo principal protagonista es el educando, es lograr una nueva concepción tanto de la actividad del alumno como la del profesor.⁶

El proceso de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por ser planificado, organizado y sistémico, y se desarrolla en las instituciones educativas o fuera de estas, dirigido por la escuela. Tiene tres funciones básicas: instructiva, desarrolladora y educativa, las que se manifiestan en un proceso común.⁷

La enseñanza constituye el proceso de organización y dirección de la actividad cognoscitiva e incluye, por lo tanto, la actividad del profesor y la del estudiante, y es por ello que se denomina proceso de enseñanza aprendizaje.⁸

La educación no está exenta de dichos cambios en el ámbito de las mediaciones pedagógicas entre alumnos y profesores; las relaciones son más interactivas en lo que se refiere al grupo de acciones o intervenciones, recursos y materiales didácticos como conjunto articulado de componentes que intervienen en el hecho educativo, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje.⁹

Tradicionalmente la enseñanza de la Anatomía ha evolucionado con el tiempo y su aprendizaje ha sido uno de los pilares fundamentales en la educación de los estudiantes y como tal, ha sido abordada hasta el más minucioso de los detalles. Se considera que esta disciplina desarrolla por primera vez en el alumno sus habilidades para solucionar problemas en un espacio tridimensional.¹⁰ La enseñanza de la anatomía ha pasado por tres etapas: simple observación, disección cadavérica, hasta llegar a la enseñanza aunada a la tecnología. Definitivamente, la manera de aprender del estudiante en la actualidad es distinta a la de sus antepasados, ya que están inmersos en una era tecnológica, asimismo, el utilizar este tipo de herramientas tecnológicas es más atractivo, lo que despierta un mayor interés en el estudiante, lo motiva e interviene de manera positiva en el aprendizaje de la materia estudiada.¹¹

Los “nativos digitales” o, si preferimos, estudiantes digitales, utilizan las nuevas tecnologías prácticamente para la totalidad de las actividades de su vida diaria, incluidas las relaciones interpersonales. Por otra parte, “cirugía mínimamente invasiva”, “robótica computarizada”, “resonancia magnética dinámica” y “telemedicina” son algunos de los términos del vocabulario de la medicina clínica actual y que tienen como base los conocimientos anatómicos que pueden ser adquiridos ya desde las nuevas tecnologías.¹²

Álvarez Cordero refiere que el arte, la ciencia y la tecnología se unen para que podamos apreciar cada vez más esa maravilla indescriptible que es el cuerpo humano y plantea que la enseñanza de la anatomía se ha modernizado y más del 90 % de los alumnos confirman que han avanzado en el estudio de la anatomía gracias a los métodos electrónicos.¹³

Según Gutiérrez Santiesteban y colaboradores,¹⁴ Cuba está consciente de que una sociedad para ser más eficaz, eficiente y competitiva debe aplicar la informatización en todas sus esferas y procesos y convencida de que para los países subdesarrollados resulta imprescindible el logro de este propósito, ya que su fundamental objetivo es lograr la supervivencia de sus pueblos.

Los nuevos retos y desafíos de la era digital contemporánea imponen en la universidad la necesidad de adecuar su proceso de enseñanza aprendizaje a las exigencias del contexto social y al desarrollo de la ciencia y la tecnología.¹⁵

Las TIC están relacionadas con diferentes teorías pedagógicas: el conductismo, el alumno debe encontrar una respuesta dados uno o varios estímulos presentados en pantalla; al realizar la selección se asocian refuerzos sonoros, de texto, símbolos, etc., indicando al estudiante si acertó o erró la respuesta. El cognitivismo da un papel más importante al alumno en la construcción de su conocimiento, además de servir para presentar actividades mecánicas para reforzar una asociación de estímulo y respuesta, también favorece la participación de los estudiantes de una manera más activa en el proceso de aprendizaje. Su relación con el constructivismo parece ser bastante clara, por ejemplo, algunas plataformas de educación como **Moodle** explican que su modelo pedagógico se fundamenta en el constructivismo social y defienden el vínculo directo existente entre este y la educación virtual y manifiestan la influencia de la segunda en la concepción teórico pedagógica.¹⁶

Los recursos del aprendizaje son adaptados por los docentes para los procesos educativos desde hace muchos años. Más recientemente, la tecnología educativa ha servido de apoyo para aumentar la efectividad del trabajo del profesor, sin llegar a sustituir su función educativa y humana, así como

organizar la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación integral, para elevar la motivación hacia el aprendizaje y garantizar la asimilación de lo esencial, racionalizando la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación científica.^{17, 18}

En Cuba, desde finales del siglo pasado, la enseñanza de la medicina ha sido invadida por la aplicación de nuevas formas de organización y la utilización cada vez más creciente de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.¹⁹

El desarrollo de las TIC favorece el enriquecimiento didáctico para el aprendizaje de las disciplinas básicas de las ciencias médicas. Los objetos naturales que se estudian en estas ciencias con frecuencia no son lo suficientemente accesibles, su preparación es costosa, su durabilidad es relativa y muchas veces su efectividad didáctica no es suficiente. Desde la Anatomía se puede interactuar con los estudiantes para que conozcan las técnicas de imagen; desde una radiografía de tórax hasta los modernos estudios con técnicas de computación multidetectores, las imágenes radiológicas constituyen un medio para el encuentro del alumno con la anatomía interna del paciente.²⁰

De acuerdo con Vidal Ledo y Rodríguez Díaz,²¹ el uso de las multimedias en la educación y la formación han provocado cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje. El estudiante tiene cada vez un papel más activo en este proceso y la multimedia debe convertirse en un elemento que enriquezca el mencionado proceso con los recursos docentes que se incorporan.

El software educativo (SE) se define de forma genérica como una aplicación o programa computacional que facilite el proceso de enseñanza aprendizaje.²² Puede facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, ayudar a resolver problemas, contribuir a alcanzar las habilidades cognitivas y ayudar a construir y desarrollar un modelo de enseñanza donde prevalezca más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumno.²³

El SE es altamente interactivo, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.²⁴

El desarrollo de software educativo en las especialidades universitarias de las Ciencias Médicas en Cuba fue identificado como una necesidad desde finales de la década de 1980. A partir de este momento y de forma conjunta el Ministerio de Educación Superior (MES) y el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) han puesto en marcha, de forma gradual, un plan de acción que da respuesta a este objetivo. Entre estas acciones se encuentran: incluir de forma obligatoria la enseñanza de la computación en todas las carreras universitarias,²⁵ proveer a todas las facultades de Ciencias Médicas del país de laboratorios docentes de computación,²⁶ realizar talleres y eventos para promover y generalizar los resultados alcanzados, además de sistematizar la capacitación de profesionales que, dentro del sector, están dedicados a esta rama; actividad que alcanza su máximo exponente con la aprobación de la Maestría de Informática en Salud en 1997 y cuyo centro rector es el Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina "José A. Presno Albarrán" (CECAM).²⁷

Diseño Metodológico: Se realizó una investigación educativa de desarrollo tecnológico, descriptiva transversal en el área de la Educación de Pregrado, llevada a cabo en el Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey Carlos J. Finlay, en el período comprendido entre septiembre de 2018 y febrero de 2019.

Método

Teóricos, histórico lógico que permitió analizar los antecedentes del problema de la investigación y caracterizar el objeto de la investigación.

Análisis síntesis: con la finalidad de estudiar los aspectos más importantes de la bibliografía consultada vinculada a la utilización de las TIC en la educación de pregrado y además el programa de la asignatura de Ontogenia y SOMA.

Para cumplir el objetivo 1 se realizó una revisión de la bibliografía disponible y se fundamentaron las bases teórico metodológicas de los recursos para el aprendizaje de las disciplinas morfofisiológicas.

Para dar cumplimiento al objetivo 2 se diseñó el software educativo, en dos fases:

Fase 1. Determinación del contenido: Para dar cumplimiento a esta fase los autores realizaron una exhaustiva búsqueda bibliográfica para identificar, seleccionar, organizar y elaborar el contenido del tema, que incluyó el análisis de los siguientes documentos: Documentos normativos de la carrera de medicina: programa y plan calendario de la asignatura Ontogenia y SOMA; Literatura básica: Morfofisiología Humana; Literatura complementaria: Tratado de fisiología médica Guyton-Hall, Anatomía Humana Tomo III de Prives y Atlas de Anatomía Humana Tomo III de Sinielnikov y otros materiales disponibles en la intranet y en el internet: Revistas científicas, artículos originales y de revisión afines al tema, nacionales y de otros países, sitios Web de anatomía y galerías de imágenes.

Se revisó la documentación del colectivo de año y de asignatura, en la que se señala la complejidad del tema y los resultados no satisfactorios en las evaluaciones frecuentes y finales, en los últimos tres años académicos. Se tuvo en cuenta las encuestas realizadas a los estudiantes al final del semestre con relación a sus opiniones sobre el desarrollo del proceso docente de la asignatura.

Es válido señalar que aunque el software está dirigido a los estudiantes de la carrera de medicina, por los contenidos que aborda, podría ser utilizado por los estudiantes de las carreras de estomatología, enfermería y tecnología.

Fase 2. Confección del software (diseño y creación):

El software educativo quedó estructurado en cinco módulos: Inicio, Temario, Ejercicios, Complemento y Créditos-ayuda. El mismo fue elaborado sobre el sistema operativo Windows XP, utilizando una computadora Pentium 5 con CUP 3.06 GHz, de 500 GB de capacidad y 1 Gb de memoria RAM. Para el diseño se utilizó el programa CrheaSoft versión 3.1,²⁸ el software Adobe Photo Shop CS4 para el procesamiento de imágenes y la suite ofimática Office 2003 para la elaboración de los textos en formato digital.


La interfaz de usuario se creó sobre la base de facilitar a éste la interacción con los elementos de su entorno, apoyado en los siguientes conceptos: fácil aprendizaje y uso, haciéndole sentir a gusto con el lenguaje iconográfico que se despliega.

En la elaboración de la interfaz gráfica del software se tuvo como principio básico lograr la unidad de la imagen gráfica con la temática abordada y también el uso de los colores y la iconografía adecuados para un diseño sencillo y de uso directo. Los aspectos estéticos preliminares fueron valorados por los especialistas en diseño gráfico del equipo de trabajo de software educativo de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey.



Resultados: El SE está conformado por una presentación inicial a la que se accede al dar clic sobre el fichero ejecutable **inicio** dentro de la carpeta **cráneo**. Esta presentación inicial incluye una interfaz con imágenes relacionadas con el tema y el logo del producto, el título del software y los botones. Toda la información textual se organiza en el software por módulos y se podrá acceder a cada uno de ellos en cualquier momento de la navegación, manteniendo las mismas opciones de acceso en todo momento por un menú superior, algunos módulos tendrán su navegación particular atendiendo a sus diferentes funcionalidades.

El programa requiere para su buen funcionamiento de los siguientes requisitos:

- **Compatibilidad de software:** Microsoft® Windows® XP/Vista/ Windows 7 o Linux.
- **Compatibilidad de hardware:** puede ser utilizado por cualquier generación de computadoras Pentium, a partir de la generación III en adelante. El producto elaborado corre sin dificultad como portátil, la memoria RAM puede ser igual o mayor de 128 Megabytes.
- **Confeccionado en:** CrheaSoft versión 3.1.
- **Nombre del fichero ejecutable:** **iniciar**, o se puede utilizar el **Firefox Portable** que está dentro de la carpeta **Firefox**. Su instalación es rápida, por lo que el tiempo en que comienza a correr el producto es mínimo, facilitando la navegación y la interacción con los usuarios.

Todos los productos se iniciarán a pantalla ampliada, para restaurar a pantalla normal se realiza a través del botón F11 del teclado. En la parte superior derecha del producto se encuentra el botón cerrar . Al dar clic sobre él se cerrará el producto junto con el servidor.

Módulo Inicio: Presentación del software educativo. Aparecen cinco botones de acceso al contenido del software que le permiten al usuario ir directamente a la opción que desee. En esta interfaz se presenta una imagen clásica que identifica el tema.

Módulo Temario: Muestra el índice de contenidos. Al seleccionar la pestaña **Temario**, en la pantalla se muestra una ventana desplegable con el **Índice de Contenido** con todos los temas y subtemas de lectura, estos se mostrarán dando clic sobre el tema y así se desplegarán justo debajo todos los subtemas que posea. Los temas o subtemas que posean contenido para leer se mostrarán con el botón  al lado. Para visualizar este contenido se debe presionar el botón , automáticamente la **ventana desplegable** se ocultará y se mostrará el contenido del mismo. En cada uno de los contenidos están incluidos los subtítulos que permiten el acceso directo a estos y se organizan de la siguiente forma: **Introducción:** Se introduce el tema. Se abordan los elementos fundamentales en el orden lógico para el estudio del cráneo en su conjunto teniendo en cuenta la norma o vista en cuestión, los huesos que la forman, los detalles más relevantes de cada uno de ellos, las articulaciones presentes, si hay o no cavidades o fosas.

1. **Descripción anatómica de las normas craneales.** Se describen normas craneales teniendo en cuenta los aspectos relacionados con la sistemática para el estudio descrita en el acápite de introducción.
2. **Anatomía radiológica.** Se explican las diferentes técnicas de imagen de exploración del cráneo, para lo que se muestran imágenes, al igual que en el acápite anterior y en el posterior.
3. **Conceptos prácticos.** De igual forma se identifican lesiones y afectaciones que pudieran presentarse en el cráneo y la importancia de la localización de los mismos.

Al hacer clic sobre el ícono (>) en cualquier momento, la ventana desplegable se recogerá y se expondrá según convenga. En la parte inferior derecha de la pantalla donde se muestra el contenido aparece una barra de paginado con la cantidad de páginas que existen y el número de la actual, así como también diferentes opciones para navegar por las páginas. En el contenido aparecerán hipervínculos a diferentes temas o subtemas los cuales se visualizarán de color marrón. Al hacer clic sobre este lo llevará al destino del hipervínculo. Todo el contenido parte de lo general a lo particular, lo que posibilita el aprendizaje organizado y lógico para la asimilación del mismo. Las potencialidades didácticas de este módulo son: hacer más asequible una materia compleja, adquirir información que les permita con posterioridad profundizar en el tema, atender las diferencias individuales de los estudiantes, incrementar la motivación hacia estas temáticas con el uso de un material más ameno e interactivo comparado con el que aparece en cualquier texto impreso, y permitir la vinculación de las

características morfofuncionales del cráneo con sus principales lesiones y afecciones, y como explorarlas en la realización de técnicas imagenológicas.

Módulo Ejercicio: Con la intención de promover en los estudiantes un aprendizaje reflexivo se diseñaron ejercicios interactivos, que contienen preguntas de selección simple, completar espacios en blanco, verdaderos o falsos y relacionar elementos, de manera que el estudiante pueda realizar su autoevaluación. Se ha concebido un algoritmo que le define el comportamiento ante el planteamiento de preguntas al educando y permite el acceso a las preguntas de los ejercicios interactivos mediante tres formas diferentes: secuencial, al azar y asignados.

La forma secuencial está pensada para garantizar un acceso planificado al sistema de preguntas o ejercicios, que asegure la posibilidad potencial de la realización de la plenitud según diferentes sesiones planificadas. La alternativa al azar tiene como objetivo fomentar en el estudiante una sensación psicológica de seguridad en el caso de la realización exitosa de los ejercicios, para desarrollar en ellos mecanismos de autorregulación. La variante asignados posibilita una atención a las diferencias en el plano cognitivo de los alumnos, pues permite la asignación de ejercicios específicos en correspondencia con sus niveles de asimilación, determinados mediante técnicas de diagnóstico o a partir del análisis de trazas precedentes del propio programa.

En la parte derecha aparecen dos opciones: **Intervalos** y **Asignados**. Con estas opciones el usuario puede elegir los ejercicios y de qué manera quiere realizarlos. Por **Intervalos**: Una vez seleccionado el o los temas en los que se realizará el entrenamiento se muestra la cantidad de ejercicios que posee cada tema. Se muestra un intervalo **Inicio** y **Fin**. Este último mostrará la cantidad máxima de ejercicios. Este intervalo puede ser modificado a gusto del usuario teniendo en cuenta que no sobrepase la cantidad máxima de ejercicios.

A continuación aparecen dos opciones **Secuencial** y **Al Azar**. Si se escoge la opción **Secuencial** aparecerán los ejercicios consecutivamente. Para iniciar la realización de los ejercicios se debe ir al botón **Comenzar** en la parte inferior derecha. En el caso de la opción **Al Azar** inicialmente se muestra la cantidad total que posee el tema. Esta cantidad está en dependencia del número de ejercicios que el usuario quiere realizar sin tener en cuenta el número ni el tipo de pregunta. Para iniciar la realización de los ejercicios se debe ir al botón **Comenzar** en la parte inferior derecha.

Por **Asignados**: Una vez seleccionado el o los temas a realizar el usuario debe ir al botón **Seleccionar** para escoger el o los ejercicios que se desean realizar dándole clic en la parte derecha. En la parte inferior derecha aparece el botón **OK** para aceptar la selección. Si no se desea realizar la acción se accede al botón **Cancelar**.

En el cuadro de texto se mostrarán todos los ejercicios seleccionados. Para iniciar la realización de los ejercicios se va al botón **Comenzar** en la parte inferior derecha.

Se muestran dos opciones **Secuencial** y **Al Azar**. Si se escoge la opción **Secuencial** aparecerán los ejercicios seleccionados consecutivamente. Para iniciar la realización de los ejercicios ir al botón **Comenzar** en la parte inferior derecha. En el caso de elegir la opción **Al Azar** inicialmente se muestra la cantidad total de los ejercicios escogidos sin tener en cuenta el número ni el tipo de pregunta. Para iniciar la realización de los ejercicios se debe ir al botón **Comenzar** en la parte inferior derecha.

Las potencialidades didácticas de este módulo es atender las diferencias individuales de los alumnos, evaluar el cumplimiento de los objetivos cognoscitivos, consolidar los conocimientos adquiridos, autoevaluar los niveles de comprensión alcanzados en la temática, elevar la motivación por la materia y trabajar de forma individual o en equipos.

Módulo Complemento: Se mostrarán todas aquellas bibliografías distribuidos por categorías. Para acceder luego de seleccionar la pestaña **Complemento**, en la parte izquierda se muestra una lista con las categorías y al seleccionar una de ellas se mostrarán los archivos que contenga en la parte

derecha, con íconos representativos de cada material con la posibilidad de poder ser descargados en el momento que se desee.

Los elementos principales del entorno de aprendizaje en este módulo son:

- ✓ **Bibliografía Básica:** se pone a disposición del estudiante una conferencia orientadora montada en diapositivas (PPT), una guía de estudio para la clase taller, un tutorial de cráneo montados en diapositivas (PPT) y tres documentos Word con ejercicios sobre el tema.
- ✓ **Bibliografía complementaria:** guía para la evaluación de cráneo en su conjunto en un documento Word.

Módulo Ayuda

- **Ayuda metodológica:** Se mostrarán orientaciones realizadas por el desarrollador del producto para el usuario que utilice el software.
- **Créditos:** Se mostrarán las personas e instituciones involucradas en el proceso de creación y montaje del producto.

CONCLUSIONES

Se elaboró un software educativo, como recurso para el aprendizaje de los estudiantes del primer año de la carrera de Medicina, en la asignatura Ontogenia Humana y SOMA, que constituye una vía para que el estudiante tenga acceso a la información científicamente actualizada y organizada sobre las características morfofuncionales de las articulaciones del cráneo y del mismo en su conjunto, lo que facilita la asimilación de estos contenidos en una etapa en que se han producido cambios en los planes de estudio de las carreras de las Ciencias Médicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. León Medina D. Software del sistema osteomioarticular. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2015 Jun [citado 22 May 2017]; 19(3): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942015000300013&lng=es.
2. Martínez Torrea M, Sierra Leyva M, Artilés Martínez K, Martínez Chávez K, Anoceto Martínez A, Navarro Aguirre L. FarmacOft: software educativo para la farmacología contra las afecciones oftalmológicas. EDUMECENTRO [Internet]. 2015 [citado 15 May 2017]; 7(2): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/488/pdf_7
3. Guerrero Ricardo I, Arévalo Rodríguez DN, González Arévalo E, Ramírez Arias Y, Benítez Guerrero Y. Efectividad del software educativo sobre los defectos radiográficos en la asignatura de Imagenología Estomatológica. Correo Científico Médico [Internet]. 2016 Jun [citado 10 Jul 2017]; 20(2): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000200003&lng=es.
4. Berenguer Gouarnaluses JA, Bayés Cáceres E, Roger Medina I, Díaz Berenguer A, Berenguer Gouarnaluses M. REDESOFTE: Hiperentorno educativo sobre redes de computadoras en ciencias de la salud, en Informática Médica. EDUMECENTRO [Internet]. 2016 [citado 15 May 2017]; 8(3): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/479/pdf_179.
5. Socarrás Rodríguez R, Fonseca González R, Guerra Velásquez Y, Delia Suárez S, Prieto Rodríguez E. Hiperentorno para el aprendizaje de didáctica superior. Multimed. Revista Médica. Granma. [Internet]. 2016 Dic [citado 15 Mar 2017]; 20(6): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/412/669>.

6. Trujillo Domínguez R. La enseñanza virtual en el área de salud. Revista Información Científica [Internet]. 2014 Jun [citado 8 Mar 2016]; 86(4): [aprox. 1p.]. Disponible en: <http://www.qtm.sld.cu/imagen/RIC/Vol86No.4/laensvirtualenelareadesaludtc.pdf>
7. Ruiz Fera N, Díaz Morell JE, Rodríguez Carracedo EM, Álvarez Infante E, Vargas Morales Y, Soberats Zaldívar M. Programa educativo sobre hábitos bucales deformantes en escolares del seminternado Juan José Fornet Piña. Correo Científico Médico [Internet]. 2014 May [citado 27 May 2015]; 18(4): [aprox. 3 p.]. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000400006&lng=es
8. Cruz Martínez I, González Oliva A, Machado Acuña F. Consideraciones sobre la implementación del iMagis® para la interpretación de imágenes diagnósticas digitales con fines docentes en tecnología de la salud. MEDISAN [Internet]. 2013 Jun [citado 13 Jul 2015]; 17(7): [aprox. 3 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192013000700020&lng=es
9. Álvarez Sintés R, Barcos Pina I. La formación y el perfeccionamiento de recursos humanos en el sistema de salud cubano. Rev Haban Cienc Med [Internet]. 2014 Jun [citado 15 May 2014]; 13(3): [aprox. 2 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000300001&lng=es
10. Wong Orfila T, Gutiérrez Maydata A. Ética en la enseñanza de la anatomía humana: del cadáver a la realidad virtual. EDUMECENTRO [Internet]. 2009 Jun [citado 19 May 2017]; 1(1): [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/16/40>
11. García Tay JAG, Avendaño Pradel R, Martínez Anda JJ. El uso de la tecnología en la enseñanza de la anatomía en México y su comparación con la enseñanza internacional. Rev facmed de la UNAM [Internet]. 2014 Jun [citado 23 May 2017]; 57(3): [aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2014/un143e.pdf>
12. Mompeó Corredera B. Metodologías y materiales para el aprendizaje de la anatomía humana. FEM [Internet]. 2014 Jun [citado 23 May 2017]; 17(2): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/fem/v17n2/original5.pdf>
13. Álvarez Cordero R. El descubrimiento de la enseñanza de la anatomía. Rev facmed de la UNAM [Internet]. 2014 Jun [citado 23 May 2017]; 57(3): [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2014/un143k.pdf>
14. Gutiérrez Santisteban E, Martinell Ríos MR, Del Toro Flores A, Piquet Roca NM, Serrano Borrego Y. Contradicciones sociales que se manifiestan en el proceso de formación del médico general. Rev Med Multimed [Internet]. 2015 [citado 15 May 2017]; Supl (1): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/476/813>
15. García Acosta I, Díaz Cala A, Gutiérrez Marante D. Los medios de enseñanza y las tecnologías de la información y las Comunicaciones en la formación de Tecnólogos de la Salud. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2014 Oct [citado 6 Jul 2017]; 18(5): [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000500011&lng=es
16. González Dalmau ER, Cabal Mirabal C, Noda Guerra M. Bases para un sistema de control remoto de la calidad de equipos de imágenes por resonancia magnética. Rev EAC [Internet]. 2014 [citado 22 Jul 2014]; 35(1): [aprox. 13 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S181559282014000100003&script=sciarttext>.
17. Grau León I, Cabo García R, González Longoria MC. Diseño y elaboración de la asignatura Rehabilitación soportada en las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TICs). Rev Educ

Med Super [Internet]. 2013 Jul [citado 8 Mar 2016]; 27(2): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v27n2/ems09213.pdf>.

18. Ganem Prats I, Rubio Méndez D, Aguilar Peláez M, Dorsant Rodríguez L, Mora Paumier D. El software como medio de enseñanza. Rev Información Científica [Internet]. 2013 Jun [citado 8 Mar 2016]; 78(2): [aprox. 2 p.]. Disponible en: http://www.gtm.sld.cu/sitios/cpicm/contenido/ric/textos/Vol_78_No.2/Softwarecomomediodeensenanza.pdf

19. Fernández Naranjo A, Rivero López M. Las plataformas de aprendizajes, una alternativa a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje. RCIM [Internet]. 2014 Dic [citado 17 Mar 2016]; 6(2): [aprox. 2 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168418592014000200009&lng=es

20. Marrero Pérez MD, Santana Machado AT, Águila Rivalta Y, Pérez de León A. Las imágenes digitales como medios de enseñanza en la docencia de las ciencias médicas. EDUMECENTRO [Internet]. 2016 Jun [citado 15 May 2017]; 8(1): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/515/pdf_128

21. Vidal Ledo M, Rodríguez Díaz A. Multimedia educativas. Educ Med Super [Internet]. 2010 Sep [citado 18 Feb 2016]; 24(3): [aprox. 2 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000300013&lng=es

22. Guerrero Ricardo I, Arévalo Rodríguez DN, González Arévalo E, Ramírez Arias Y, Benítez Guerrero Y. Efectividad del software educativo sobre los defectos radiográficos en la asignatura de Imagenología Estomatológica. Correo Científico Médico [Internet]. 2016 Jun [citado 10 Jul 2017]; 20(2): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000200003&lng=es.

23. Guerrero Ricardo I, Arévalo Rodríguez DN, González Arévalo E, Ramírez Arias Y, Benítez Guerrero Y. Efectividad del software educativo sobre los defectos radiográficos en la asignatura de Imagenología Estomatológica. CCM [Internet]. 2016 Jun [citado 10 Jun 2017]; 20(2): [aprox. 12 p.]. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000200003&lng=es

24. Gutiérrez Segura M, Ochoa Rodríguez MO. Software educativo para el aprendizaje de la asignatura Rehabilitación II de Estomatología. CCM [Internet]. 2014 May [citado 27 May 2015]; 18(2): [aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156043812014000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es

25. Bravo Martín S, Martínez Torres A, Muñiz Álvarez RM. Software educativo sobre las enfermedades transmitidas por alimentos: recurso válido para el proceso enseñanza aprendizaje. EDUMECENTRO [Internet]. 2016 Sep [citado 27 Oct 2017]; 8(3): [aprox. 2 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207728742016000300019&lng=es .

26. Vidal Ledo M, Gómez Martínez F, Ruiz Piedra AM. Software educativo. Educ Med Super [Internet]. 2010 Mar [citado 16 Ago 2017]; 24(1): [aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000100012&lng=es.

27. Ruiz Piedra AM, Gómez Martínez F, O'Farril Mons E. El desarrollo de software educativo en las Ciencias de la salud. Génesis y Estrategias del proyecto Galenomedia. Período 2004-2007. RCIM [Internet]. 2008 Ene [citado 16 Mar 2016]; 8(1): [aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.cecarn.sld.cu/pages/rcim/revista_15/articulos_pdf/galenomedia.pdf

28. García Bacallao E, Jorge Fernández M, García Bacallao L, Pérez Suárez J. Hiperentorno educativo para el aprendizaje de la Gastroenterología Pediátrica. Educ Med Super [Internet]. 2015 Jun [citado 2017 Jul 10]; 29(2): [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000200003&lng=es.