



Tercer Congreso virtual de Ciencias Morfológicas.

Tercera Jornada Científica de la Cátedra Santiago Ramón y Cajal.

OSTEOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS "GENERAL CALIXTO GARCÍA".

Dr. Darién Nápoles Vega¹, M.Sc. Kenia Milagro Sebasco Rodríguez²

1 Máster en Educación Superior y en Enfermedades Infecciosas.

Profesor Auxiliar de Anatomía Humana.

Investigador Agregado.

2 Máster en Educación Superior.

Profesora Auxiliar de la Universidad de La Habana.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de dotar a la Facultad de **Ciencias Médicas "General Calixto García"**, de una Osteoteca que pueda servir para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Morfofisiología II, teniendo como premisa la importancia esencial de los medios de enseñanza, que permiten materializar el objeto del conocimiento actuando sobre el sistema senso-racional del sujeto que aprende, mediando el proceso ascendente del conocimiento y apoyando la labor orientadora del profesor. Para la materialización de dicho proyecto se conformó un Grupo Científico Estudiantil de Osteotecnia y Disección con estudiantes de 1er año de la carrera de Medicina, previa coordinación con Servicios Necrológicos se seleccionaron un total de 30 restos humanos no reclamados del Cementerio de Colón, teniendo en cuenta que se cumplieran los requisitos éticos requeridos en estos casos. En una segunda etapa se realizó la higienización y blanqueamiento de los mismos, empleando para ello la fórmula conservadora KENDAR para lograr los resultados esperados. En una tercera y última etapa se procedió a montar 3 esqueletos, que fueron empleados con efectividad en las Clases-talleres, Seminarios y Exámenes Prácticos, de igual modo el conjunto de estructuras óseas permitieron el estudio

exhaustivo de sus detalles anatómicos, a través de diversos cortes que se le realizaron.

Palabras claves:

Medios de Enseñanza, Osteoteca, Grupo Científico Estudiantil.

INTRODUCCIÓN:

Los medios de Enseñanza-Aprendizaje, son los componentes del proceso docente que establecen una relación de coordinación muy directa con los **métodos, en tanto que el "cómo" y el "con qué"** –preguntas a la que responden– enseñar y aprender, son casi inseparables, de igual forma, en ocasiones resulta que pueden funcionar lo mismo en un sentido como en otro, tal es el caso de los objetos naturales. Guiraldes, H. *et al.* (2001).

En este sentido cabe señalar, que en la enseñanza de la anatomía humana, la base del conocimiento sobre el cuerpo humano es el cadáver, según Moore (1997). Hipócrates (460-377 a.C.) considerado por algunos autores como el padre de la Medicina y fundador de la ciencia anatómica, en una de sus obras afirmaba que la naturaleza del cuerpo es el origen de la ciencia médica. Aristóteles (384-322 a.C.) fue el primero en utilizar el término Anatome, voz griega que significa cortar o separar. Villalobos *et al.* (2001) señalan que la modernidad ha facilitado al estudiante y al profesional de la medicina, el acceso a la información y capacitación mediante libros de texto, imágenes y réplicas sintéticas del cuerpo humano; sin embargo el estudio directo en los tejidos, órganos y demás estructuras en el cadáver y el dominio del conjunto de detalles anatómicos en las piezas óseas que constituye al esqueleto, es insustituible.

Estudios efectuados por Babinski *et al.* (2003) revelaron que el 80.0% de los estudiantes consideraban muy importante el análisis del objeto natural, o sea el cadáver y su armazón ósea y la motivación se eleva al 85,1% cuando se emplea el cadáver en las clases prácticas. Otros investigadores han confirmado que con el uso de las nuevas tecnologías, incluidos módulos de autoaprendizaje y softwares de anatomía, se facilita el aprendizaje del alumno, sin sustituir al cadáver y a los huesos (Bravo & Inzunza, 1995; Guiraldes *et al.*, 1995). Inzunza & Bravo (2003) son del criterio que la utilización de imágenes anatómicas computacionales representan un apoyo

importante a las actividades prácticas, existiendo el problema de la concepción tridimensional de la estructura anatómica.

Alumnos y profesionales en ejercicio consideran que la anatomía humana debe ser una asignatura fundamentalmente práctica y que la base del conocimiento del cuerpo humano es el cadáver. Aprender anatomía con el recurso cadáver, contribuye en gran medida a la comprensión de la forma, ubicación, relaciones, espacio y distancia de los diferentes órganos y estructuras del cuerpo humano. (Monpeó & Pérez, 2003).

La experiencia de años de trabajo en la docencia permite arribar a la conclusión de que los estudiantes se motivan con facilidad al saber que pueden estudiar y trabajar en sus actividades prácticas con el objeto real, en este caso los recursos huesos, piezas húmedas y cadáveres, y luego apoyarse con modelos anatómicos.

Sin embargo, en la Facultad **de Ciencias Médicas "General Calixto García"** desde que se implementaron las Ciencias Básicas Biomédicas, la carencia de las salas de Ciencias Morfológicas (Anatomía) y de la Osteoteca ha constituido una limitante para desarrollar con eficiencia las clases talleres, seminarios y exámenes prácticos, lo que ha repercutido desfavorablemente en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Morfofisiología II, teniendo en cuenta lo planteado con anterioridad, por lo que los autores del presente se trazan como Objetivo general la:

- Implementación de la Osteoteca de la Facultad de Ciencias Médicas **"General Calixto García"**.

Objetivos específicos:

1. Seleccionar las estructuras óseas que integrarán la Osteoteca y proceder a su respectiva higienización y blanqueamiento, de acuerdo con la fórmula KENDAR.
2. Realizar cortes en diversos ángulos y planos a cabezas óseas, así como desarticular en otras los huesos que la integran.
3. Efectuar el montaje de tres esqueletos.

DESARROLLO:

Los medios didácticos y sobre todo los objetos reales, contribuyen a darle carácter objetivo a los diferentes conceptos y fenómenos y a la vez facilitan el desarrollo de habilidades y capacidades intelectuales. González C. (1980).

Su empleo correcto contribuyen de manera decisiva a:

- Lograr que los alumnos memoricen por más tiempo.
- Aprendan de forma más objetiva.
- Desarrollen habilidades y capacidades.
- Objetivizar la enseñanza.
- Disminuir el tiempo para el aprendizaje de aspectos complejos.
- Propiciar un aprendizaje rápido y duradero.

Para la enseñanza del Sistema Osteomioarticular diversos autores señalan que la base del conocimiento del cuerpo humano, es el esqueleto óseo, las piezas húmedas y el cadáver. Siendo la anatomía una de las asignaturas más atractivas para el estudiante durante el primero y segundo años de la carrera de Medicina. El método de estudio práctico de la anatomía permite a los estudiantes acercarse a la realidad, determinando que es un elemento motivador y a su vez no manifiestan estados de angustia o miedo al trabajar en las sesiones prácticas con dicho recurso. Miguel, M. *et al*(2007). Según un estudio de Azer & Eisenberg (2007), los estudiantes revelan que el estudio con la osamenta es un poderoso procedimiento que profundiza su entendimiento de los detalles anatómicos, dándoles una visión tridimensional de las partes del cuerpo y perciben este recurso como un excelente método para el aprendizaje.

La Osteoteca es un espacio de conservación y agrupación de material óseo humano y modelos anatómicos, destinado a la realización de clases talleres y seminarios del Sistema Osteomioarticular y actividades formativas complementarias de los cursos que se llevan a cabo en la docencia de postgrado.

En el curso académico 2014-2015 se creó un Grupo Científico Estudiantil de Osteotecnia y Disección con estudiantes de 1er año de la carrera de Medicina para desarrollar diversas acciones que tributaran al Sistema Osteomioarticular, correspondiente a la asignatura de Morfofisiología II, con el objetivo de crear habilidades y destrezas en la manipulación de huesos y músculos e instrumental, a partir de su vinculación con la osamenta y

demás estructuras, establecer la relación básico-clínica, en fin, prepararlos para su arribo futuro al área clínica.

Los estudiantes resultaron seleccionados a través de los requisitos que determinan su inclusión en dicho Grupo Científico, como por ejemplo: buen aprovechamiento académico, voluntad de acometer las actividades, ser acreedor de los valores humanos de responsabilidad, honestidad, laboriosidad y primando ante todo la vocación para desarrollar estas tareas. Con previa autorización del Decano y coordinado con la Dirección de Servicios Necrológicos de La Habana, el Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología (INHEM), así como el Centro Nacional de Seguridad Biológica (CNSB), de acuerdo dichos frentes, se realizó una visita a la Necrópolis "Cristóbal **Colón**" y los estudiantes con la supervisión de los autores escogieron un total de 30 restos humanos, gestión legal esta que se ajustó al protocolo que en la institución se lleva a cabo, en relación con la Ley de manipulación de cadáveres y restos humanos.

Los estudiantes previamente recibieron en la Facultad tres seminarios de capacitación en materia de bioseguridad, higiene-epidemiología y con el consentimiento informado de los padres se procedió a que cada uno trasladara estas osamentas hacia sus moradas, donde procederían seguidamente a realizar su respectiva higienización y blanqueamiento, siguiendo las orientaciones de la fórmula KENDAR (blanqueamiento de los huesos en un término de 30 días). (**Anexo 1**).

Como se acordó, al mes y un día fueron recepcionados dichos restos en la **FCM "General Calixto García"** junto a evidencias fotográficas y un informe que contempló cómo se había efectuado y comportado el trabajo, además de un recuento de los huesos faltantes (determinadas vértebras por regiones, huesos costales y huesos largos de manos y pies), especificando la lateralidad y región perteneciente en el esqueleto, irregularidades estas detectadas en el propio Cementerio, por descuido de los sepultureros a la hora de realizar el proceso de exhumación, y puesto en conocimiento de las autoridades competentes antes de retirarnos del recinto.

En la segunda sesión de trabajo del Grupo Científico de Osteotecnica y Disección se realizaron como acciones las siguientes:

Se dividió dicho Grupo en dos Sub-grupos de trabajo para desarrollar diversas actividades:

Sub-grupo 1: Los integrantes se encargaron de los cortes en diversas vistas y desarticulación de los huesos que integran el cráneo.

Inicialmente se procedió a realizar cortes frontales, sagitales y horizontales de cráneos, tomando directamente los cráneos en su forma natural de presentación, mediante una sierra manual que nos facilitó el Departamento de Anatomía Patológica del propio Hospital, no obstante tuvimos la precaución de preparar a las cabezas óseas con parafina para proteger las partes más frágiles, luego la parafina se retiró sumergiendo la pieza en agua caliente.

Por otra parte, la desarticulación del cráneo en huesos aislados es un proceso engorroso y muy complejo y debe ante todo tenerse presente la selección de los cráneos con suturas bien definidas y no consolidadas.

Antes de comenzar a desarticular, para disminuir la fragilidad de los huesos, se sumergieron en agua por un día y medio.

La técnica empleada para la desarticulación de los huesos que integran el cráneo se basó en el aumento de volumen que experimentan los granos de maíz al germinar pasados unos días, lo cual provoca fuerzas centrífugas suficientes para separar las principales uniones entre los huesos. Con este fin se colocó una bolsa de nylon en el interior del cráneo, luego se llenó de granos de maíz y se le roseó agua por espacio de 13 días, hasta que el proceso de germinación logró la desarticulación de los huesos.

Sin embargo, en determinadas cabezas óseas esta técnica no fue lo suficientemente exitosa a la hora de independizar todos los huesos que la componen y tuvimos que recurrir a una segunda variante, para la cual utilizamos los siguientes instrumentos de trabajo, los cuales fueron gestionados con carácter devolutivo por los estudiantes y en algunos casos la familia:

- ✚ Trinchas de diferentes dimensiones.
- ✚ Martillos metálicos y de madera.
- ✚ Leznas.
- ✚ Sierra de mano. (*Departamento de Anatomía Patológica*).
- ✚ Sierra de calar con hojas de uso estomatológico que permite cortar en diferentes direcciones. (*Facultad de Estomatología*).

La secuencia de cortes se comenzó por el clivus para separar el cuerpo del esfenoides de la porción basilar del occipital, después se procedió a separar los huesos parietales con ayuda de la sierra de calar.

Al comenzar el proceso de la desarticulación se comenzaron por los huesos temporales, siendo muy cuidadoso, pues es frecuente ver las alas mayores del esfenoides (parte posterolateral) incluyendo la espina y agujero espinoso, quedar unidos a los temporales.

Para separar los huesos cigomáticos del proceso de igual nombre fue necesario una trinchera estrecha y una lezna para remover y aflojar la sutura, proceder que resultó exitoso, pues no se manifestaron dificultades al respecto.

Para aislar los huesos cigomáticos del frontal nos auxiliamos de la sierra de calar y, partiendo de la fisura orbital inferior con mucha precaución avanzamos hacia el hueso frontal, logrando la separación sin cortar.

Para retirar el hueso cigomático del maxilar se utilizó el procedimiento de remover y aflojar progresivamente la sutura entre ambos huesos. Con relación a la obtención del hueso esfenoides hubo que sacrificar otras partes óseas vecinas. En el caso muy particular del hueso frontal, este suele quedarse adherido a la lámina cribosa del etmoides. Con relación a la obtención de este último, se libera la lámina cribosa con destrucción de las porciones orbitales del frontal.

El resto de los huesos se obtuvieron según el orden factible, es decir: nasales, lagrimales, etmoides, vómer y concha nasal inferior.

Sub-grupo 2: Montaje de tres esqueletos que conformaron la Sala de Ciencias Morfológicas "Dr. Ivo Gómez Padrón".

La técnica de montaje del esqueleto es bastante compleja y demanda para su ejecución una metodología, vinculadas con las etapas en que se dividió el proceso para su montaje:

- 1.- En una superficie apropiada se dispusieron en orden las vértebras y a los lados de las mismas los huesos pares según sus características particulares (Ej. Huesos costales, huesos de los miembros).

2.- Se tuvo presente la proporcionalidad de los discos intervertebrales en sentido cráneo-caudal, para confeccionar en cantidades suficientes de juntas de poliespuma imitándolos.

3.- Se preparó una barra metálica de 1.5 cm de diámetro y 90 cm de longitud. Dicha barra se montó en un tornillo de banco y se le dieron las curvaturas correspondientes a los doblamientos naturales de la columna natural, consideramos que las curvaturas están bien pronunciadas, puesto que las vértebras C7 y L5 están en el mismo nivel.

4.- Comenzamos el proceso de montaje por la unión de las vértebras entre sí y con los huesos costales. Para ello se practicaron en cada vértebra 4 agujeros, dos verticales a nivel del cuerpo y dos horizontales; uno de ellos, a nivel de los procesos transversos (excepto T11 y T12) y tubérculos costales y el otro a través de la cabeza costal y el cuerpo vertebral. A través de los últimos agujeros señalados pasamos un alambre de calibre apropiado y se entorchó con pinzas y/o alicates, de tal manera que los huesos costales quedaron fijados fuertemente a las vértebras.

5.- Procedimos al montaje de la pelvis ósea. Para unir los huesos sacro y coxal recurrimos a hacer dos agujeros en cada lado a través de las superficies auriculares previamente afrontadas y después pasamos un alambre que se entorchó fuertemente. Entre los huesos pubis se introdujo un alambre, pero con una separación de 1 a 1,5cm.

6.- La barra metálica se introdujo por su extremo inferior en el canal sacral para que salga 8 – 10 cm por debajo. Para fijar bien la barra en dicho canal se colocaron por los lados pequeñas cuñas de madera. A partir de la parte media de la cara se hicieron dos canales que se abrieran en la base del sacro correspondiéndose por su separación con los realizados en las vértebras lumbares. Estos canales fueron traspasados por sendos alambres de 1,5m de longitud y se procedió a entorchar sus extremos inferiores.

7.- El extremo inferior de la barra metálica se fijó en un tornillo de banco y se comenzaron a colocar ordenadamente las vértebras, teniendo en cuenta que cada pieza ósea se ensartara en la barra metálica y en los dos alambres a los que nos referimos anteriormente; el primero, por el agujero vertebral y el segundo, por los agujeros verticales practicados en cada cuerpo vertebral, sin olvidar que entre vértebra y vértebra se situara el disco intervertebral, de acuerdo a sus características.

A nivel de la primera vértebra cervical, los alambres se entorcharon uno con el otro y se colocaron pequeñas cuñas de madera para dar más fijación a la barra metálica.

8.- En la conformación de la caja torácica se tuvo en cuenta la inclinación natural de la misma y la conservación de los espacios intercostales. Por ello, se pasó un alambre doble a nivel de la línea escapular que se entorchó convenientemente formando un cordón que inmovilizara las costillas y las mantuviera a la distancia deseada. Por arriba los alambres se fijaron a las vértebras cervicales y por debajo, a los procesos transversos de L2 y L3.

Seguidamente se fijaron las escápulas a las costillas (de II a VII) con ayuda de alambres y se previó que la espina escapular quedara a nivel de la segunda vértebra torácica. Posteriormente se unieron el manubrio y el cuerpo del esternón con dos alambres.

Para unir el esternón a la clavícula se pasó un alambre que salió por las incisuras claviculares del manubrio esternal y atravesó entonces los agujeros hechos en las extremidades esternales de ambas clavículas y se entorcharon sobre sí mismos para lograr una fijación fuerte. La extremidad acromial de la clavícula se fijó al acromion escapular con pequeños segmentos de alambre.

Para unir el esternón a la clavícula se pasó un alambre que salió por las incisuras claviculares del manubrio esternal y atravesó entonces los agujeros hechos en las extremidades esternales de ambas clavículas y se entorcharon sobre sí mismos para lograr una fijación fuerte.

La extremidad acromial de la clavícula se fijó el acromion escapular con pequeños segmentos de alambre.

El esternón se colocó de tal manera, que la incisura yugular quedara situada a nivel del espacio intervertebral T-2 y su extremidad inferior (proceso xifoideo) a nivel de la IX torácica.

A través del esternón a nivel de las incisuras costales se practicaron siete canales dirigidos transversalmente y se introdujeron segmentos de alambre de 10 a 15 cm de longitud. Luego los extremos libres de estos alambres se introdujeron en la extremidad anterior de las costillas según corresponda. La distancia entre el extremo anterior de las costillas y el borde esternal se regulariza por la distancia natural que determinó la longitud y posición de

cada costilla. De tal manera las porciones de alambres le formaron una armazón al cartílago costal.

9.- Puesto que los coxales están unidos al sacro, solo queda dar a la pelvis una inclinación adecuada, teniendo en cuenta que el plano de entrada a la cavidad pelviana forma un ángulo de 60° abierto hacia atrás con el eje longitudinal del cuerpo.

10.- Las armazones de alambre de los cartílagos costales y el disco interpúbico e intervertebrales fue necesario transformarlos en imitación de tejido cartilaginoso mediante métodos especiales, como por ejemplo poliespuma, moderándolo según las características de espesor y dirección, después de incorporado se pulió con papel de lija y se pintó de color blanco.

11.- Se prepararon tres porta sueros, semejando pedestales, lo cuales les habían dado de baja en la administración del Hospital.

12.- Para la fijación del cráneo fue necesario previamente hacer la sujeción de la mandíbula y hacer el completamiento de las piezas dentales que pudieran faltar.

La mandíbula se unió al cráneo mediante la forma siguiente: se colocaron dos resortes hechos con alambre, uno en el hueso parietal próximo al ángulo esfenoidal y otro en la mandíbula por delante de la tuberosidad pterigoidea.

Posteriormente se colocó el cráneo, a través del agujero magno sobre el extremo superior de la barra metálica que rebasara los límites de la columna vertebral y se le brindó fijación.

13.- El montaje del esqueleto de las extremidades se comenzó por la ligadura de los huesos de la mano y el pie, primeramente se unieron los huesos del carpo con ayuda de alambre blando (el hueso pisiforme se unió de forma individual o por separado).

Con ayuda de una lezna se hicieron cinco agujeros a través de la fila distal del carpo y se pasaron los alambres correspondientes para la fijación de los huesos metacarpianos y falanges. Entre las cabezas de los metacarpianos se pasó un alambre en forma transversal y se intercalaron pequeños muelles o enrollados de alambre fino que garantizaran la separación entre los huesos.

14.- La unión de los huesos del antebrazo entre sí y con el húmero se realizó a partir de un lazo de alambre alrededor del cuello del radio, pasándolo mediante la ulna y entorchándolo correctamente. De igual forma

se unieron los huesos por la parte distal, permitiendo los movimientos de rotación.

La mano se fijó a los huesos del antebrazo con ayuda de un lazo de alambre que se introdujo a partir del hueso navicular y de un gancho situado en la superficie articular del radio. Ocurriendo de igual manera en la extremidad superior, situándose el lazo de alambre en la cabeza humeral y un gancho en la cavidad glenoidea de la escápula.

15.- El montaje de la extremidad inferior se comenzó por el pie, uniéndose los huesos del tarso y luego mediante cinco ejes de alambre se fijaron los huesos del metatarso y las falanges. Para garantizar el reforzamiento del esqueleto del pie fue necesario pasar un alambre a través de la fila distal de los huesos del tarso y también entre las cabezas de los huesos metatarsianos, entre estos últimos fue preciso seguir la metodología adoptada en manos, garantizando mantener la separación necesaria.

Los huesos de la pierna se unieron proximalmente al fémur. Distalmente la unión se logró mediante un lazo de alambre que atravesara los maléolos tibial y fibular y el cuerpo del talus y finalmente se entorcharon en los extremos, permitiendo demostrar en el eje frontal los movimientos en la articulación talocrural.

Es significativo resaltar que al crear e implementar la Osteoteca en la **Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García"**, para estudiar la anatomía del cuerpo humano, esta ha permitido y estimulado a los estudiantes a aprender, a trabajar en equipo, ha reforzado los valores de responsabilidad, laboriosidad, honestidad, entre otros y les ha posibilitado adquirir habilidades clínicas, logran actitudes como respeto al material de estudio (Ética médica) y conocimiento acerca del Código de Bioseguridad. Incluso, ha contribuido inestimablemente a potenciar las actividades de orientación vocacional (MINED-MINSAP), en el espacio de Puertas abiertas. Inzunza & Bravo (1999) son de la opinión que se debe tener en cuenta que el esqueleto óseo, el cadáver y la pieza anatómica ya preparada son los elementos instructivos por excelencia e insustituibles.

VALORACIÓN ECONÓMICA:

Desde el punto de vista económico, con la generalización de estos resultados, el país se ahorraría financiamiento para adquirir medios de enseñanza como esqueletos plásticos, modelos anatómicos, maquetas, láminas, software, que por muy sofisticados que parezcan nunca rebasarán al objeto natural, en cuanto a su originalidad, como es el caso de los detalles anatómicos, composición, textura, color, tamaño, en fin, su morfología general, de gran importancia para el entendimiento por parte del estudiantado, además, desde el punto de vista docente, se elevará la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

El costo por concepto de insumos asciende a \$ 23.50 MN, por cada osamenta (esqueleto), lo cual significa que constituye una solución al alcance de todos en tan solo 30 días de aplicar la metodología de acuerdo a la fórmula preconcebida.

Con la adquisición por parte de la Facultad de Ciencias **Médicas "General Calixto García"** de **1 esqueleto sintético con un costo de \$ 914.14 CUP** se pudieran armar 38 esqueletos legítimos, es decir el costo real es 2,5 % del costo del esqueleto sintético, por tal motivo se contribuirá a la reducción de los costos y sustitución de importaciones.

CONCLUSIONES:

- ✓ El trabajo desarrollado contribuyó a dotar a la Facultad de la Osteoteca.
- ✓ Las estructuras óseas se prepararon de forma tal que pudieran ser empleadas eficientemente con fines didácticos.
- ✓ Se conformaron tres esqueletos, mediante la iniciativa creadora del Grupo Científico Estudiantil, que pasaron a formar parte del sistema de medios de enseñanza de la Sala de Ciencias Morfológicas.

RECOMENDACIONES:

- ✓ Generalizar esta experiencia en las demás Facultades de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana y de todo el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu-Hijelh, M. F.; Hamdi, N. A.; Moqattash, S. T.; Harris, P. F. & Heseltine, G F. Attitudes and reactions of Arab medical students to the dissecting room. *Clin. Anat.*, 10(4):272-8, 1997.
- Azer, S. A. & Eisenberg, N. Do we need dissection in an integrated problem-based learning medical course? Perceptions of first-and second-year students. *Surg. Radiol. Anat.*, 29(2):173-80, 2007.
- Babinski, M. A.; Sgrott, E. A.; Luz, H. P.; Brasil, F. B.; Chagas, M. A. & Abidu-Figueiredo, M. La relación de los estudiantes con el cadáver en el estudio práctico de anatomía: La relación e influencia en el aprendizaje. *Int. J. Morphol.*, 21(2):137-42, 2003.
- Bravo, H. Elaboración de módulos computacionales para el autoaprendizaje en neuroanatomía. *Rev. Chil. Anat.*, 11(2):61, 1993.
- Bravo, H. & Insunza, O. Evaluación de algunos programas computacionales en la enseñanza de la anatomía y neuroanatomía de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Rev. Chil. Anat.*, 13(1):79-86, 1995.
- Collipal, L. E. Conceptualización a través de redes semánticas naturales de los módulos de autoaprendizaje en anatomía humana. *Rev. Chil. Anat.*, 20(1):63-7, 2002.
- Collipal, E.; Cabalin, D.; Vargas, J. & Silva, H. Conceptualización semántica del término Anatomía Humana por los estudiantes de Medicina. *Int. J. Morphol.*, 22(3):185-8, 2004.
- Guiraldes, H.; Oddó, H.; Ortega, X. & Oyarzo, M. Métodos computacionales y gráficos de apoyo al aprendizaje de la Anatomía Humana. *Rev. Chil. Anat.*, 13(1):67-71, 1995.
- González Castro, Vicente. Medios de enseñanza. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1980. –283 p.
- Guiraldes, H.; Oddó, H.; Mena, B.; Velasco, N. & Paulos, J. Enseñanza de la anatomía humana: Experiencias y desafíos en una escuela de medicina. *Rev. Chil. Anat.*, 19(2):205-12, 2001.

- Gustavson, N. The effect of human dissection on first-year students and implications for the doctor-patient relationship. *J. Med. Educ.*, 63(1):62-4, 1988.
- Inzunza, O. & Bravo, H. Impacto de dos programas computacionales de anatomía humana en el rendimiento del conocimiento práctico de los alumnos. *Rev. Chil. Anat.*, 17(2):205-9, 1999.
- Inzunza, O & Bravo, H. Evaluación práctica de anatomía. Rendimiento de los alumnos de primer año de medicina ante distintas formas de preguntar. *Int. J. Morphol.*, 21(2):131-6, 2003.
- Inzunza, O.; Bravo, H.; García-Huidobro, C.; Contreras, P.; Riquelme, S. & Valenzuela, A. Software docente para la enseñanza en anatomía. *Rev. Chil. Anat.*, 11(2):81, 1993.
- Jones, L. S.; Paulman, L. E.; Thadani, R. & Terracio, L. Medical student dissection of cadavers improves performance on practical exams but not on the NBME anatomy subject exam. *Med. Educ. Online*, 6(2):1-7, 2001.
- Labarrere, R. G., Valdivia P. G. *Pedagogía*. La Habana. Ed. Pueblo y Educación, 2009.
- Lempp, H. K. Perceptions of dissection by students in one medical school: beyond learning about anatomy. A qualitative study. *Med. Educ.*, 39(3):318-25, 2005.
- Loitra A. Cañizares O., Saraza N. *Desarrollo del Museo Anatómico - Metodología y Técnicas*, 1988.
- Miguel, M.; Porta, N.; Ortiz, J. C.; Martínez, A. & Gotzens, V. Anatomía Humana: estudio de las reacciones de los estudiantes de primero de medicina ante la sala de disección. *Educ. Med.*, 10(2):105-13, 2007.
- Mompeó, B. & Pérez, L. Relevancia de la anatomía humana en el ejercicio de la medicina de asistencia primaria y en el estudio de las asignaturas de segundo ciclo de la licenciatura de medicina. *Educ. Med.*, 6(1):47-57, 2003.
- Moore, K. L. *Anatomía con Orientación Clínica*. 3 Ed. Madrid, Panamericana, 1997.
- Torres Almanza, Enrique. Los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza aprendizaje. Material didáctico para los estudiantes de

enfermería. Filial de Ciencias Médicas "Isabel María Hernández Mayedo" Hospital General- Docente "Guillermo Domínguez López" Puerto Padre, 2011.

- Valdez, J. L. Las redes semánticas naturales, usos y aplicaciones en psicología social. 2. ed. México D.F., Universidad Autónoma del Estado de México, 1998.

ANEXOS



Fig. 1. Estudiantes de la carrera de Medicina que conforman el Grupo Científico Estudiantil de Osteotecnia y Disección de la FCM "General Calixto García", conjuntamente con el Líder del Proyecto Dr. Darién Nápoles Vega.



Fig. 2. Actividades desarrolladas en la Necrópolis Cristobal Colón en relación con la recolecta y selección de osamentas.



Fig. 3. Osteoteka conformada en la FCM "General Calixto García".-



Fig. 4. Cortes en diversas vistas y desarticulación de los huesos que integran la cabeza ósea.



Fig. 5. A la izquierda se muestra esqueleto legítimo con un valor de \$ 23.50 CUP y a la derecha esqueleto sintético con un costo de \$ 914.14 CUC.