



ESQUELETIZACIÓN HUMANA INSTRUMENTAL FORMATIVA.

Martín Anderson *

RESUMEN

La Esqueletización Humana Instrumental Formativa (EHIF), es un concepto surgido de un largo proceso teórico-práctico de docencia e investigación, fundamentado en un conjunto de procedimientos técnicos sistematizados, convertidos en estrategia para el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Anatomía humana y que ha permitido que los estudiantes, cursantes de los programas de Licenciatura en Radioimagenología y en Tecnología y Terapia Cardiorrespiratoria, de la Escuela de Salud Pública (ESP), de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela (UCV), hayan podido identificar, reconstruir y armonizar los elementos anatómicos de un cadáver humano, hasta la obtención final de las estructuras anatómicas para su estudio y exhibición.

Palabras claves: Anatomía Humana, Esqueletización, Educación Médica, Enseñanza de la Anatomía Humana.

*. Médico Sanitarista. Director de la Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la UCV. Profesor de Anatomía Humana Normal, Departamento de técnicas de diagnóstico y tratamiento de la Escuela de Salud Pública. FM. UCV. ORCID: 0000-0003-0826-7423
Correo: martin.anderson@hotmail.com

INTRODUCCIÓN.

Desde su creación, la Escuela de Salud Pública ha tenido un apoyo decidido y fundamental por parte de las distintas autoridades del Instituto Anatómico “Dr. José Izquierdo”, muy especialmente en los últimos años durante las gestiones de la Dra. Carmen Antonetti y el Dr. Marcos Álvarez.

Desde el año 1995, el Prof.. Martín Anderson fundamentó sus enseñanzas de la Anatomía Humana en el estudio teórico-práctico del Cuerpo Humano, a las carreras de Técnicos en Salud, para la época: Terapia Ocupacional, Fisioterapia, Radiología e Imagenología, Cardiopulmonar e Información en Salud, las cuales en la actualidad, con la excepción de la última, alcanzaron un nivel de Licenciatura. Para ello utiliza las instalaciones, los cadáveres, el apoyo del personal administrativo y obrero, que a lo largo del tiempo nos han brindado los directivos antes mencionados.

Es así como en el año 2003 el Profesor Anderson, docente de la asignatura Anatomía Humana, adscrita a la Cátedra de Técnicas de Diagnóstico y Tratamiento del Departamento de Tecnología en Salud, de la Escuela de Salud Pública, presenta la propuesta de creación de la Osteoteca en la biblioteca de la escuela, en el Complejo Hospitalario “Dr. José Ignacio Baldo”, en el Algodonal, Parroquia Antímano.

El proyecto se diseñó con alumnos del primer año de las carreras de Terapia Ocupacional, Fisioterapia, Cardiopulmonar y Radioimagenología, con la finalidad de mejorar el estudio práctico del cuerpo humano. Según memorando N°TS-43/03 de fecha 26/06/2013, se notifica el nombramiento por parte del Consejo de Escuela de Salud Pública, de fecha 05/05/2013, de Coordinador de la Osteoteca al Profesor Martin Anderson.

La apertura de la Osteoteca se efectuó en el mes de junio de 2003, con la aprobación y participación de la Dra. Carmen Antonetti, directora del Instituto Anatómico “Dr. José Izquierdo”; la profesora Lya Tovar, Directora de la Escuela de Salud Pública; la Profesora Gisela Blanco, jefa del Departamento de Tecnología

en Salud; la Licenciada Celia Rojas, jefa de biblioteca de la Escuela, los profesores y alumnos del Departamento.

El lugar asignado en aquel momento, fue la segunda planta de la biblioteca de la Escuela y disponiendo de una serie de estanterías para colocar en ese lugar los futuros trabajos, maquetería y/o muestras óseas.

Luego de una serie de trámites ante las autoridades de la Escuela y del Instituto Anatómico, es asignado un cadáver para su preparación como material anatómico para la Osteoteca. Gracias a la participación de los alumnos de Antropología de la UCV, que cursaban Anatomía Humana como una materia electiva, se comenzó el proceso de obtención de estructuras óseas de cadáveres, mediante la técnica de “procedimientos básicos de laboratorio para la reducción esquelética en Antropología Forense” además de la elaboración de modelos anatómicos, con materiales diversos.

El 13 de agosto de 2003, se constituye el Comité Estudiantil Coordinador de la Osteoteca, conformado por alumnos de las carreras: Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Cardiopulmonar, Radioimagenología y Antropología; quienes se encargaban del manejo, organización, mantenimiento, conservación, préstamo y orientación a los alumnos que desearan conocer y aprender de las estructuras de la Osteoteca, así también le correspondió el diseño y aplicación del reglamento de uso de la Osteoteca.

La guardia y custodia y supervisión de los recursos así como el uso de la Osteoteca correspondió a la biblioteca de la Escuela, a la cual estaba adscrita. Durante los años subsiguientes, la Osteoteca fue fortaleciéndose con la incorporación de modelos, estructuras anatómicas, trabajos escritos, videos, pendones, etc.

En el año 2004, el Profesor Anderson presentó el trabajo de ascenso a la categoría Asistente, intitulado: “Preparación de Estructuras Óseas en Seco para ser mantenidas al Aire Libre” (Procedimientos de Laboratorio en Anatomía Museística), con la asesoría y tutoría de la Dra. Antonetti, lo que mejora la preparación para los planes futuros de conformar un Museo Anatómico en la Escuela de Salud Pública.

En el periodo lectivo 2007-2008, se incorporan dos docentes para impartir la asignatura a los cursantes de las carreras Terapia Ocupacional y Fisioterapia, quedando también la Osteoteca para brindarles apoyo con las estructuras anatómicas existentes.

En el año 2008, la Osteoteca fue desalojada del espacio que tenía asignado desde su creación y fue trasladada hacia el área de atención al público en la misma biblioteca, con la consiguiente afectación de las funciones de la misma, por lo inapropiado del espacio y las malas condiciones de conservación de las estructuras.

Es por ello que en el mes de noviembre de 2008, Anderson le propone a los alumnos de Tecnología Cardiopulmonar y Radioimagenología, la elaboración de un proyecto de creación de un Museo Anatómico, que con un cadáver asignado por la Dra. Carmen Antonetti, Directora de Instituto Anatómico “Dr. José Izquierdo”, el Profesor Anderson, instruyó en el proceso de Disección a los alumnos cursantes de Anatomía Humana, a las carreras Cardiopulmonar y Radiología e Imagenología, asignándole cada región del cuerpo del cadáver a grupos de alumnos.

Para solventar la situación de deterioro de las estructuras existentes en la Osteoteca, se procedió entonces a conformar un grupo de trabajo, integrado por 12 estudiantes de las carreras antes mencionadas, con la finalidad de dar inicio al referido proyecto de transformación de la actual Osteoteca en Museo Anatómico.

El grupo establece tres líneas de acción; una relacionada con el diagnóstico situacional de la Osteoteca, que contempla la inspección de las condiciones en las cuales se encuentra la Osteoteca, en lo que a espacio físico se refiere, piezas y mobiliario, así como inventario del material existente, una jornada de limpieza y organización de la misma. Una segunda línea relacionada con el diseño arquitectónico del museo y una tercera línea relacionada con un manual de normas y procedimientos para el buen uso y funcionamiento del museo.

El desarrollo de esas líneas de acción arrojó que existía carencia y mala distribución del espacio, además de las malas condiciones de infraestructura; con respecto a las estructuras, las mismas se encuentran deterioradas y con presencia

de modelos en malas condiciones. Se estableció un manual de normas y procedimientos, así como un diseño de museo, acorde al espacio disponible.

Finalmente en el mes de febrero de 2012, se concreta la creación del Museo Anatómico “Dr. Francisco Urdaneta”, gracias al trabajo, apoyo y financiamiento de los alumnos de la carrera de Radiología e Imagenología: Juan Carlos Pesquera, José Gregorio Duque, Carmen Ramos, Joel Marcano y Sergio Oliveira; con el invaluable asesoramiento de la Dra. Carmen Antonetti.

Es así como se ha mejorado el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Anatomía Humana de los alumnos del primer año de Información en Salud, Tecnología y Terapia Cardiorrespiratoria y Radioimagenología, a través de las prácticas y evaluaciones con las estructuras óseas y anatómicas disponibles en el Museo Anatómico de la Escuela de Salud Pública.

La situación sociopolítica y económica por la que atraviesa el país en los últimos años, ha impactado la formación de los futuros profesionales de la salud, específicamente en el área de Anatomía Humana, por el déficit de cadáveres donados, déficit de recursos financieros para el mejoramiento de la infraestructura y conservación de los cadáveres, disminución de las actividades académicas, por los múltiples conflictos sociopolíticos, entre otras situaciones; no obstante a esto, el actual Director del Instituto Anatómico “Dr. José Izquierdo”, realizó todos los esfuerzos para alcanzar con éxito la recuperación, dotación y modernización de la sala de preparación de cadáveres, los salones de clase, así como otras áreas importantes del Instituto, además del gran logro de la sala virtual de disección, para la aplicación de nuevas tecnologías de la comunicación e información en la enseñanza de la anatomía humana.

Una gran contribución para la Escuela de Salud Pública, además de facilitar los espacios y recursos para impartir docencia, fue la asignación de dos cadáveres en el periodo 2016-2017, para el desarrollo del proyecto de Esqueletización Instrumental Formativa formulado por el Profesor Anderson, docente de Anatomía Humana de la Escuela de Salud Pública, para la formación de los futuros Licenciados en Radioimagenología y Tecnología y Terapia Cardiorrespiratoria.

LA ESQUELETIZACION HUMANA INSTRUMENTAL FORMATIVA

La Esqueletización Humana Instrumental Formativa, consiste en un conjunto de procedimientos técnicos sistemáticos, que permiten la identificación de los elementos anatómicos de un cadáver humano hasta la obtención final de las estructuras óseas para su estudio y exhibición.

Objetivo general

Fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de la Anatomía humana normal, mediante el desarrollo práctico de las fases de disección, desarticulación, maceración, restauración, consolidación, conservación, articulación y exhibición, contenidos en la Esqueletización Humana Instrumental Formativa.

Objetivos específicos

1. Obtener cadáveres del Instituto Anatómico “Dr. José Izquierdo”, para ser esqueletizados por los alumnos del Departamento de Tecnologías, Diagnóstico y Tratamiento de la ESP de la UCV.
2. Disponer de los espacios y materiales adecuados y necesarios para la realización de la Esqueletización.
3. Desarrollar una fase previa de inducción, que enfatice en las pautas; éticas, morales, de respeto, compañerismo, solidaridad, disciplina, orden, aseo, pulcritud, organización y autofinanciamiento.
4. Instruir a los alumnos en las técnicas de disección, desarticulación, maceración, restauración, consolidación, conservación, articulación y exhibición.
5. Garantizar la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas en la aplicación de técnicas de disección, desarticulación, maceración, restauración, consolidación, conservación, articulación y exhibición.
6. Adquirir los conocimientos sobre los distintos órganos y sistemas que constituyen el cuerpo humano.
7. Exhibir las estructuras anatómicas obtenidas, en el museo “Dr. Francisco Urdaneta de la Escuela de Salud Pública y en el Instituto Anatómico “Dr. José Izquierdo” de la Facultad de Medicina de la UCV.

MÉTODOS

El Director del Instituto Anatómico “Dr. José Izquierdo”, Dr. Marcos Álvarez, autoriza y asigna los cadáveres utilizados para la Esqueletización. Igualmente autoriza el uso de la sala de preparación de cadáveres del Instituto e instruye al personal encargado de la sala para la asesoría, acompañamiento y apoyo a los alumnos cursantes de la asignatura Anatomía Humana, del Departamento de Tecnologías, Diagnóstico y Tratamiento de la Escuela de Salud Pública.

El Director del Instituto Anatómico, el profesor Marcos Álvarez y el profesor de la asignatura, Martin Anderson, elaboran comunicación autorizando a los alumnos a trasladar las estructuras anatómicas a sus hogares para la realización de las fases pertinentes.

Inducción: El profesor de la asignatura, el Profesor Martin Anderson, imparte sesiones de inducción sobre las técnicas de disección (basada en el Atlas de Disección por Regiones de los doctores Jesús Yerena y Luis Plaza Izquierdo), técnicas de desarticulación, maceración, restauración, consolidación, conservación, articulación y exhibición.

Se instruye a los alumnos en el conocimiento y manejo del instrumental quirúrgico y de disección, transmitiéndoles las pautas éticas, morales, de respeto, compañerismo, solidaridad, disciplina, orden, aseo, pulcritud, honestidad, etc., necesarios para el buen desempeño de la actividad.

Organización: los alumnos son organizados en grupos de tres o cuatro personas, asignándosele a cada grupo una región del cuerpo del cadáver, también se organizan para adquirir el instrumental y los materiales e insumos necesarios para cumplir cada fase, esto debe ser costado por los mismos alumnos; otra organización que se efectúa es en cuanto al uso de la sala de preparación de cadáveres, debiendo elaborarse un cronograma consensuado entre los alumnos y coordinado con el personal responsable de la sala.

En esta etapa se debe planificar y coordinar la disposición final adecuada del tejido blando retirado.

RESULTADOS

Aplicación de las fases de la esquetización humana instrumental formativa

1. Disección: consiste en la identificación de los distintos órganos existentes en una región corporal, en forma ordenada desde la capa más superficial (piel), hasta la más profunda (hueso).

Esta fase se realiza en la sala de preparación de cadáveres del Instituto Anatómico, siguiendo estrictamente las pautas del Atlas de Disección por Regiones de los doctores Jesús Yerena y Luis Plaza Izquierdo, que indican:

a) Posición, que se refiere: 1) al cadáver; 2) al miembro o segmento del cuerpo que se va a diseccionar y donde está comprendida la región y 3) al disector y ayudante.

b) Límites de la región y luego la incisión y disección de los diversos planos que lo constituyen, desde la piel hasta el plano más profundo de la misma.

Las regiones establecidas fueron: miembro superior, tórax y dorso, abdomen y pelvis, miembro inferior, cuello y cabeza.

La piel se separa en colgajos, el tejido celular subcutáneo se retira y se dispone en las bolsas especiales para su desecho, los músculos son identificados y fotografiados, las arterias, venas y nervios son identificados y coloreados con pintura especial, luego fotografiados.

2. Desarticulación: corresponde a la separación de los distintos elementos blandos y duros que mantienen la unión de dos o más huesos.

Esta fase se efectúa en la sala de preparación de cadáveres. Utilizando el instrumental quirúrgico y de disección se procede a identificar y separar los elementos articulares por capas, desde ligamentos periféricos, los ligamentos de refuerzo, los cartílagos, la sinovial, los ligamentos interóseos, hasta separar los distintos huesos articulados.

El tejido blando desechado, debe disponerse en las bolsas especiales y dejadas para su tratamiento en la sala de preparación de cadáveres.

3) Maceración: es el reblandecimiento producido en los tejidos cutáneos, debido a la exposición prolongada en un medio líquido o acuoso.

Para este proceso se considera la maceración como la liberación de todos los tejidos adheridos a los huesos, puede ser primero instrumental y luego química.

La instrumental es porque se retiran los tejidos utilizando el equipo de disección, el resto de tejido se retira mediante la maceración química que consiste en introducir el o los huesos en un recipiente que los contenga en su totalidad, sumergidos en agua con una cantidad variable de cal, según el tamaño del hueso, desde medio kilo, un kilo, o kilo y medio; colocados en cocción durante 6 a 8 horas, a una temperatura constante de 50 a 60 °C.

Se procede a retirar los restos de tejido que aún pueden estar adheridos al hueso, con un cepillo de cerdas duras, lija N°60 para las epífisis, N° 80 para la diáfisis y N° 120 para el acabado o con pinza y bisturí.

Se dejan secar las piezas al aire libre por 24 horas. Esta fase se realiza domiciliarmente, por no contar el Instituto con los recursos para tal fin.

Durante la fase de maceración química, los huesos de las manos y de los pies deben estar envueltos en medias cerradas en su apertura, para que no se salgan los pequeños huesos de estas regiones.

4. Restauración: en caso que en el desarrollo de una de las fases previas, ocurra destrucción o deterioro de algunos de los elementos anatómicos, parte de ellos o pérdida total, se debe proceder a su reconstrucción.

Para tal fin se deben utilizar materiales como masa flexible, arcilla artística, yeso, pega blanca, aserrín, pintura al frío y barniz transparente; todo ello según el hueso y la magnitud del daño.

5. Consolidación: corresponde a la fase en la cual se le da firmeza y definición en cuanto a textura y color a la estructura ósea.

Luego de culminada la fase de maceración y la estructura completamente seca, se introduce en un recipiente con agua oxigenada al 6%, que cubra la totalidad de la estructura durante 24 horas, para lograr el blanqueado de la pieza, posteriormente se deja secar por 24 horas, al aire libre.

Para completar esta fase, se le aplica barniz transparente, colocando la cantidad de capas que permitan un color uniforme de toda la estructura.

6. Conservación: esta fase solo aplica para el tratamiento de las vísceras, para lo cual existen diversas técnicas según lo señala el Atlas de Disección por Regiones de los doctores Jesús Yerena y Luis Plaza Izquierdo.

Luego de ser extraídas las vísceras y lavadas con abundante agua, deben colocarse en un recipiente con 3 litros de gerdex y dejar por 6 horas y luego colocar en un recipiente de vidrio con una mezcla de 4 litros (45% agua, 45% glicerina, 5% formol y 5 % fenol).

7. Articulación: siguiendo estrictamente los detalles y posición anatómica de los distintos huesos, se procede a la articulación de los mismos, utilizando: dremmel, alambre dulce de distintos diámetros, tornillos, tuercas, arandela, alicate, destornillador, pega blanca o silicón.

8. Exhibición: corresponde a la fase final del proceso de Esqueletización, en la que las distintas estructuras anatómicas son colocadas en recipientes de vidrio en los distintos ambientes adecuados, para el estudio y observación por parte de los estudiantes y público general.

Es importante que los recipientes sean totalmente transparentes, completamente cerrados que permitan apreciar todos los detalles anatómicos desde todos los ángulos.

Debe estar perfectamente visible la identificación de la estructura y colocada en posición anatómica.

DISCUSIÓN

En la era post moderna está muy en boga el uso de las tecnologías de la comunicación y la información en todos los aspectos de la vida, a lo que no escapa la enseñanza de la Anatomía Humana en las distintas instituciones educativas, pero su uso indiscriminado y exclusivo puede resultar en una excesiva deshumanización de la formación de los futuros profesionales de la salud, dado que la base de la formación de los estudios médicos debe ser el conocimiento preciso de las distintas estructuras del cuerpo humano, que es incomparable al tener la posibilidad de estudiar con las estructuras anatómicas del cadáver, que le

permiten al alumno ubicarse en la realidad y en la comprensión tridimensional de las estructuras.

Otro aspecto importante del trabajo directo con las estructuras anatómicas, es que el alumno debe considerar los aspectos éticos, morales y de respeto al momento de estudiar con muestras de cadáveres. Se requiere igualmente responsabilidad, sentido de solidaridad y participación, trabajo en equipo, todo estos valores muy necesarios de fortalecer en los futuros profesionales.

En la situación actual de limitación de recursos, donde cada día se dificulta la posibilidad de contar con cadáveres para los estudios de la Anatomía Humana, muchos justifican la incorporación alternativa de las tecnologías de la comunicación e información, para solventar dichos déficits, pero las instituciones educativas deben realizar sus esfuerzos para contar con los cadáveres que permitan una formación adecuada en Anatomía Humana.

Se considera también la utilización de modelos anatómicos, tridimensionales o no, que sustituyan la utilización de cadáveres y muestras anatómicas, que aunque puede presentar ciertas ventajas, sigue siendo insustituible el estudio con los cadáveres, porque no hay manera de aprender las técnicas como la disección, la desarticulación, la maceración, la restauración, la conservación y consolidación de las estructuras óseas, sino con la muestra de cadáveres.

REFERENCIAS

1. Silva, S y Torres, N. "Significado del aprendizaje y la enseñanza de la Anatomía: contribuciones desde las percepciones de los estudiantes. Zona próxima Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. Nº 17 julio – diciembre 2012. ISSN 2145 – 9444. Consultado el 18 – 12 – 17. www.Redalyc.org/pdf/853/85324721003.pdf.
2. Loyo, D y Blandenier, C. "Jesús Yerena. Fundador del Museo Anatómico del Instituto Anatómico de la Universidad Central de Venezuela. Revista de la Facultad de Medicina. Vol 31. Nº1. 2008 (75 – 80).

3. López, J. Ciencias Forenses. [jglopezcienciasforenses.blogspot.com/ 2011/07/el-cadáver-medicina-legal.html/]. Consultado el 18-12-17.
4. Medicina Legal al Día. Fenómenos Transformativos. Medicina Legal. Jurisprudencia Médica. [https://medicinalegalaldia.blogspot.com/2008/02/fenómenos-transformativos.html] consultado el 18-12-17.
5. Anderson, M. "Preparación de Estructuras Óseas en Seco para ser mantenidos al aire libre (Procedimientos de Laboratorio en Anatomía Museística)" Trabajo de Ascenso. Enero 2014. Escuela de Salud Pública. Facultad de Medicina. UCV. Caracas. Venezuela.
6. Falcó, A. "Orientar la asignatura de Anatomía y Fisiología hacia las competencias profesionales de enfermería. Propuesta de un Proyecto Docente". Educ méd. Vol 8. Nº 4. 2005. ISSN 1575-1813. Recuperado de [SciELO.isciii.es/SciELO.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132005000500005] consultado el 18-12-18.
7. Wong, T y Gutiérrez, A. "Ética en la enseñanza de la Anatomía Humana del cadáver a la realidad virtual". Vol 1. Nº 1. 2009. Edumecentro. Revista Educación Médica del Centro. Villa Clara. Cuba. Recuperado de [www.Revedumecentro.sid.cu/index.php/edumc/article/view/16/39]. Consultado el 18-12-17.
8. Cintra, A y Manso, V. "Un diagnóstico de aprendizaje en la enseñanza de la Anatomía Humana. Retos y Perspectivas". Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Faustino Pérez Hernández". Vol 6 (1). 2004. Villa Clara Cuba. Recuperado de: [bvs.sid.cu/revistas/gme/pub/vol.6.(1)_06/pg.html] consultado el 18-12-17.
9. Toruncha, Z. "¿Rigidez o flexibilidad en la organización del proceso enseñanza aprendizaje en el salón de clases? Rev. Desafío Escolar. Nº 1. 1997. P 3-4.
10. Lenis, Y. Carrillo, D. Tamayo, L "Modelos didácticos como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de los sistemas orgánicos animales en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia". Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. 2012. Recuperado de:

- [<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revista/index.php/unip/article/>] consultado el 18-12-17
11. Forero, J “Diseño de material didáctico para la enseñanza de anatomía” IFDP 16 – Systems & Design. Beyond Processes and Thinking. Universidad Politécnica de Valencia. España. 2016. Recuperado de: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/85336/2955_11338_1PB.pdf?sequence=1] consultado el 18-12-17
 12. Leiva, V y Mora, E “Aplicación de la tecnología de la información y la comunicación en la enseñanza de Anatomía para estudiantes de enfermería” Rev. Enfermería Actual de Costa Rica. 26. 1 – 13. Recuperado de: [<http://www.revenf.ucr.ac.cr/tic.pdf>>ISSN 1409 – 4568. Consultado el 15-02-18
 13. L. Testut y A. Latarjet. Compendio de Anatomía Descriptiva. Salvat Editores, s.a. Barcelona. España, 1980