



LA ANATOMÍA HUMANA EN EL SIGLO XXI. UNA DISCIPLINA DE LA MEDICINA EN CONTINUA EVOLUCIÓN O DECADENCIA

Araujo-Cuauro Juan Carlos¹, <https://orcid.org/0000-0002-6559-5370>

1. **Catedra de Anatomía Humana. Facultad de Medicina. Escuela de Medicina Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo, Venezuela.**

CORRESPONDENCIA: Doctor en Ciencias Médicas. Docente titular tiempo completo de la catedra de Anatomía Humana. Facultad de Medicina. Escuela de Medicina Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo, Venezuela.

EMAIL: jcaraujoc_65@hotmail.com. Email institucional: j.araujo@sed.luz.edu.ve.

RESUMEN

La anatomía humana se caracterizado por ser una disciplina dinámica que sigue cambiando y modificándose para lograr mejor sus objetivos docentes y servir a la medicina y las ciencias de la salud en un sentido más amplio. La práctica basada en la clásica disección de larga tradición ha incorporado a sus saberes a disciplinas como; la biología molecular, la genética, la anatomía clínica, la imagenología, la biomecánica, entre otras. Identificar los componentes que puedan determinar la evolución o decadencia de la anatomía humana en el siglo XXI, como disciplina de la medicina. Revisar las diferentes alternativas que se presentan para que una de las ciencias biomédicas más tradicionales pueda continuar siendo guía en la formación y el pensamiento



médico en este siglo XXI. Fuentes primarias y secundarias incluyeron revisiones del tema, artículos de investigación para tener un acercamiento a su historia, a su evolución y a la crisis que padece en este siglo XXI en su proceso enseñanza-aprendizaje en cuanto en a que evolucionado o que ha cambiado. Podemos concluir, si bien es cierto que la forma en que se estudia investiga, enseña y aprende la anatomía humana hoy día está en crisis, también es cierto que han surgido elementos que han llevado a redescubrir las raíces fundamentales de esta ciencia, generando nuevos enfoques tanto en el aspecto andragógico, como en lo ético y en lo del profesionalismo médico dentro de la anatomía humana.

PALABRAS CLAVES: Anatomía, proceso, enseñanza, modernización, evolución, cambio.

HUMAN ANATOMY IN THE 21ST CENTURY. A DISCIPLINE OF MEDICINE IN
CONTINUOUS EVOLUTION OR DECLINE.

ABSTRACT

Human anatomy is characterized for being a dynamic discipline that keeps changing and modifying itself to better achieve its teaching objectives and serve medicine and health sciences in a broader sense. The practice based on the classic dissection of long tradition, has incorporated disciplines such as molecular biology, genetics, clinical anatomy, imaging, biomechanics, among others. To identify the components that may determine the evolution or decline of human anatomy in the XXI century, as a discipline of medicine. To review the different alternatives that are presented so that one of the most traditional biomedical sciences can continue to be a guide



in medical training and thinking in this XXI century. Materials and methods: Primary and secondary sources included reviews of the subject, research articles to have an approach to its history, its evolution and the crisis it suffers in this XXI century in its teaching-learning process in terms of what has evolved or what has changed. Conclusion: in conclusion, although it is true that the way in which human anatomy is studied, researched, taught and learned today is in crisis, it is also true that elements have emerged that have led to rediscover the fundamental roots of this science, generating new approaches both in the andragogical aspect, as well as in the ethical and medical professionalism within human anatomy.

KEYWORD: Anatomy, process, teaching, modernization, evolution, change

INTRODUCCIÓN

La anatomía humana surgió como una de las primeras ciencias biomédicas en establecerse para su estudio en la carrera de medicina. Como asignatura gozo de un gran crecimiento desde sus comienzos o inicios como ciencia a principios del siglo XVI durante el renacimiento, hacia finales del siglo XIX, hasta su cúspide a principios del siglo XX. La anatomía alcanzó su apogeo, siendo núcleo fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje de la medicina, ya que se convirtió en un centro integrador de

las ciencias básicas médicas con las áreas clínicas. Desde ese momento la anatomía ha presentado un lento y progresivo declive, esta comienza a perder su influencia académica-docente, tanto desde las expectativas de la educación médica como en el impacto y la cantidad de sus investigaciones, a lo que muchos autores le han denominado la disección de la crisis de la anatomía (1).

Es por ello, que desde hace varias décadas las crisis en las escuelas de medicina se han generado debido a las series de reformas que se han suscitado en su plan de estudios



académico; reformas como lo son la disminución del número de horas de clases, no se ha cambiado la enseñanza tradicional de la anatomía, sigue sin tener una integración dentro del programa de medicina hacia un enfoque anatómico clínico, sin terminar de abrirse hacia los escenarios de las nuevas áreas de la medicina moderna basadas en la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC's). No obstante, la pérdida de este dominio, académico dentro del gremio médico profesional, el descenso o reducción en el número de artículos de investigación, en la influencia de estos y en el bajo componente de impacto de las publicaciones consagradas o destinadas solamente al estudio de la anatomía, así como que cada vez surge una mayor oposición a los métodos y/o procedimientos clásicos tradicionales de la enseñanza-aprendizaje de estas, específicamente en la disección de cadáveres.

Lo anterior evidencia cuáles son los elementos que han emergido y cómo están cambiando los paradigmas establecidos, lo que le está permitiendo reconfigurar su papel en el marco de las ciencias básicas

médicas y en la formación de los nuevos profesionales de la salud. Aunque la forma de estudiar, investigar, enseñar y aprender la anatomía se encuentre en dificultad, han surgido elementos que le han permitido revelar, manifestar o redescubrir sus orígenes o principios dentro de la esfera humanista, lo que le ha generado nuevos enfoques en los aspectos andragógicos, éticos y médicos profesionales dentro de la misma disciplina de la anatomía (2).

Es por esto que la importancia del conocimiento y dominio de la anatomía humana en la carrera de medicina, ha aumentado exponencialmente y se ha ampliado a niveles de comprensión y detalles ya que un médico/a no puede abarcar todo, ni siquiera durante su formación profesional. Por eso, desde hace varias décadas las escuelas de medicina han realizado reformas al plan de estudios académico, cambiando la enseñanza y el aprendizaje tradicional de la anatomía del programa de medicina hacia un enfoque clínico y abriendo espacio a las nuevas áreas de la medicina moderna.

Esto ha generado una serie de impactos significativos en esta ciencia básica de la



medicina, reconsiderando y revisando los métodos de enseñanza-aprendizaje, las estrategias y las herramientas y/o instrumentos andragógicos, para organizar, acondicionar y así adaptarse a las nuevas exigencias de los planes de estudio de los programas académicos de la medicina en la actualidad (3).

Estos cambios en los programas de la asignatura anatomía de las diferentes facultades o escuelas de medicina como la escuela de medicina de la Universidad del Zulia (LUZ) Maracaibo-Venezuela, incluyen el recorte de los recursos docentes-administrativo, la disminución de las horas de dedicación de clases para la enseñanza-aprendizaje y por ende una disminución de los detalles en las estructuras o elementos anatómicos en favor de una enseñanza-aprendizaje de la anatomía con aplicación clínica, centrada en el estudiante y la utilización de nuevas herramientas o estrategias pedagógicas basadas en el uso de software de diseño y Hardware apropiado, previo a las disecciones y la opción de revisar "en línea" el contenido de la asignatura, ha pasado a ser muy útil como agregado a los métodos tradicionales de

enseñanza a los métodos modernos de las nuevas Tecnologías de la información y Comunicación (TIC's) (4).

Estas transformaciones tecnológicas están reformando, innovando, transformando las demandas que debe satisfacer el sistema de educación superior universitaria. Han surgido nuevos sistemas docentes que pueden ser más flexibles y estar centrados en el que aprende. Con la influencia de la informática y como consecuencia de la era de la Internet, las comunicaciones actual y futura están cambiando con una rapidez mucho mayor que la imaginada estimulando a las instituciones universitarias a hacer empleo de dichas herramientas en la docencia de asignaturas como la anatomía. En algunos casos estos nuevos métodos han generado el reemplazo de los cadáveres y el uso de especímenes anatómicos reales por modelos de plástico, por la anatomía radiológica, la anatomía viviente, el aprendizaje basado en problemas, en lecturas, en computadoras y sobre todo por herramientas tecnológicas.

Sin embargo, aún hay universidades como la Universidad del Zulia en donde se conserva a media la enseñanza-aprendizaje tradicional



de la anatomía basada en cadáveres o componentes cadavéricos, y que utiliza otras herramientas pedagógicas como complemento al aprendizaje del estudiante, la cantidad de horas de enseñanza teórico-práctica y los datos y detalles anatómicos sin centrarlo al enfoque clínico.

El enfoque de la educación médica moderna tiene como prioridad que los facilitadores reconozcan a los participantes, los procedimientos de aprendizaje y sus propios métodos de enseñanza-aprendizaje para poder coordinar las clases de acuerdo con las necesidades, intereses, estilos de enseñanza-aprendizaje, control y autonomía de este proceso por cada uno de los participantes, con la finalidad último de que el estudiante adquiera las competencias mínimas del área (5).

Sin embargo, como consecuencia de estos cambios, se viene observado una disminución del tiempo dedicado para la enseñanza-aprendizaje de la anatomía macroscópica en los currículos en la mayoría de las facultades o escuelas de medicina, así como la carencia y la limitación generada artificialmente, junto una asignación reducida de recursos

administrativo como humanos, han provocado el declive de la anatomía en la educación médica tanto en los niveles de pregrado como el posgrado. Como resultado de esto, el conocimiento anatómico y el nivel de la educación médica han descendido con los efectos que tiene su implicancia en la certeza, confianza para la práctica clínica como sucede en la escuela de medicina de LUZ.

Igualmente, también, se viene observando un menoscabo de influencia a nivel del gremio médico, con mayor evidencia en algunas especialidades quirúrgicas donde no se siguen por lo menos las instrucciones dadas por el consenso de la nomenclatura anatómica internacional, sino que todavía se aferran al uso de los epónimos que han manejado tradicionalmente por largo tiempo.

El léxico anatómico les permite acceder a los médico/as el dominio de la ciencia médica para que puedan relacionarse con los pacientes, el público con otros médico/as, diagnosticar y tratar enfermedades con éxito, es por esto que ningún especialista o experto médico puede dominar su campo sin un



conocimiento adecuado de la anatomía humana.

Por todo lo anterior, con este artículo se plantea como objetivo el identificar los componentes que puedan determinar la decadencia o evolución de la anatomía humana en el siglo XXI, como disciplina de la medicina. Revisar las diferentes alternativas que se presentan para que una de las ciencias biomédicas más tradicionales pueda continuar siendo guía en la formación y el pensamiento médico en este siglo XXI.

La anatomía como disciplina educativa de la medicina en el siglo XXI ¿Decadencia o evolución?

La ciencia o rama de la biología que estudia la organización y estructura de los seres vivos en sus diversos estados evolutivos. Existen dos ramas fundamentales en la se divide la anatomía son: la vegetal y animal. Por su importancia, dentro de esta última ha distinguido siempre la anatomía humana, ya que, está siempre ha estimulado la curiosidad e interés en el ser humano por conocer los componentes, elementos y/o estructura de su propio cuerpo.

La anatomía, en su concepción más antigua esta ciencia tenía una percepción hacia lo metafísico, percepción que ha cambiado hoy

Recibido: 12/08/2023

Aprobado: 24/09/2023

día, ya que esta tiene un enfoque dialéctico.

En la línea del tiempo sobre la evolución de la anatomía, esta tiene una larga evolución histórica, que adquiere el carácter de ciencia independiente en la edad antigua, su percepción metafísica, se basaba en que solo estudiaba la forma y disposición de las estructuras que componen el organismo y se limitaba a describirlas, lo que se conoce como las etapas de “preformación y formación” de la anatomía. Le sigue una etapa de “reforma” que ocurre en el Renacimiento, con los trabajos de carácter descriptivo de las estructuras macroscópicas, basados en las disecciones, que fueron realizadas por Andrés Vesalio, y posteriormente el estudio de las estructuras microscópicas del cuerpo (6).

La educación anatómica en el pregrado ha venido sufriendo un declive durante muchas décadas, incluso muchos conocedores en la materia han sugerido que ha caído por debajo de un nivel infalible. Los equilibrios entre la especificación y la certidumbre, y el aprovechamiento y el empleo de la anatomía aún deben constituirse, ya que los procesos de enseñanza/aprendizaje sufren otra transmutación. Para el profesional de la



medicina, el cuerpo humano representa el epicentro de pesquisa y actuación en el día a día; por este discernimiento, en la instrucción de la anatomía humana de algún modo proseguirá siendo esencial para la práctica médica segura. Puede ser cierto que la mayoría de los médico/as no precisen diseccionar un cadáver o material cadavérico humano, estudiar una prosección (es una disección preparada profesionalmente por un prosector; persona encargada de preparar las disecciones) en las prácticas de anatomía, pero si puede enriquecer la percepción de lo que realizan y por qué lo realizan, esto puede generar confianza y seguridad con algún tipo de beneficio tanto para la tranquilidad del paciente como para la satisfacción del médico/a como profesional. La integración de nuevas modalidades de tecnología moderna enseñanza y tecnología moderna fomentará el interés y la retención del conocimiento anatómico y su relevancia clínica. La anatomía tiene un futuro prometedor en la formación especializada y quirúrgica de posgrado (7).

Mientras que la percepción con enfoque dialéctico o moderna, además de estudiar la

forma y la distribución de las estructuras desde el punto de vista macroscópico, afronta otros aspectos sustanciales vinculados con las estructuras y que corresponden a diferentes disciplinas, como las características de las estructuras fundamentales microscópicas y del desarrollo de las estructuras en las distintas etapas de la vida del individuo y en la evolución de las especies, la composición molecular, funciones y relaciones con el medio ambiente, la actividad social, el estado de salud y enfermedad, y los métodos de diagnóstico y tratamiento que se aplican en determinadas afecciones. Esta se conoce como la etapa de “diferenciación o creación” de nuevas especialidades y de “integración o coordinación “interdisciplinaria, que surgieron luego de los grandes descubrimientos científicos ocurridos a finales del siglo XIX y principio del siglo XX, que dieron origen a una verdadera transformación tecnocientífico global, que se ha intensificado progresivamente hasta en la actualidad, en esta dos primeras décadas este siglo XXI (8).

Es por ello que las principales críticas planteadas tanto a nivel del ámbito nacional



como el internacional en el plan de estudios de la medicina durante la dos últimas décadas del siglo XX donde se señalaron las siguientes fallas significativas: 1. exceso de confianza en el aprendizaje de memoria, 2. ejercicio insuficiente en análisis y síntesis/conceptualización, y 3. falla en entre la conexión de los aspectos básicos como lo es la anatomía y los clínicos durante el entrenamiento en el pregrado. Se argumentó que la invención de las computadoras y las técnicas de imagen relacionadas llamaron a cuestionar la instrucción tradicional basada en la lectura didáctica centrada en el docente (7,8).

Si bien es cierto que existen dos aspectos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la anatomía en este recién iniciado siglo XXI, que obligan a reconsiderar las metodologías a utilizar en las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana en las aulas o en los anfiteatros de las facultades o escuelas de medicina. Por un lado, hay que tener y tomar en cuenta, las características de la nueva generación de estudiantes y su nueva forma de acceder y procesar la información, y el por el otro lado, también se deben tener en cuenta las nuevas

habilidades que los estudiantes de medicina deben desarrollar para afrontar los avances tecnológicos en la medicina clínica basados en el conocimiento anatómico del cuerpo humano.

Los estudiantes actuales han nacido, en su mayoría, durante la última década del siglo XX y principio del siglo XXI, pertenecen a una generación que muchos han denominados “nativos digitales o cibernativos” para diferenciarlos de los “inmigrantes digitales” o personas que usan las TIC’s (8).

Pero, sin embargo, en la actualidad existe diversas controversias entre los anatomistas de todo el mundo sobre cuáles son las mejores estrategias metodológicas para enseñar y aprender anatomía y sobre si el material cadavérico humano fijado debe seguir siendo el primordial para el aprendizaje de la anatomía humana en los cursos de pregrado inclusive en los cursos de posgrado. La disección del cadáver o material cadavérico ha sido una de la metodología más utilizada tradicionalmente para el aprendizaje de la anatomía, pero en esta dos primeras décadas del siglo XXI, ha tenido sus detractores, así como son



numerosas las propuestas de utilización de nuevos métodos y materiales para la enseñanza- aprendizaje de la disciplina, entre ellos las innovaciones basadas en la tecnología de los recursos informáticos. Estos recursos o instrumentos han tenido un gran auge en la educación médica actual (9). Entonces como consecuencia del vertiginoso progreso y desarrollo de las TIC's que, junto a otras innovaciones tecnológicas que se han incorporado a la medicina clínica, han acelerado la aparición de una generación que interrelaciona con el mundo de forma diferente a como lo hacían sus predecesores, ya que poseen características y habilidades diferentes como distinta forma de pensar y procesar la información y diferentes estilos y preferencias de aprendizaje. La anatomía humana, asignatura del conocimiento médico, se implementa con la finalidad de interpretar la estructura corporal, otorgando a los estudiantes de medicina, una base académica para su ingreso a las áreas pre clínica y clínica (8-10).

A pesar de los cambios en las estrategias del aprendizaje de la anatomía humana en este siglo XXI, donde el cadáver, es decir la anatomía real, remplazado por la tecnología

virtual, es decir el cadáver digital, hoy día no se puede afirmar de que la anatomía como ciencia de la medicina está en riesgo de disiparse, si es necesario e importante resaltar que a lo largo de la segunda mitad del pasado siglo XX y principios de este siglo XXI, se ha ido aglomerando y almacenando un cumulo de convicciones cada vez más consistente, donde se puede constatar cómo muchos de los prototipos, modelos o arquetipos, a partir de los cuales se ha cimentado la anatomía como ciencia de la medicina, están siendo revalorados, estos componente presionan las propias bases de esta ciencia y de cómo esta se ha instituido por más de quinientos años (11).

Sin embargo, la consistencia de la cual gozaba la anatomía entre las ciencias biomédicas se ha mermado o reducido evidentemente en los últimos cien años, donde los miembros de algunas comunidades académicas de las ciencias morfológicas comienza a cuestionar a controvertir a disputar e incluso también a objetar las pautas existentes, lo que pone fin a un periodo denominado era o periodo de la ciencia anatómica "normal" y se está irrumpiendo o se está remplazando por la



era que se ha denomina con la categoría de ciencia anatómica en "crisis"⁽¹¹⁾.

Por un lado, para nadie es un secreto que la anatomía como ciencia de la medicina es y sigue siendo la base de la *lex artis* médica, puesto que la fisiología, la semiología, la patología y la terapéutica ameritan y requieren de su conocimiento y del correcto uso del léxico anatómico para su interdisciplinaridad. Por otra parte, a pesar de la gran cantidad de avances médicos y del apoyo de las TIC's, hoy día pueden producirse errores en la práctica médica, originadas a partir de una inadecuada descripción e interpretación de la anatomía, tanto en los diagnósticos como en los tratamientos. Por lo que sin duda el correcto aprendizaje de la anatomía está relacionado con la seguridad del paciente, del médico/a y de la sociedad en general (12).

La anatomía como ciencia de la medicina tuvo su gran auge entre los siglos XVIII y XIX, producto de las publicaciones, realizados por grandes anatomistas durante los siglos XIV, XV y XVI. Este auge que experimento la anatomía quizás se deba a que en este periodo esto fue producto de los aportes realizados por los trabajos expuestos

por Andrea Vesalio. No obstante, a pesar de los avances innovadores en la investigación en el ámbito tecnocientífico durante el siglo XX, pero esta nueva realidad en donde los escasos nuevos descubrimientos en el campo morfológico-anatómico, la pobre producción académica en cuanto a la calidad y cantidad de artículos ejecutados sobre el contexto de la anatomía humana han ido mermado notablemente. Esto se puede apreciar, sobre todo cuando se hace un simple análisis comparativo entre la producción académica-docente hecha en anatomía hoy día, en comparación con otras ciencias o disciplina del área biomédica (13).

Cuando se hace referencia acerca de la situación actual de la aplicación del método anatomo clínico el cual ha sido y continúa siendo la piedra angular del diagnóstico de las enfermedades con el apoyo de procedimientos paraclínicos de cada vez más complejidad tecnológica, pesar de todo esto se sigue en la actualidad subestimando la formación clínica del médico bajo el dominio de la anatomía, pero en cambio se empieza abusar de la tecnología, la cual, con sus espectaculares avances, amenaza con dejar atrás la enseñanza-aprendizaje práctico



de la medicina anatómica clínica. La anatomía humana dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje esta tiene tanto fortalezas como debilidades, como estudio científico del cuerpo humano es una asignatura un poco compleja y bastante extensa, es por ello que representa una ciencia, empírica, positiva y objetiva, por lo tanto, científica. (13,14).

Para ningún estudiante de la carrera de medicina les resulta sencillo identificar y describir las estructuras o elementos anatómicos que componen a ser humano desde el punto de vista cognitivo y psicomotriz, así como comprender y explicar todos los conceptos anatómicos-morfológicos existente, es por ello que necesita desarrollar un lenguaje descriptivo específico, preciso, universal, inequívoco, unívoco denominado a través de una Terminología Anatómica (TA). Es un lenguaje empleado como una herramienta o instrumento de enseñanza-aprendizaje que permita tanto la comunicación, como la interacción entre los niveles básico y clínico de la carrera de medicina (14).

Pero a estas áreas cognitiva y psicomotriz del proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía que ha prevalecido en el tiempo,

en la actualidad de este siglo XXI, se le debe anexar lo referente al área afectiva, que tendrá un valor único con las sesiones anatómicas se refuerzan el método cognitivo y psicomotriz al proporcionar una oportunidad inigualada de revisar los conocimientos sobre una enfermedad y la forma de tratarla.

Permiten proponer alternativas de diagnóstico y tratamiento, transformándose así en un mecanismo de primera línea para evaluar la calidad de la atención médica. Este proceso es una parte importante de la formación de los médicos residentes, por las ventajas que les ofrece discutir el caso de un paciente ante un auditorio. La participación de los estudiantes en las sesiones anatómicas facilita su evaluación no solo en cuanto a erudición profesional sino también a su actitud y habilidades para organizar, integrar, resumir, llegar a conclusiones y proponer decisiones (15).

Se tiene que destacar que las sesiones anatómicas, favorecen la creación, la producción, la innovación y el amparo de novísimas normas y procedimientos acorde a los avances de la medicina junto a la anatomía ya que se fomentan la discusión



interdisciplinaria. No obstante, al mismo tiempo, promueven una actitud crítica y analítica de puntos de vista diversos que se profundiza con el debate académico y el intercambio. Tienen, sin duda, una función relevante en la enseñanza de la medicina, ya que constituyen experiencias enriquecedoras y reflexivas. Por otra parte, entre sus objetivos figura el de generar nuevos enfoques por medio del cuestionamiento y la presentación de argumentos sólidos, lo que redundará en formalizar el método de tomar decisiones diagnósticas. La tarea en esta anatomía del siglo XXI será reconocer desde lo anatómico-clínico, es decir con sus sentidos lo que revela la disección del cadáver, preceptos que han perdurado a través de los tiempos y que han permitido a los profesionales de la medicina aprender el método anatómico-clínico en el que la enseñanza y la investigación se hacen al pie de la cama del enfermo.

Las sesiones anatómicas generan un ambiente propicio para la reflexión, el intercambio académico por medio de la discusión y la confrontación de diferentes puntos de vista. Así el dogmatismo cede paso al surgimiento constante de argumentos

y propuestas y se produce un espacio donde prevalecen la diversidad y la tolerancia. Las sesiones anatómicas deben continuar cumpliendo con los objetivos de generar conocimientos, actitudes y valores sólidos y duraderos (16).

En las facultades y escuelas de medicina de todo el mundo en la actualidad se están explorando, diseñando y/o programas curriculares innovadores que cumplan con las demandas crecientes de las sociedades modernas de esta aldea del conocimiento globalizado. Venezuela no debe ser una excepción, es por ello que las universidades del país más prestigiosa como lo es la Universidad del Zulia en Maracaibo intentan reemplazar los enfoques tradicionales por otros integrados, más útiles para los estudiantes de hoy y los profesionales médicos que demanda esta tercera década del este siglo XXI. Aunque el auge en la exaltación en la efervescencia de los conocimientos en otras áreas del saber médico, la restricción del papel de la anatomía en el conocimiento médico es indiscutible ya que como ciencia básica sigue siendo relevante; pero no cabe duda alguna que esta debe actualizarse.



Ante los fracasos suscitados en las aulas del Instituto anatómico de la Escuela de Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia donde la asignatura anatomía humana se dicta con la metodología tradicional, por lo que se hace imprescindible, indispensable, obligatorio y relevante generar la necesidad de buscar nuevas alternativas en las estrategias para su aprendizaje que aseguren una mejor calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes que la cursen.

La enseñanza-aprendizaje de la asignatura anatomía humana en las escuelas y facultades de medicina, debe potenciarse con una mirada crítica tanto a desde la perspectiva de los docentes como a los métodos. Asimismo, el predominio de la investigación anatómica debe ser reevaluado y ajustado a las exigencias de la educación de este siglo XXI para poder así establecer una convivencia equitativa con el proceso y las estrategias de su enseñanza-aprendizaje. También se debe examinar cual es el lugar de las ciencias básicas como lo es especialmente la anatomía en la enseñanza y el aprendizaje en el área quirúrgica básica por lo que hoy se debe exigir un

conocimiento complejo y profundo de la anatomía en este nuevo orden mundial de la educación universitaria globalizada.

Se debe mejorar la enseñanza de la anatomía en las especialidades quirúrgicas. ¿La sala de disección todavía tiene un lugar en la educación de nuestros estudiantes de pregrado y posgrado? Sí, un buen conocimiento de la anatomía es esencial si el médico va a definir con precisión y tratar con éxito el problema que presenta el paciente. El cadáver disecado sigue siendo el medio más poderoso para presentar y aprender la anatomía como base dinámica para resolver problemas. El cadáver no debe ser descartado como obsoleto. La disección ha sobrevivido a la prueba más rigurosa de aptitud pedagógica: la prueba del tiempo. El encuentro estudiante-cadáver-paciente es primordial en la educación médica (17).

Hoy día son muchos los programas de estudios de la carrera de medicina que han reemplazado la disección con proyecciones y aprendizaje basado en las tecnologías regidas por la computadora, pero siguen basando sus argumentos en la disección de cadáveres como estrategia para el aprendizaje debido a la necesidad para: (a)



establecer la primacía del paciente, (b) aprehensión del cuerpo multidimensional, (c) percepción mediada por el tacto del cadáver/paciente, (d) variabilidad anatómica, (e) aprendizaje del lenguaje básico de la medicina, (f) competencia en diagnóstico por imágenes, (g) cadáver/aprendizaje asistido por computadora centrado en el paciente, (h) aprendizaje en grupo de pares, y (i) capacitación para las especialidades médicas. Por lo que la educación anatómica basada en la disección de cadáveres o piezas anatómicas continua hoy día a pesar de la modernización que pueda sufrir esta disciplina básica del plan de estudio de la medicina, ya que representa un requisito previo para una formación óptima para el uso de la informática biomédica.

Cuando se conecta a la disección del cadáver y la informática biomédica o bioinformática se puede acelerar y mejorar los conocimientos médicos en la preparación para una profesión médica basada en el paciente. Por lo tanto, la disección real sigue siendo igualmente necesaria para la adquisición de habilidades científicas y para

un enfoque comunicativo, moral, ético y humanista del cuidado del paciente (18).

Finalmente, en nuestra actualidad con la dificultad para obtención de cadáveres para la disección en el anfiteatro o sala de disección, junto a los vertiginosos avances de la biotecnología, se ha reconsiderado el papel de esta práctica en el proceso educativo. Igualmente surge la apremiante necesidad de aumentar la dedicación horaria a otras áreas del conocimiento médico ha causado que, en los currículos de estudio de la carrera de medicina en el mundo, se disminuya la dedicación horaria a la anatomía y por ende a las prácticas en el anfiteatro, como sucede en la Escuela de Medicina de la Universidad del Zulia. Por algunas de estas razones expuesta es que muchos anatomistas consideran que la anatomía en la educación de pregrado ha estado en declive e inclusive ha caído por debajo de un nivel seguro durante muchos años, lo que trae graves secuelas en los estudios de posgrado.

La disección del cadáver humano en la era de la informática biomédica como herramienta educativa para la anatomía en el siglo XXI



La disección de cadáveres como técnica en el estudio de la anatomía se considera una herramienta esencial para estudiar con detalle las estructura o elementos anatómicos que componen al cuerpo humano. Sin embargo, en los últimos años se han publicado en la literatura médica opiniones encontradas sobre la utilidad de esta modalidad de enseñanza en la formación médica tradicional, moderna de pregrado e inclusive de posgrado en todo el mundo como lo es la disección del cadáver o componentes de piezas cadavéricas. El conocimiento anatómico es complejo y profundo es la base de las demandas de conocimiento anatómico moderno en medicina y cirugía, pero muchas escuelas o facultades de medicina en todo el mundo, han dejado de ofrecer cursos de disección a estudiantes de medicina durante las últimas décadas, donde la Escuela de Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia en Maracaibo-Venezuela no es la excepción (19).

En cuanto a la literatura publicada en temas relacionados con disección del cadáver, durante las últimas tres décadas exponen una apreciación sobre cómo las facultades o

escuelas de medicina continúan incluyéndola como estrategia o técnica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía tanto en su forma tradicional o modificada. Por lo que las facultades o escuelas de medicina que detuvieron o redujeron la disección del cadáver han aprendido de sus propias experiencias, y lo han reiniciado en formas modificadas integrándolo verticalmente con la formación médica. Además, han incrementado las actividades de disección del cadáver en cursos de anatomía de posgrado, capacitación en cirugía, cuando se integra verticalmente, todavía tiene un papel que desempeñar en la formación médica en estas formas modificadas. Esta descripción general puede ayudar a diseños de currículos de estudios donde la disección del cadáver y los programas de capacitación tenga su justificación (20).

La educación médica anatómica ha ido experimentando reformas en consonancia con las exigencias de la profesión médica, pero hay que tener presente y en cuenta cual es o será es el impacto a evaluar de dejar a un lado un método tradicional como la disección cadavérica en la



enseñanza/aprendizaje de la anatomía en la actualidad, cuando las facultades o escuelas de medicina se inclinan hacia modelos de aplicación clínica integrados y centrados en el estudiante. Así mismo se debe reflexionar sobre la relevancia de la disección cadavérica en la educación anatómica del siglo XXI. A pesar del surgimiento advenimiento de la tecnología moderna como lo son las TIC's y los métodos o las estrategias de enseñanza-aprendizaje han evolucionado con los tiempos, la disección cadavérica continúa siendo la piedra angular filosófica en el plan de estudios de la anatomía humana como disciplina del conocimiento médico.

Es por todo estos, es que los profesionales médicos de todos los niveles siguen creyendo que la disección cadavérica permite seguir aprendiendo la anatomía con correlatos clínicos relevantes. Igualmente, la disección cadavérica contribuye a desarrollar habilidades (afectivas, éticas, entre otras) independientes de la disciplina que son requisitos esenciales de la configuración moderna de los estudios de medicina (18-20).

No obstante, la disección cadavérica se ha complementado con otros métodos de enseñanza/aprendizaje debido a la disponibilidad limitada de cadáveres en algunos países como lo es el caso de Venezuela. Pero en los países con buen acceso a la obtención de cadáveres, la enseñanza/aprendizaje basado en la disección es fundamental y primordial para la educación médica anatómica hasta la fecha de hoy. También su empleo se ve reflejado en la percepción de que tienen los propios estudiantes cuando expresan su opinión de que la disección les proporciona una base fundamental para el desarrollo de habilidades clínicas.

Es por ello que este siglo de la posmodernidad muchos investigadores versados en la materia han sugerido que ha llegado el momento de restablecer la disección en el cadáver como el método central de enseñanza-aprendizaje de la anatomía macroscópica moderna con el fin de garantizar una práctica médica acorde y segura.

Pero también es obvio que la disección como estrategia de la enseñanza-aprendizaje de la anatomía macroscópica por sí sola no



puede proporcionar una experiencia de aprendizaje uniforme, por lo tanto, debe complementarse con otros métodos de aprendizaje innovadores basados en las TIC's en el futuro modelo educativo de la disciplina anatomía humana (19).

Por lo tanto, este concepto integra elegantemente la disección cadavérica anatómica con las exigencias de la enseñanza moderna virtual y que esta sea viable como una alternativa educativa para su implementación en planes de estudios modernos de la carrera de medicina (20,21).

Debido a que, hasta nuestra actualidad, no se ha descubierto ninguna estrategia o herramienta para el proceso de enseñanza/aprendizaje que cumpla con los requisitos del plan de los estudios médicos, entonces la manera o forma más razonable de estudiar y enseñar la anatomía en tiempos modernos globalizado, es haciendo una combinando de los múltiples o variados recursos andragógicos basados en las TIC's para que se complementen entre sí.

La disección de cuerpo completo estaría mejor reservada para estudiantes de medicina, especialmente aquellos con intenciones de carrera quirúrgica, mientras

que la enseñanza basada en proyecciones y plastinación es más adecuada para estudiantes de odontología, farmacia y ciencias de la salud afines. Existe la necesidad de dirigir la investigación futura hacia la evaluación de la idoneidad de las nuevas metodologías de enseñanza en los nuevos currículos y las percepciones de los estudiantes sobre los paradigmas de enseñanza integrada y multimodal, y la capacidad de estos para satisfacer los resultados del aprendizaje (21).

La enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana tanto en el nivel de pregrado como del posgrado, se encuentra en la actualidad en medio de una progresión en forma de espiral descendente, producto de que la educación anatómica tradicional basada en la anatomía macroscópica estructural topográfica impartida por disecciones completas del cadáver con tutoría docente personal y/o clases con ponencias didácticas, han sido sustituida o suplantadas por una serie o variedad de diversos y heterogéneo módulos de estudio especiales, talleres basados en el aprendizaje problema (ABP), computadoras, modelos plásticos y muchas otras estrategias educativas andragógicas



para el aprendizaje. En algunas facultades o escuelas de medicina ya no se imparte la docencia en la anatomía basada en cadáveres o piezas cadavéricas disecadas (22).

La falta de acuerdos sobre un currículo básico común, a dado como resultado, la implementación e introducción de unas series de currículos nuevos, lo que origina una gran divergencia en las facultades o escuelas de medicina, como la de la Universidad del Zulia en Venezuela al momento de enseñar medicina en general y anatomía humana en particular. El impacto de estos cambios a pesar de ser muy escasos, sin embargo, se viene observando que la reducción de la docencia y del conocimiento de la anatomía en pregrado ha generado una gran preocupación, no solo para los estudiantes de pregrado sino también para los estudiantes de posgrado, especialmente los de las áreas quirúrgicas.

Y esta gran preocupación se debe a que tal circunstancia, ha puesto en marcha un sistema que está permitiendo que profesionales medico/as con escasos conocimientos de la anatomía humana macroscópica se gradúen en especialista como cirujanos, situación de la cual no

escapan los posgrados en el área quirúrgica de la Facultad de Medicina en las universidades venezolana.

Lo debería desatar una controversia o debate público completo en todos los niveles de la educación médica universitaria; los colegios de médicos, las sociedades científicas de especialistas, las Universidades, el Estado, tanto en lo médico sanitario como en lo académico educativo. En este tipo de debate se hace necesario resaltar cuales son las áreas de preocupación, así como explorar a fondo y definir un diseño programado de estudios básico mínimo para la anatomía. La enseñanza-aprendizaje debe ser potenciada y calibrada con cierta mirada crítica a las instituciones universitarias sobre el empleo de los métodos para la obtención del conocimiento anatómico, por lo que debe ser una exigencia, así como debería ser obligatorio el conocimiento profundo de la anatomía humana en el pregrado como paso previo a la formación quirúrgica superior de posgrado.

Se debe mejorar los procesos o las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana en las especialidades del área quirúrgica. Si esto es



así la pregunta a responder es ¿Las salas de disección del anfiteatro anatómico todavía siguen teniendo un lugar o espacio en la formación educativa de pregrado y posgrado? La respuesta es “sí”, debido a que un buen conocimiento de la anatomía humana es esencial y primordial si el médico va a definir con precisión y tratar con éxito el problema que presenta el paciente.

El cadáver diseccionado sigue siendo el medio de aprendizaje más poderoso para enseñar y aprender la anatomía, como base activa y dinámica para solucionar dificultades o inconvenientes, el cadáver o las piezas cadavéricas como estrategia para el aprendizaje anatómico no debe ser desechado, ni se debe prescindir como un objeto desusado, desfasado, u obsoleto en el aprendizaje del conocimiento anatómico. Es por todo lo expuesto en la temática de este artículo que la disección ha sobrevivido a la prueba más rigurosa de aptitud andragógica como lo es la prueba del tiempo, la aproximación estudiante-cadáver-paciente es esencial para la educación médica moderna (21-23).

Pero también se debe tener presente y en cuenta que la magnificencia de las TIC's y la instrucción asistida por el computador han llevado a la adopción de estas alternativas educacionales de aprendizaje visuales virtuales digitales para mejorar el adiestramiento anatómico, esto dado al declive que ha sufrido el cadáver como una de las herramientas de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la anatomía, la tecnología de realidad virtual inmersiva (VR) ha ganado popularidad como una alternativa potencial (24).

El aprendizaje de la anatomía en el siglo XXI en un entorno de realidad virtual ¿Qué ha cambiado en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

El aprendizaje de la anatomía humana históricamente ha sido siempre una piedra angular en la educación médica, hasta hace poco, la disección del cadáver, junto a las clases magistrales didácticas eran su única forma de enseñanza-aprendizaje. Pero su proceso en cuanto a la metodología de enseñanza-aprendizaje se ha revolucionado con una mayor dependencia de modelos, imágenes, simulación e Internet para consolidar y mejorar aún más la experiencia de aprendizaje. Además, los currículos



médicos modernos están dando menos importancia a la educación anatómica y al valor reconocido de la disección.

Los métodos de enseñanza-aprendizaje del conocimiento de la anatomía han evolucionado a medida que se moderniza en medicina el plan de estudios en el pregrado. Los métodos de enseñanza-aprendizaje clásicos o tradicionales de disección, prosección, tutoriales y conferencias ahora se suplementan y se integran con modelos anatómicos y aprendizaje electrónico (25).

Es por ello que son en muchos de los ambientes médicos universitario que se han abandonado por completo la disección en favor de multimedia fácil de usar, enfoques de enseñanza alternativos y prioridades recién definidas en la práctica clínica. El plan de estudios de anatomía está experimentando una reforma internacional, pero el marco actual carece de uniformidad entre las instituciones. El contenido de aprendizaje óptimo se puede categorizar en las siguientes modalidades: (1) disección/prosección, (2) multimedia interactiva, (3) anatomía de procedimiento, (4) anatomía clínica y de superficie, y (5)

imágenes. La importancia de la enseñanza multimodal, con ejemplos sugeridos en este artículo, ha sido ampliamente reconocida y evaluada. Sin embargo, todavía existen limitaciones en curso en la enseñanza de la anatomía. Los problemas sustanciales consisten en la disminución del tiempo de disección asignado y el número de instructores de anatomía calificados, lo que eventualmente deteriorará la calidad de la educación. Se discuten recursos y estrategias alternativas en un intento de abordar estas preocupaciones genuinas. Los desafíos son restablecer herramientas de enseñanza y aprendizaje más efectivas mientras se mantienen los valores beneficiosos de la disección ortodoxa. Pero lo más grave de esta situación es no concentrarse en la educación anatómica suficiente y de calidad en la formación del profesional médico, nos conducirá inevitablemente a anatomistas y a profesionales de la medicina moderna incompetentes, lo que hará que los pacientes enfrenten graves repercusiones (26).

Se ha vuelto cada vez más evidente que no existe un método único para enseñar anatomía que puede proporcionar supremacía sobre otro. No obstante, en un



esfuerzo por consolidar y mejorar el aprendizaje anatómico, muchas universidades se idearon en modernizar sus planes de estudios con respecto a la anatomía pretendiendo disfrutar y maximizar los beneficios de los diversos métodos o estrategias educativas para la enseñanza y el aprendizaje. Tanto las perspectivas más tradicionales de la enseñanza de la anatomía como los programas educativos más innovadores y modernos se acogieron a sistemas educacionales multimodales con la finalidad de implementar, la clásica y tradicional enseñanza de la anatomía en los anfiteatros educativo de las escuelas o facultades de medicina de las diversas universidades alrededor del planeta que se impartían con ponencias o conferencias magistrales y las disecciones en el cadáver o en los componentes cadavéricos humanos, las cuales se han complementado con modelos, imágenes, aprendizaje asistido por el ciberespacio computacional, el aprendizaje basado en problemas a través de casos anatómicos clínicos, anatomía topográfica de superficie, conferencias de correlación

anatómica, el aprendizaje entre pares o entre equipos o grupal, entre otras (27).

La actual crisis que se ha descrito en el proceso enseñanza-aprendizaje de la anatomía ha ocasionado dos corrientes educativas empleadas considerablemente alrededor del mundo, una cimentada aún en la disección cadavérica la cual se estima como una actividad vital, la segunda utilizando principalmente la amplia gama de herramientas que el avance de la tecnología ha permitido desarrollar. Sin embargo, estas corrientes no se utilizan de manera excluyente, y es común observar que en la educación anatómica se utilice una combinación de estas dos prácticas para llevar a cabo la tarea de enseñar no sólo los aspectos anatómicos descriptivos, sino la noble labor de inculcar en el futuro profesional médico valores éticos con respecto al cuerpo humano y la praxis médica (28).

En estas dos primeras décadas de este siglo XXI, con respecto a la concurrencia y a la convergencia de las TIC's, en cuanto a las posibilidades que estas ofrecen en la fusión, incorporación e integración y el desarrollo de otras tecnologías, constituye hoy día una



verdadera y total transformación del sistema educativo mundial, constituye uno de los cimientos indiscutibles y fundamentales en que debe sustentarse este desarrollo en la educación médica de vanguardia.

Se puede apreciar que el cambio en la transformación educativa es relevante con la introducción de estas nuevas tecnologías que implican la utilización de los métodos más modernos e innovadores en el proceso enseñanza-aprendizaje del entorno médico, lo que viene a constituirse en un reto que conlleva no solo la simple introducción de las TIC's, sino al principio de un cambio total en la forma de pensar y hacer, cambio que va desde los propios facilitadores, que deberán desarrollar y desempeñar una tarea más orientadora en el proceso enseñanza-aprendizaje, hasta los participantes que han de transformarse en innegables sujetos activos de su propio aprendizaje, para explotar las posibilidades que las TIC's disponen como nuevos métodos o estrategias que deben integrarse al proceso de enseñanza-aprendizaje del quehacer morfo-anatómico. Esto vendrá a representar sin duda alguno un gran giro cualitativamente superior del proceso

cognoscitivo del conocimiento médico en general (29).

El siglo XXI llegó con grandes avances tecnológicos, a los cuales no ha escapado la medicina, particularmente imagenología: TC, RMN, 3D, 4D endoscopia virtual, entre otros. En el campo de la cirugía, el advenimiento de la video endoscopia y la cirugía robótica (robot Davinci), así como telemedicina, en relación a la aldea global, lo cual nos ha colocado en la globalización y la sociedad del conocimiento, definida esta como una sociedad con capacidad para generar, apropiar y utilizar el conocimiento, para atender las necesidades de su desarrollo y así construir su propio futuro, convirtiendo la creación en herramientas de la sociedad para su propio beneficio. La sociedad del conocimiento plantea nuevas exigencias a los sistemas educativos y, por tanto, también a la universidad, ya que cada vez la educación superior universitaria debe responder con más calidad a las demandas sociales. La universidad debe ser una organización de estudios superiores, que contenga: servicios electrónicos de enseñanza, investigación, extensión comunitaria, innovación y desarrollo,



diversificación e integración articuladas en el contexto mundial, que incluya espacios reales y virtuales (30).

Establecer un buen plan o una buena rutina para el estudio de la anatomía, es fundamental para los estudiantes de medicina, dominar esta asignatura es una de las bases primordiales para la construcción de otros conocimientos y es por ello que el retraso en el avance de la anatomía como asignatura básica puede afectar seriamente la comprensión de otras asignaturas. Esto enaltece y resalta la gran importancia que ejercen los docentes al momento de dictar las clases de anatomía humana, en la vida académica de los estudiantes. El enseñar para el correcto aprendizaje de todo el contenido anatómico en detalles en las horas de clase disponibles, no es tarea fácil o sencilla debido a su gran contenido, a veces esos momentos en el aula los estudiantes lo perciben como insuficientes, y por ello que muchos estudiantes expresan su opinión acerca de los cambios a implementar para adaptar a la anatomía como materia a la medicina el siglo XXI, opiniones como: “Contenido muy grande, muy extenso y durante las clases no es posible asimilarlo

todo” o “Son muchos temas nuevos en cada clase y poco tiempo para estudiar” o “Sería interesante aumentar el tiempo de clases, especialmente las prácticas”.

Esto podría originar una especie de crisis en el proceso enseñanza-aprendizaje de la anatomía moderna de este siglo XXI, donde la interrogante a darle respuesta ¿Qué ha cambiado o que ha evolucionado en la forma de enseñar y aprender la anatomía? Para ello es indispensable y necesario que la metodología del proceso enseñanza-aprendizaje incluya momentos alternativos donde los estudiantes puedan continuar sus estudios y la absorción de conocimiento fuera del aula de modo efectivo.

La absorción del contenido anatómico en esta etapa como ciencia básica sigue siendo de alta complejidad, lo que puede originar que el estudiante se sienta agobiado por la gran cantidad de contenido grande, muy extenso de asimilar. El estudiante agotado, fatigado o abrumado con tanta información puede terminar frustrado y perder la motivación para estudiar. Es muy importante que los estudiantes no se desmotiven durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía (31).



La anatomía humana como ciencia se enriquece en la actualidad con otros métodos de estudio que nos brindan los avances tecnológicos en la medicina, los cuales brindan inagotables campos de trabajo e investigaciones futuras. No obstante, en la actualidad el proceso enseñanza-aprendizaje de la anatomía carece de las herramientas estratégicas y de la orientación andragógica necesarias que permitan que los estudiantes adquieran los conocimientos anatómicos necesarios para el ejercicio de su futura carrera médica.

En consideración a esta problemática, es necesario impulsar estrategias didácticas que permitan la integración de competencias clínicas a la enseñanza-aprendizaje de la anatomía, tales como los elementos del razonamiento clínico y herramientas de uso constante para el diagnóstico y manejo de pacientes. Finalmente, se considera que la educación médica debe orientarse a obtener conocimientos anatómicos y desarrollar la habilidad de aplicar ese conocimiento en el entorno clínico, bajo el uso de herramientas que estimulen ese

dominio, así como también incentiven el desenvolvimiento médico correcto (32).

Cabría preguntarse qué puede suceder cuando las TIC's son implementadas en el tradicional y clásico anfiteatro de anatomía, donde la vedette es la disección cadavérica, los cambios a que la educación en general, así como los docentes y los estudiantes los cuales deben enfrentar con los cambios a otros escenarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía ligados a las TIC's, que se deben encaminar hacia la reflexión, hacia la búsqueda de nuevas situaciones o decisiones que impliquen un cambio propositivo en la propuesta de las modernas prácticas andragógicas basada en las innovaciones tecnológicas.

Resulta asimismo interesante destacar como se ha ido incorporando las TIC's al aula, ahora bien, afectando en muchos casos la forma o manera de relacionarse entre sí, de pensar, de educar, de comunicarse, de trabajar en equipo, entre otras. El clásico y tradicional anfiteatro no deja de ser, ni ha sido la excepción, de a poco, el avance y desarrollo tecnológico se implantado sobre los módulos de mesas grises y frías, para convivir, compartir espacio e información



con los cadáveres o las diversas piezas o restos anatómicos, sobre huesos, músculos, vasos sanguíneos, nervios, vísceras demás estructuras o elementos que conforman el cuerpo humano (29).

Por lo que, en el escenario educativo universitario se han manifestado diversos desafíos que han ido acrecentando, por lo que las facultades o escuelas de medicina han sido desafiada para seguir avanzando en la formación del profesional médico nacido en esta era digital, caracterizados por una motricidad muy fina y permeados constantemente por lo que se denomina la cibercultura. Ante este horizonte, no queda de otra que enfrentar los cambios, las acciones, las actitudes o aptitudes o las innovaciones andragógicas, que intenten fracturar la dura rigidez de los programas educacionales como lo es el de anatomía para introducir las nuevas transformaciones en la cotidiana práctica educativa universitaria de la carrera de medicina de estos siglo XXI, lo cual trae como consecuencia la aparición un nuevo docente, que se atrean a pensar y actuar de otro modo, para lograr en los estudiantes aprendan a aprender y aprendan a convivir,

en un mundo cada más caótico y sobresaturado de información (33).

Es por esto que las tecnologías móviles que ofrece la sociedad de este siglo XXI, ofrecen nuevas oportunidades para mejorar el aprendizaje de la disección, el efecto del uso de un manual de disección multimedia basado en iPad durante la instrucción en el laboratorio de anatomía mejora la percepción del alumno de las actividades de disección anatómica y el uso del tiempo.

Por otro lado, el papel de la tecnología de libros electrónicos en el plan de estudios de anatomía moderno, ya que es un complemento útil para los métodos tradicionales., el uso de un libro electrónico multimedia enriquecido con métodos tradicionales para enseñar la anatomía macroscópica. El libro electrónico de bajo costo y centrado en el alumno superó efectivamente las barreras de aprendizaje, la interactividad y la flexibilidad del aprendizaje electrónico ayudan especialmente a los alumnos a participar en escenarios clínicos en medicina de laboratorio.

Asimismo, el uso de libros electrónicos interactivos en la enseñanza anatomo clínica



puede mejorar las habilidades de tanto el estudiante como del docente, sin embargo, hay que sugerir que la metodología y las actividades de enseñanza-aprendizaje difieren según los años de experiencia que puedan tener los docentes (30-33).

Dentro de esta perspectiva, se desprenden algunos compromisos que se deben asumir en el orden los cambios a implementar sobre el uso andragógico de las TIC's, como lo son: el trabajo grupal o en equipo, el aprendizaje colaborativo y cooperativo, el aprendizaje significativo, la investigación grupal y el uso educativo multidireccional de las tecnologías digitales de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje del conocimiento anatómico-morfológico, a seguir en estos tiempos de metamorfosis educacional universitaria.

Por lo tanto, estos cambios continuos obligan a mutar también con ellos, es el momento para que las estrategias andragógicas, se sumen y se acerquen aún más a estas nuevas innovaciones tecnológicas para el disfrute de sus bondades. Es por ello que en la actualidad el aula no se puede limitar solo a las cuatro

paredes a las que se estaba acostumbrado, ya que su área se incrementó, e inclusive viaja a través en las redes del ciberespacio, en los teléfonos móviles, en pequeñas memorias y otros elementos (27).

Y aunque las nuevas tecnologías de la información y la comunicación no pueden pensarse como sustitutos a la labor educativa de los docentes, en el escenario anatómico donde todavía impera la disección del cadáver, sí implican un reordenamiento de orden curricular, en la utilización de dichas TIC's, tanto para la enseñanza como para su propio aprendizaje (32).

Los grandes avances tecnológicos representan una gran conveniencia en los escenarios educativos universitarios en el área de la medicina de las ciencias morfológicas como la anatomía humana, a pesar todo de esto estas no vienen a resolver la temática de la problemática en el plano educativo y mucho menos el andragógico en el proceso enseñanza-aprendizaje en el contexto anatómico. Lo que significa que las TIC's, por sí solas, no hacen mejores profesores ni mejores estudiantes ni por ende mejores profesionales médicos; pero las TIC's si tienden a favorecer el escenario



en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje en el anfiteatro o sala de disección anatómica, en la medida que esta se extienda y se integren a los espacios y tiempos de aprendizaje tanto en la modalidad virtual, como en lo presencial y autónomos, potencian el aprendizaje contextualizado y ofrecen una mayor cantidad de recursos y medios en el proceso educativo sobre el conocimiento anatómico que exige la sociedad de este siglo XXI, es por ello que el empleo de las TIC's en el anfiteatro anatómico plantea lo virtual como complemento a lo presencial. Las tecnologías de la información y la comunicación son extensiones con las que cuenta actualmente el mundo moderno para transmitir, difundir, informar, comunicar y producir conocimientos que permiten a los estudiantes estar informados y conectados (33).

El propósito de las TIC's en el estudio y enseñanza de la anatomía humana, tiende a generar enfrentamiento en cuanto a los retos andragógicos ante la formación de grandes cantidades de profesionales bajo circunstancia de recursos limitados (cadáveres, material cadavérico). Entonces

la posibilidad de trabajar en esta disciplina usando las TIC's predispone una fase interactiva centrado en el estudiante, con uso de múltiples recursos tecnológicos. Lo que se traduce en beneficios para su formación profesional como futuro médico. Es necesario tener en cuenta que los medios virtuales en 3D o 4D posibilitan, favorecer, o allanan la percepción o entendimiento de la ubicación de las estructuras o elementos anatómicos lo cual funciona como herramienta alternativa andragógica, pero que no sustituyen las prácticas en el anfiteatro con el cadáver (27,28).

Muchos anatomistas docentes suelen estar a la evolución de la aceptación y adopción de tecnologías innovadoras y avanzadas para incorporarlas al proceso de enseñanza/aprendizaje, por lo tanto, en este nuevo siglo XXI, ha habido afán persistente destinado a fomentar y desarrollar inéditos programas de estudio e integrar flamantes modo de enseñanza/aprendizaje y evaluación donde el objetivo buscado es el aprendizaje lógico y la detención a largo plazo del conocimiento anatómico, que es la base fundamental de toda la práctica médica. Es por esto que, en las últimas



décadas, la inteligencia artificial (IA) ha ganado adeptos y popularidad. Esta emplea prototipos para el aprendizaje profundo, mejorando su propia eficiencia a través de redes neuronales complejas. de aprendizaje automático para acumular, calcular, analizar e incluso aumentar grandes cantidades de datos para restablecerse cuando sea imprescindible.

Pero durante las últimas tres décadas, la difusión de las innovaciones en tecnología informática transformó las prácticas de educación e investigación anatómicas, junto con otros aspectos del trabajo y la vida diaria (33,34).

Existen numerosos beneficios específicos de incorporar la IA en la educación universitaria, que incluyen aprendizaje en profundidad, almacenamiento de grandes datos electrónicos, enseñanza desde ubicaciones remotas, participación de menos personal en la enseñanza, retroalimentación rápida de los participantes, métodos de evaluación innovadores y alternativas fáciles de usar. Además, al mismo tiempo, el procesamiento por computadora apoyó el desarrollo de modalidades de imágenes médicas, incluida la tomografía

computarizada, la resonancia magnética y el ultrasonido, que posteriormente se integran en la capacitación anatómica.

La atrevida implementación de tácticas de aprendizajes apoyadas en la computadora interactuó con multitud de cambios curriculares en curso, y tales tecnologías se han considerado decisiva para continuar la renovación y transformación de la educación médica anatómica, facilitando nuevos retos, desafíos y pertinencias para los docentes en ciencias anatómicas (34).

Asimismo, modelos anatómicos impresos en 3D o 4D se pueden generar con éxito a partir del conjunto de datos de la tomografía computada de un donante fallecido recientemente. Estos modelos se pueden utilizar en la educación anatómica como una herramienta o instrumento de enseñanza/aprendizaje por derecho propio, así como un método para incrementar el propósito de estudios y suplementar las modalidades de aprendizaje instauradas, como la enseñanza/aprendizaje basado en la disección, la impresión 3D o 4D se ha manifestado últimamente como una opción a los modelos cadavéricos en la educación médica (35,36).



Conclusiones

La anatomía humana tiene una larga evolución histórica, fue y es una de las primeras ciencias biomédicas constituidas que gozó de un enorme e imponente progreso crecimiento desde sus inicios como ciencia a principios del siglo XVI hasta alcanzar su apogeo a principios del siglo XX. Pasando a ser el núcleo fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje de la medicina, debido a que se transformó en el centro integrador de las ciencias básicas médicas con las áreas clínicas. Pero en la actualidad esta dos últimas décadas de este siglo XXI, esta ha sufrido y ha presentado un lento y progresivo declive o está entrando en una especie de decadencia, debido a que comienza a perder su influencia académica-docente, tanto desde las expectativas de la educación médica como en el impacto y la cantidad de sus investigaciones publicadas.

Es por ello, que desde hace varias décadas las crisis en las escuelas de medicina se han generado debido a las series de reformas que se han suscitado en su plan de estudios académico; reformas como lo son la disminución del número de horas de clases, no se ha cambiado la enseñanza tradicional

Recibido: 12/08/2023

Aprobado: 24/09/2023

de la anatomía sigue sin tener una integración dentro del programa de medicina hacia un enfoque anatómico clínico, sin terminar de abrirse hacia los escenarios de las nuevas áreas de la medicina moderna basadas en las TIC's, y la disminución del número de artículos publicados sobre este tema que se ve reflejada en la disminución de su dominio y el bajo factor de impacto de las investigaciones dedicadas exclusivamente a la anatomía o de las relacionadas con esta.

Asimismo, como la creciente resistencia a las técnicas convencionales para su enseñanza-aprendizaje, muy específico en el tema sobre la disección del cadáver o componentes cadavéricos. Se intenta evidenciar qué elementos de las nuevas tecnologías han emergido y cómo están cambiando los paradigmas establecidos, que permitan así reconfigurar el papel estelar de la anatomía humana dentro de las ciencias médicas básicas y en la formación de los nuevos profesionales médicos.

Esta posmodernidad ha facilitado al estudiante, al docente e inclusive al profesional de la medicina, el acceso a la información y capacitación mediante libros



de texto, imágenes y replicas sintéticas del cuerpo humano, realidad virtual como cadáveres digitalizados, entre otros; sin embargo, sigue siendo punta de lanza el estudio directo en los tejidos, órganos y demás estructuras en el cadáver humano, es decir que la disección continua insustituible hasta nuestra actualidad de este siglo XXI.

Podemos concluir, si bien es cierto que la forma en que se estudia, investiga, enseña y aprende la anatomía humana hoy día está en crisis, también es cierto que han surgido elementos que han llevado a redescubrir las raíces fundamentales de esta ciencia, generando nuevos enfoques tanto en el aspecto andragógico, como en lo ético y en lo del profesionalismo médico dentro de la anatomía humana.

REFERENCIAS

1. Luque Bernal, Ricardo. Quijano Blanco, Yobany. Disecando la crisis de la anatomía. *Revista Ciencias de la Salud*. 2016; 14(2). Disponible en línea en: DOI: <https://doi.org/10.12804/revsalud14.02.2016.12>.
2. Leticia Parra Gámez, Víctor Hugo Ibarra Ramírez, Jacqueline González Ríos y A. Alejandro García Hidalgo. El reconocimiento de conceptos básico-clínicos bajo la Terminología Anatómica Internacional hacia la formación médica. *Rev. Investigación en educación médica*. 2014; 3(2):33-42, 2012. Disponible en línea en: <http://riem.facmed.unam.mx/node/414>.
3. 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.* [Internet]. 2001 ago.; 19(2): 205-212. Disponible en línea en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-98682001000200013>.
4. Sforza, C. Anatomía en el Siglo XXI: Ciencia y cuestiones humanitarias de una disciplina en continua evolución. *Revista Argentina De Anatomía Clínica*, (2021); 13(1): 6–8. Disponible en línea en: <https://doi.org/10.31051/1852.8023.v13.n1.32292>
5. Vidal Ledo María, Cañizares Luna Oscar, Sarasa Muñoz Nélica, Santana Machado Alfredo. Las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de la Anatomía Humana. *Educ Med Super* [Internet]. 2004 dic; 18(4): 1-1. Disponible en línea en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000400010&lng=es.
6. Rosell Puig Washington, Paneque Ramos Ena. Evolución histórica de la

- enseñanza de la Anatomía en Cuba. *Educ Med Super* [Internet]. 2007 sep.; 21(3). Disponible en línea en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000300009&lng=es.
7. Turney BW. Anatomy in a modern medical curriculum. *Ann R Coll Surg Engl*. 2007 Mar;89(2):104-7. Disponible en: doi: 10.1308/003588407X168244.
8. Díaz Sosa, Fidel. La relación histórica filosofía - medicina desde la antigüedad griega hasta el siglo XVIII. El Renacimiento. En Selección de artículos de filosofía, salud y sociedad. 2011. La Habana Editorial Ciencias Médicas.
9. Gallardo-Echenique EE. Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales. *UT. Revista de Ciències de l'Educació* 2012; 7-21. Disponible en línea en: <https://revistes.urv.cat/index.php/ute/article/view/595>.
10. Mompeó-Corredera, Blanca. Metodologías y materiales para el aprendizaje de la anatomía humana. Percepciones de los estudiantes de medicina 'nativos digitales. *Revista de la Fundación Educación Médica*. 2014; 17 (2). Disponible en línea en: <https://dx.doi.org/10.4321/S2014-98322014000200007>.
11. McLachlan JC. New path for teaching anatomy: living anatomy and medical imaging vs. dissection. *Anat Rec* 2004; 281: 4-5. Disponible en línea en: McLachlan JC. New path for teaching anatomy: living anatomy and medical imaging vs. dissection. *Anat Rec B New Anat*. 2004 Nov;281(1):4-5. doi: 10.1002/ar.b.20040.
12. Casallas A, Quijano Y. El uso de nuevas tecnologías en el aprendizaje de anatomía cardiaca en estudiantes de medicina. *Morfología* [Internet]. 19 de enero de 2021 [citado 24 de enero de 2023];12(2). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfologia/article/view/92687>.
13. Arvelo D' Freitas, Nelson. Anatomía: ¿Real o virtual? *Revista de la Sociedad Venezolana de Ciencias Morfológicas*. 2009; 15(1). Disponible en línea en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_svcvm/article/view/2394.
14. Cortina MA. El desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ha impactado fuerte en la universidad del siglo XXI transformándose a la vez en una oportunidad y un reto. Disponible en línea en: <http://www.educarchile.cl/ntg/investigador/1560/article-72387.html>.
15. Padilla Meza, J. Godoy Guzmán, C. La importancia de la anatomía y su enseñanza entorno al razonamiento clínico en la carrera de medicina: una revisión bibliográfica. *Rev. ANACEM* 2021; 15(1): 80-85.



- Disponible en línea en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1253917>
16. Garduño Espinosa, Armando Heshiki. Nakandakari, Luis. Ridaura Sanz, Cecilia. Las sesiones anatomo clínicas en México en los albores del siglo XXI. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 1998.4(6):424-428. Disponible en línea en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/1998.v4n6/424-428/>
 17. Bauman, Z. *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona: Gedisa. 2005
 18. Older J. Anatomy: a must for teaching the next generation. *Surgeon*. 2004 Apr;2(2):79-90. Disponible en línea en: doi: 10.1016/s1479-666x(04)80050-7.
 19. Aziz MA, McKenzie JC, Wilson JS, Cowie RJ, Ayeni SA, Dunn BK. The human cadaver in the age of biomedical informatics. *Anat Rec*. 2002 Feb 15;269(1):20-32. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ar.10046.
 20. Eppler E, Serowy S, Link K, Filgueira L. Experience from an optional dissection course in a clinically-orientated concept to complement system-based anatomy in a reformed curriculum. *Anat Sci Educ*. 2018 Jan;11(1):32-43. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.1707.
 21. Memon I. Cadaver Dissection Is Obsolete in Medical Training! A Misinterpreted Notion. *Med Princ Pract*. 2018;27(3):201-210. Disponible en línea en: doi: 10.1159/000488320.
 22. Estai M, Bunt S. Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *Ann Anat*. 2016 Nov; 208:151-157. Disponible en línea en: doi: 10.1016/j.aanat.2016.02.010.
 23. Ghosh SK. La disección cadavérica como herramienta educativa para las ciencias anatómicas en el siglo XXI. *Anat Sci Educ*. 2017 junio; 10 (3): 286-299. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.1649.
 24. Pais D, Casal D, Mascarenhas-Lemos L, Barata P, Moxham BJ, Goyri-O'Neill J. Outcomes and satisfaction of two optional cadaveric dissection courses: A 3-year prospective study. *Anat Sci Educ*. 2017 Mar;10(2):127-136. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.1638.
 25. Flack NAMS, Nicholson HD. What do medical students learn from dissection? *Anat Sci Educ*. 2018 jul;11(4):325-335. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.1758.
 26. Davis CR, Bates AS, Ellis H, Roberts AM. Human anatomy: let the students tell us how to teach. *Anat Sci Educ*. 2014 jul-Aug;7(4):262-72. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.1424.

27. Sugand K, Abrahams P, Khurana A. The anatomy of anatomy: a review for its modernization. *Anat Sci Educ.* 2010 Mar-Apr;3(2):83-93. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.139.
28. Abdellatif H, Al Mushaiqri M, Albalushi H, Al-Zaabi AA, Roychoudhury S, Das S. Teaching, Learning and Assessing Anatomy with Artificial Intelligence: The Road to a Better Future. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Oct 31;19(21):14209. Disponible en línea en: doi: 10.3390/ijerph192114209.
29. Trelease RB. From chalkboard, slides, and paper to e-learning: How computing technologies have transformed anatomical sciences education. *Anat Sci Educ.* 2016 Nov;9(6):583-602. doi: 10.1002/ase.1620.
30. Smith CF, Tollemache N, Covill D, Johnston M. Take away body parts! An investigation into the use of 3D-printed anatomical models in undergraduate anatomy education. *Anat Sci Educ.* 2018 Jan;11(1):44-53. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.1718. Epub 2017 Jul 28.
31. Nusem E, Bray L, Lillia J, Schofield L, Scott KM, Gunasekera H, Cheng TL. Utility of 3D Printed Models Versus Cadaveric Pathology for Learning: Challenging Stated Preferences. *Med Sci Educ.* 2022 nov 16;32(6):1513-1520. Disponible en línea en: doi: 10.1007/s40670-022-01684-w.
32. Johnson EO, Charchanti AV, Troupis TG. Modernization of an anatomy class: From conceptualization to implementation. A case for integrated multimodal-multidisciplinary teaching. *Anat Sci Educ.* 2012 Nov-Dec;5(6):354-66. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.1296.
33. Osorio, L. (2011). Ambientes híbridos de aprendizaje. *Actualidades pedagógicas*, (58), 29-44. Disponible en línea en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=ap>
34. Bauman, Z. *La modernidad líquida*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica de Argentina. 2010.
35. Stirling A, Birt J. An enriched multimedia eBook application to facilitate learning of anatomy. *Anat Sci Educ.* 2014 Jan-Feb;7(1):19-27. Disponible en línea en: doi: 10.1002/ase.1373.
36. Muñeton Gómez, César Alfonso. Ortiz, José Alejandro. Las TIC en el anfiteatro de anatomía. *Revista de la Universidad de La Salle.* 2013); (60): 193-204. Disponible en línea en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1359&context=ru> ls.