



## Preparación y desarrollo de un curso de preanatomía dirigido a estudiantes del programa académico de Medicina y Cirugía

- Planning and Development of a Pre-Anatomy Course for Students of the Academic Program of Medicine and Surgery
- Preparação e desenvolvimento de um curso de pré-anatomia destinado a alunos do programa acadêmico de Medicina e Cirurgia

Sonia Osorio-Toro\*

### Resumen

Este artículo presenta la preparación y desarrollo de un curso de conceptualización de bases anatómicas llamado pre-anatomía, el cual fue mediado por las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para estudiantes universitarios de primer año del programa académico de Medicina y Cirugía de la Universidad del Valle (Cali-Colombia). El trabajo siguió las premisas epistemológicas del conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido, y se diseñaron cuatro módulos para la enseñanza, aprendizaje y evaluación: 1) Teoría anatómica, 2) Dibujo anatómico, 3) Manejo de plataformas virtuales y 4) Literacidad Médica. En este artículo se exponen las actividades planeadas para cada una de las clases del primer módulo, que partieron de entrevistas a profesores expertos en el área para conocer la representación del contenido (CoRe) de conceptos fundamentales de la Anatomía Macroscópica Humana, y los objetivos de enseñanza, que incluyeron la integración de competencias científicas a través de la construcción de modelos anatómicos. El proceso de preparación y desarrollo del curso permitió hacer una propuesta de enseñanza, aprendizaje y evaluación (E-AEv) orientada a disminuir el énfasis transmisivista, en el que el profesor es el centro del proceso, a una E-A-Ev centrada en el estudiante.

### Palabras clave

anatomía humana; educación médica; enseñanza; aprendizaje; TIC

\* Magíster en Ciencias Biomédicas, profesora asociada del Departamento de Morfología, Universidad del Valle, Cali-Colombia. [sonia.osorio@correounivalle.edu.co](mailto:sonia.osorio@correounivalle.edu.co). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9755-2738>



## Abstract

This article presents the planning and development of an ICT-Mediated (information and communication technologies) course of conceptualization of anatomical bases called Pre-Anatomy for first-year undergraduate students of the academic program of Medicine and Surgery of the Universidad del Valle (Cali-Colombia). This work followed the epistemological premises of technological pedagogical content knowledge (TPACK), and four modules were designed for teaching, learning, and evaluation: 1) Anatomical theory, 2) Anatomical drawing, 3) Use of virtual platforms, and 4) Medical literacy. This article presents the activities planned for the classes of the first module, based on interviews with expert teachers in the area to learn about the content representation (CoRe) of fundamental concepts of Human Gross Anatomy, and the teaching objectives, which included the integration of scientific competencies through the construction of anatomical models. The process of planning and development of the course allowed making a proposal of teaching, learning, and evaluation (T-L-Ev) oriented to move from a transmissionism emphasis, in which the teacher is the center of the process, to a student-centered T-L-Ev.

## Keywords

human anatomy; medical education; teaching; learning; ICT

## Resumo

Este artigo apresenta a preparação e o desenvolvimento de um curso de conceituação de bases anatômicas denominado pré-anatomia, o qual foi mediado por tecnologias de informação e comunicação (TIC) para estudantes universitários do primeiro ano do programa acadêmico de Medicina e Cirurgia da Universidad del Valle (Cali- Colômbia). O trabalho seguiu as premissas epistemológicas do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo, e foram elaborados quatro módulos para o ensino, aprendizagem e avaliação: 1) Teoria anatômica, 2) Desenho anatômico, 3) Gestão de plataformas virtuais e 4) Letramento Médico. Este artigo apresenta as atividades planejadas para cada uma das aulas do primeiro módulo, as quais se basearam em entrevistas com professores especialistas na área para conhecer a representação do conteúdo (CoRe) de conceitos fundamentais da Anatomia Macroscópica Humana, e os objetivos de ensino, que incluiu a integração de competências científicas por meio da construção de modelos anatômicos. O processo de preparação e desenvolvimento do curso permitiu fazer uma proposta de ensino, aprendizagem e avaliação (E-AEv) visando reduzir a ênfase transmissiva, na qual o professor é o centro do processo, para uma E-AEv focada no aluno.

## Palavras chave

anatomia humana; educação médica; ensino; aprendizagem; TIC

## Introducción

El término *anatomía* es una derivación del griego *anatémnein*, que significa ‘disecar’, ‘descomponer’ (Lippert, 1996). La anatomía humana ha sido definida por Latarjet y Liard (2013) como la ciencia de las formas y de las estructuras del cuerpo humano. Su estudio permite conocer el nombre de las estructuras, su ubicación, la forma, relación con otras piezas y su función general —conocimiento básico para comprender el funcionamiento del cuerpo humano—; además, posee un lenguaje propio que facilita la comunicación entre los profesionales del área de la salud alrededor del mundo.

La asignatura de Anatomía Humana en el contexto curricular del programa académico de Medicina y Cirugía ha tenido un gran protagonismo, sobre todo en la enseñanza médica de la escuela francesa del siglo XIX, en la que se conservaba una mayor tendencia a acercarse a la formación del ser, con un enfoque en la semiología (diagnóstico por observación, oído y tacto). Se abordaba al ser humano de forma integral, privilegiando la formación anatomoclínica, en la que se consideraba la enfermedad como la lesión del órgano o del tejido, que puede evidenciarse con unos signos captables por los sentidos.

La disección cadavérica ha sido la herramienta fundamental de esta ciencia. Para estudiar el cuerpo humano se ha utilizado el corte, la separación y la descomposición del todo para poner al descubierto las estructuras que lo conforman; así se ha entendido a lo largo de los años (Montemayor, 2011). La literatura consultada permite comprender que el estudio de la morfología ha sido, históricamente, el eje de la estructura curricular en las carreras de la salud (Romero *et al.*, 2011; Rovetto, 2008), ya que la anatomía es una disciplina que estudia el cuerpo humano describiéndolo,

nombrándolo, ordenándolo, relacionándolo y clasificándolo, lo que la constituye en una de las bases de las distintas disciplinas clínicas.

Dentro de los currículos de los programas académicos para la formación de profesionales de la salud, más específicamente el de Medicina y Cirugía, una de sus asignaturas clave, o incluso medular, es la Anatomía Macroscópica. Esta materia ha sido considerada por diferentes autores como la base de la medicina, ya que campos como la fisiología (estudio de las funciones corporales), la patología (estudio de las alteraciones corporales), la histología (estudio de la estructura microscópica de los tejidos) y la terapéutica (estudio de los medios empleados en el tratamiento de las enfermedades), entre otros, requieren de su conocimiento para poder identificar, ubicar, relacionar y diferenciar las estructuras corporales. Por lo tanto, es importante el correcto uso de su lenguaje particular, que permitirá precisiones en el diagnóstico y tratamiento clínico (Araujo, 2018).

De este modo, el comprender la tridimensionalidad del cuerpo humano, la relación de las estructuras y la función general de los órganos y sistemas corporales es imprescindible para cursar áreas en las que se estudia la estructura microscópica de los tejidos, así como la función macroscópica integrada, relacionadas con la práctica médica (Smith *et al.*, 2018).

Tradicionalmente, la enseñanza de la anatomía humana se ha realizado con clases teóricas, entendidas como clases magistrales, en las que el profesor es el protagonista, encargado de transmitir su conocimiento, seguido de actividades prácticas generalmente en un anfiteatro o laboratorio donde los estudiantes observan las estructuras del cuerpo humano utilizando diferentes modelos, como son cadáveres humanos, órganos animales,

impresiones tridimensionales (3D) y aplicaciones 3D, entre otros. Estas prácticas de laboratorio son guiadas por el profesor y es frecuente el uso de guías de estudio clasificadas como ilustrativas, puesto que describen de forma lineal y metódica los procedimientos que los estudiantes deben realizar, ya sea observación, identificación, restauración o disección.

Esta situación fue investigada en una tesis doctoral realizada en la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en la que se analizaron las relaciones entre las experiencias de enseñanza, aprendizaje y evaluación (E-A-EV) de los profesores de Anatomía Humana para el programa académico de Medicina. Para este estudio se sistematizaron, identificaron y categorizaron las respuestas de diecinueve académicos de once facultades de diferentes países, y se indagó acerca de la relación entre académico, noción científica y estudiante en esta cátedra.

Los resultados de esta investigación mostraron que la mayoría de los profesores comprenden la enseñanza como transmisiva, en la que el objetivo es pasar el conocimiento verticalmente. En cuanto al aprendizaje, consideran que, cuanto mayor información se acumule, este es mejor, por lo que se plantea como acumulativo-declarativo. En cuanto a la evaluación, la interpretan como la constatación objetiva del conjunto de elementos memorizados de las estructuras, comprobada mediante una prueba, que se clasifica como una evaluación examinadora sumativa, centrada en el contenido (Brunstein, 2014).

Para aprender los temas planteados en los cursos universitarios de Anatomía Humana, es necesario que los estudiantes comprendan de forma profunda los conceptos básicos como son la terminología anatómica, la posición anatómica y la planimetría, fundamentales para comprender la organización del cuerpo humano, teniendo en cuenta la posición y relación de las estructuras, así como su ubicación espacial (Langlois *et al.*, 2019).

Estos conceptos son la base para comprender las descripciones presentadas en los textos y en los cursos. Sin embargo, se abordan de forma genérica, integrada, resumida y superficial; la explicación fría y sencilla genera errores conceptuales que se mantienen a lo largo del tiempo y podrían impedir que el estudiante utilice de forma efectiva el lenguaje anatómico necesario para cualquier descripción clínica y limite la comprensión de asignaturas que utilizan la anatomía como base para su enseñanza. Teniendo en cuenta esta situación, el presente trabajo tuvo como objetivo preparar y desarrollar un curso de conceptualización de bases anatómicas para estudiantes de primer semestre del programa académico de Medicina y Cirugía de la Universidad del Valle, llamado Pre-anatomía, siguiendo las bases epistemológicas del conocimiento pedagógico del contenido (TPACK, por sus siglas en inglés).

## Fundamentación de la experiencia

Este trabajo se enmarca dentro del trabajo doctoral *Enseñanza, aprendizaje y evaluación de la anatomía humana*, desarrollado en el Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad del Valle (Osorio, 2021). Para la planificación del curso se realizó un seminario en el semestre con un total de dieciséis encuentros entre un grupo interdisciplinario de profesores del Departamento de Morfología de la Universidad del Valle, que incluyó expertos en la enseñanza de Anatomía Humana, Dibujo Anatómico, Correlación Anatomoclínica, Plataformas Virtuales en Anatomía, y en Lectura y Escritura. Los pasos que se siguieron fueron:

1. Inicialmente se realizaron entrevistas a través de la plataforma de videoconferencias Zoom a cuatro profesores del área de Anatomía Humana, con experiencia en enseñanza universitaria, con el objetivo de construir la representación del contenido (CoRe) en el tema de conceptualización de bases anatómicas. Para ello, se utilizó el instrumento adaptado por Candela

(2017), que se encuentra configurado por una matriz en cuyas columnas aparecen las ideas centrales que los profesores consideran importantes para seleccionar y secuenciar el contenido por enseñar, en tanto que en las filas se ubican doce preguntas, que buscan representar y justificar los elementos del TPACK.

Las respuestas dadas permitieron documentar las ideas centrales del contenido, identificar los objetivos de enseñanza, las concepciones alternativas de los estudiantes y las dificultades de aprendizaje, de tal manera que se pudiera favorecer la secuenciación apropiada de los temas a trabajar y la correcta utilización de las analogías y ejemplos.

En primer lugar, se tuvieron en cuenta las grandes ideas o conceptos que el profesor considera fundamentales para que el estudiante logre el aprendizaje en el curso de Preanatomía y, a partir de la reflexión grupal, se construyó la CoRe que se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Instrumento de la CoRe.

Preguntas pedagógicas	Idea 1: Terminología anatómica	Idea 2: Posición, planos, cortes y ejes anatómicos
¿Qué intenta que aprendan los estudiantes alrededor de esta idea?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que comprendan la terminología anatómica cuando leen los textos especializados en medicina.</li> <li>• Que utilicen la terminología anatómica de forma correcta tanto en expresiones orales como escritas.</li> <li>• Que reconozcan las formas de abordar la anatomía.</li> <li>• Que relacionen su conocimiento previo con la terminología anatómica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que comprendan que todas las descripciones anatómicas se realizan en torno a la posición anatómica estándar.</li> <li>• Que diferencien los planos, cortes y ejes anatómicos.</li> <li>• Que logren identificar los aspectos más importantes con respecto a la posición.</li> <li>• Que diferencien y ubiquen las diferentes estructuras anatómicas ya sea en su propio cuerpo, el de su futuro paciente y en imágenes diagnósticas.</li> </ul>

Preguntas pedagógicas	Idea 1: Terminología anatómica	Idea 2: Posición, planos, cortes y ejes anatómicos
¿Por qué es importante que los estudiantes sepan esta idea?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porque el uso correcto de la terminología anatómica es necesario para entender la literatura médica especializada y expresarse de manera escrita y oral en el lenguaje científicamente aceptado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porque este conocimiento les permitirá orientarse y entender la posición de los órganos y las estructuras en el cuerpo humano.</li> <li>Porque entendiendo este tema los estudiantes podrán comprender las relaciones anatómicas.</li> </ul>
¿Qué más sabe respecto a esta idea? (¿Qué temas no son necesarios para facilitar el conocimiento comprensivo?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender a cabalidad el origen de la terminología anatómica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender a cabalidad la relación espacial de las estructuras en imágenes diagnósticas complejas en cortes axiales.</li> </ul>
¿Cuáles son las dificultades relacionadas con la enseñanza de esta idea?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender el origen de la terminología.</li> <li>Diferenciar términos semejantes.</li> <li>Expresarse de forma oral y escrita, usando de forma correcta la terminología anatómica.</li> <li>Las diferencias en las descripciones anatómicas que se encuentran en los textos utilizados a nivel universitario, son diversas; en algunos temas no hay consenso, lo que puede dificultar la comprensión de los temas tratados en clase.</li> <li>Los métodos de estudio de los estudiantes dificultan el aprendizaje de los temas tratados, se realizan lecturas sin propósitos, ni guías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar los planos anatómicos y sus vistas.</li> <li>Identificar las estructuras en diferentes tipos de cortes.</li> <li>Diferenciar ejes anatómicos de planos anatómicos y su relación con los movimientos de las articulaciones.</li> <li>Reconocer la lateralidad y la relación espacial propia, la de su futuro paciente y la de las imágenes diagnósticas</li> <li>Comprender la tridimensionalidad y ubicación de las estructuras anatómicas en imágenes bidimensionales.</li> <li>Transferir las imágenes 2D presentadas en las imágenes a imágenes 3D.</li> </ul>
¿Cuál es el conocimiento acerca del pensamiento de los estudiantes que influye en la enseñanza de esta idea? (Conocimientos previos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer elementos gramaticales básicos como el uso de prefijos y sufijos que modifican el significado de los términos que acompañan.</li> <li>Comprender conceptos geométricos básicos que son utilizados para la descripción de las estructuras (base, ápex, pirámide, paralelepípedo, convexo, cóncavo, eje, plano).</li> <li>Que comprendan cómo influye la historia y epistemología en la representación de las disciplinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que hayan trabajado el esquema corporal.</li> <li>Ubicación espacial.</li> </ul>
¿Qué otros factores influyen en la enseñanza de esta idea? (Antecedentes académicos y culturales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia en lectura y escritura de textos académicos.</li> <li>Relaciones familiares o personales que hayan favorecido un acercamiento a entidades clínicas o Facultades de Salud.</li> <li>Personalidad de los estudiantes, algunos no se atreven a hacer preguntas al profesor, lo que dificulta que puedan expresar sus dudas y relacionarse con sus compañeros para construir conocimiento socialmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las experiencias académicas y familiares previas que hayan permitido conceptualizar las nociones asociadas a relaciones espaciales como son el sentido, la dirección, la orientación, los planos y las nociones topológicas básicas como dentro-fuera, arriba-abajo, derecha e izquierda.</li> <li>La orientación del propio cuerpo, la organización de los objetos, la ubicación del propio cuerpo con respecto a los objetos.</li> <li>La representación mental del espacio y reproducción sobre el papel.</li> <li>Orientación a partir de un dibujo.</li> </ul>

Preguntas pedagógicas	Idea 1: Terminología anatómica	Idea 2: Posición, planos, cortes y ejes anatómicos
¿Qué tecnologías digitales estándar emplea para planear y gestionar el aprendizaje de la idea?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador</li> <li>• <i>Video beam</i></li> <li>• Aplicaciones digitales (Visible body)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador</li> <li>• <i>Video beam</i></li> <li>• Aplicaciones digitales</li> </ul>
¿Cuáles son las formas digitales y no digitales que utiliza con el fin de representar y formular la idea?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogías con el propio cuerpo.</li> <li>• Reconocimiento de estructuras óseas, musculares.</li> <li>• Elaboración de esquemas, maquetas, simulación.</li> <li>• Acompañamiento en los procesos de lectura y escritura.</li> <li>• Visita al Museo de Anatomía Humana para que describan lo que observan.</li> <li>• Construcción de modelos anatómicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juegos de orientación espacial.</li> <li>• Ubicación de estructuras en diferentes planos y vistas anatómicas.</li> </ul>
¿Cuáles son las herramientas digitales más convenientes que utiliza para representar la idea en consideración, y en qué criterios se apoya esta intención de diseño?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador</li> <li>• <i>Video beam</i></li> <li>• Ejercicios por medio de las aulas virtuales para favorecer la elaboración de talleres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador</li> <li>• <i>Video beam</i></li> <li>• Aplicaciones digitales en las que se trabaja con imágenes tridimensionales.</li> <li>• El <i>video beam</i> permite proyectar imágenes bidimensionales y tridimensionales representan los temas tratados.</li> </ul>
¿Cuáles procedimientos de enseñanza emplea y las razones particulares de su uso para enseñar esta idea?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura guiada, comparación de textos y atlas, taller de prefijos y sufijos utilizados en salud.</li> <li>• Uso de la terminología en descripciones escritas y verbales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación en el propio cuerpo del estudiante, el del profesor y el de sus compañeros.</li> </ul>
¿Cuáles actividades de aprendizaje mediadas o no por las tecnologías digitales, emplea con el fin de ayudar a los estudiantes a superar sus dificultades y concepciones alternativas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplos de uso de la terminología.</li> <li>• Reconocimiento de piezas óseas y comparación con imágenes bidimensionales.</li> <li>• Comparación de textos académicos para identificar la forma en que los textos presentan la información para que el estudiante pueda comparar imágenes de los libros, identificar similitudes, diferencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juegos que permitan el reconocimiento de la ubicación espacial.</li> <li>• Diseño y socialización de actividades de ubicación espacial.</li> <li>• Elaboración de estructuras tridimensionales (cubos, pirámides), para que se pueda ubicar anatómicamente.</li> <li>• Elaboración de dibujos.</li> <li>• Ejercicios de síntesis, parafraseo.</li> <li>• Inventario: de qué se acuerda el estudiante, se revisa lo que escribe, qué esta inconcluso.</li> <li>• Exposición.</li> </ul>
¿Qué formas específicas de evaluación del entendimiento o de la confusión de los alumnos emplea alrededor de esta idea?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de la terminología anatómica en la descripción de estructuras.</li> <li>• Construcción y explicación de modelos anatómicos.</li> <li>• Exámenes teóricos generalmente de opción múltiple y exámenes prácticos de reconocimiento de estructuras en segmentos o piezas cadavéricas humanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas de ubicación espacial en el propio cuerpo.</li> <li>• Descripción de movimientos corporales observados en imágenes.</li> <li>• Exámenes teóricos y prácticos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

2. Se procedió a establecer los objetivos del curso de conceptualización de bases anatómicas para estudiantes de primer año del programa académico de Medicina y Cirugía:
  - Comprender las bases de la anatomía humana, en cuanto a la terminología anatómica utilizada, la posición anatómica, los términos de referencia y la ubicación espacial.
  - Distinguir la organización del cuerpo humano por regiones (anatomía topográfica) y por sistemas, con los órganos que los conforman y sus respectivas funciones.
  - Usar el vocabulario anatómico mediante una correcta expresión en correspondencia a la estructura, forma, relación y ubicación de los órganos, las regiones y los sistemas.
  - Poner en práctica el conocimiento anatómico para el desarrollo de procesos prácticos con diversos objetos de estudio, como disección y reconstrucción de cadáveres, estudios de *software* anatómicos, estructuras animales homólogas, modelos tridimensionales y herramientas pedagógicas para la comprensión de estructuras, valorando la importancia que tiene el aprendizaje de la anatomía para su futuro desempeño como estudiante y como profesional de la salud.
3. Posteriormente, se diseñaron cuatro módulos de enseñanza-aprendizaje. El primero sobre teoría anatómica, el segundo sobre dibujo anatómico, el tercero sobre el uso de tecnologías digitales en anatomía humana y el cuarto sobre literacidad médica. Cada uno de ellos fue guiado por un profesor experto en el área.
4. Después, se prosiguió con la construcción de modelos anatómicos. Para esto, los estudiantes debían elaborar modelos anatómicos que permitieran explicar un órgano, región o sistema corporal que les interesara, con el objetivo de evaluar el conocimiento adquirido. Para ello se siguió el modelo propuesto por Justi (2006), en el que se debe plantear la definición del objetivo, realizar una observación inicial, leer a profundidad la teoría, analizar las formas de representación, comprobar el modelo propuesto, modificarlo y socializarlo.

## Descripción de la experiencia

El curso de conceptualización de bases anatómicas del programa académico de Medicina y Cirugía tuvo una duración de cuatro semanas, se realizó con 65 estudiantes en la Universidad del Valle. Los encuentros se realizaron por medio de la plataforma Zoom, tres veces por semana, con una duración de tres horas cada uno. En la tabla 2 se muestran los temas trabajados en cada uno de los módulos.



Tabla 2. Módulos del curso.

Módulo	Temas abordados
Literacidad Médica	Origen de la terminología anatómica (acrónimos, onomatopeyas, epónimos). Arquitectura de los textos anatómicos (organización del contenido, superestructura, ejes temáticos, macroestructura, desarrollo de ideas, microestructura, intertextualidad, modos en los que se presenta la información, lectura guiada). Estrategias de anotación, subrayado, cuadros de análisis, resumen, dibujo.
Teoría anatómica	Historia de la epistemología de la anatomía humana (principales momentos históricos en el desarrollo del área, cambios en la enseñanza, aprendizaje y evaluación). Posición anatómica (descripción y comprensión de la posición de referencia). Terminología anatómica (comprensión de los conceptos fundamentales para entender la organización del cuerpo humano, ubicación espacial). Planimetría (planos de referencia, frontal, sagital, transversal).
Dibujo Anatómico	Principios fundamentales del dibujo a mano alzada. Proporción de sombras, luces, texturas, volumetría, equilibrio. Proporción y manejo espacial de elementos en un espacio bidimensional. Dibujo figura humana-manejo detallado de manos, pies, brazos, texturas de huesos, músculos.
TIC	TIC y tecnologías e-learning (identificación ruta de acceso remoto a plataformas virtuales). Uso de la aplicación Visible Body. Uso de la aplicación Acland's Video Anatomy.

Fuente: elaboración propia.

A continuación se ejemplifican algunas de las actividades realizadas en el módulo de Teoría anatómica:

## Actividad 1

Una de las primeras actividades realizadas en clase fue la identificación de estructuras señala-

das en un cuerpo humano visto desde diferentes planos anatómicos (figura 1). Se solicitó a los estudiantes escribir el nombre que comúnmente conocían, incluyendo la lateralidad. Esta actividad ayudó al profesor a conocer las ideas previas de sus estudiantes; en cuanto a estos, les permitió exteriorizar sus conocimientos sobre las regiones del cuerpo humano.

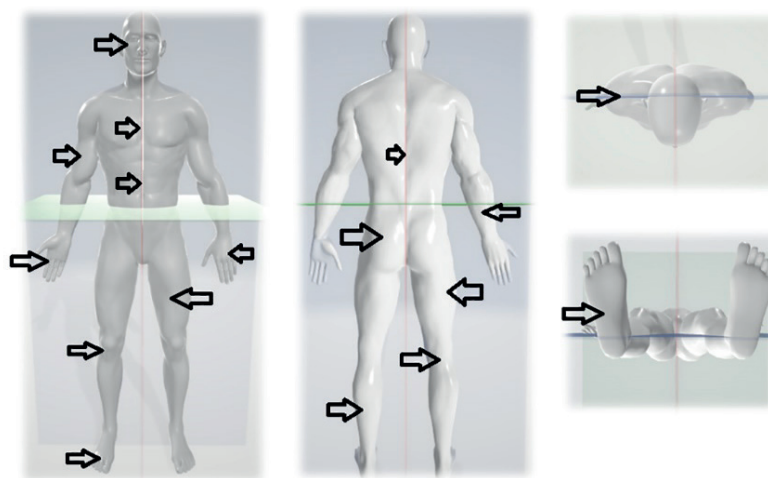


Figura 1. Cuerpo humano visto desde diferentes planos anatómicos.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3 se muestran algunas respuestas de los estudiantes, obtenidas durante el desarrollo de esta actividad.

Tabla 3. Respuesta dada a los nombres de las estructuras corporales señaladas en la figura 1.

A: Cara	A: Cabeza	A: Cara parte derecha
B: Pecho	B: Esternón	B: Torax
C: Bíceps derecho	C: Bípce	C: Brazo superior derecho
D: Abdomen	D: Abdomen	D: Abdomen
E: Mano derecha	E: Palma de la mano	E: Mano derecha
F: Rodilla derecha	F: Rodilla	F: Rodilla derecha
G: Pie derecho	G: Dorso del pie	G: Pie derecho
H: Muslo izquierdo (vista posterior)	H: Cuadriceps	H: Pierna izquierda
I: Dorso de la mano izquierda	I: Dorso de la mano	I: Mano derecha
J: Espalda media	J: Columna vertebral	J: Espalda
K: Glúteo izquierdo	K: Gluteo	K: Gluteo izquierdo
L: Antebrazo derecho (Vista Anterior)	L: Antebrazo	L: Brazo inferior derecho
M: Muslo derecho (Vista anterior)	M: Musculo femoral	M: Pantorilla derecha
N: Rodilla anterior derecha	N: Fosa poplítea	N: No sé
Ñ: Pierna izquierda (Vista anterior)	Ñ: Gemelo	Ñ: Pierna izquierda
O: Hombro derecho	O: Hombro	O: Parte superior del hombro derecho
P: Planta del pie derecho	P: Palma del pie	P: Parte inferior del pie izquierdo

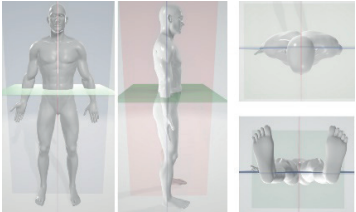
Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 3, las respuestas mostraron que los estudiantes utilizan nombres generales para diferenciar las estructuras corporales. Por ejemplo, la flecha A señala la región cigomática derecha, ubicada en la cara, que a su vez se encuentra en una región más amplia que es la cabeza; los estudiantes logran identificar la región más amplia (cabeza o cara), términos que son populares en la población general. Asimismo, la flecha H que señala la región anterior del muslo izquierdo en el tercio medio muestra la zona que es identificada como muslo (región general), como cuádriceps (haciendo alusión al músculo que se encuentra ubicado en esta región) y como pierna (región ubicada inferior a la rodilla). Este último término es utilizado erróneamente para referenciar todo el miembro inferior.

También se identificaron dificultades en la ubicación espacial, confusiones en la vista en la que se está observando la imagen (anterior, posterior, superior, inferior), así como problemas con la lateralidad (confusión entre el lado derecho e izquierdo del cuerpo).

Para trabajar las habilidades espaciales se utilizó la herramienta de distancia del conocimiento (véase la tabla 4), tomada del libro de Candela (2016). En la columna final de la tabla se detalla lo que se esperaba del proceso de enseñanza.

Tabla 4. Relaciones de las habilidades espaciales.

Componentes del marco teórico de los dos mundos	Conocimientos previo de los estudiantes sobre la anatomía humana	Conocimiento cotidiano de los estudiantes	Conocimiento de las bases anatómicas, representado en la secuencia de enseñanza
Teoría /Modelo	Habilidad espacial: se espera que los estudiantes cuenten con habilidades de ubicación espacial, rotación mental y términos de ubicación generales y sus sinónimos, como arriba-superior, abajo, inferior, adelante-anterior, atrás-posterior, interno, externo, profundo, superficial. Que les permitan comprender la ubicación y relación de las estructuras anatómicas en diferentes modelos (físicos, virtuales).	Las observaciones de los docentes y las investigaciones muestran que los estudiantes confunden algunos términos de ubicación, no relacionan sus sinónimos y se les dificulta ubicarse espacialmente en imágenes, modelos físicos o digitales que representan estructuras corporales aisladas o en relación con otras piezas en los diferentes planos anatómicos y sus vistas.	Habilidad espacial: habilidad cognitiva involucrada en la representación, transformación, generación y recuperación de información simbólica no lingüística; es utilizada en anatomía para ubicar las estructuras en los diferentes planos y cortes anatómicos.
Relación entre los dos mundo (Teoría /modelos, objetos /eventos)	<p>La habilidad espacial en el área de anatomía macroscópica humana es fundamental para poder ubicar las estructuras en los diferentes planos y vistas. La evaluación sugiere que los estudiantes comprenden la noción de ubicación espacial, siguiendo el referente que corresponde a la posición anatómica.</p>  <p>Imagen del cuerpo humano en diferentes planos anatómicos (plano coronal, sagital y transversal).</p> <p>Sin embargo, al ubicar una estructura o región aislada en diferentes cortes, se les dificulta la comprensión de la ubicación espacial de las estructuras visualizadas.</p>	<p>Los estudiantes logran ubicarse espacialmente, de forma parcial, siempre y cuando se observe el cuerpo humano completo y sin cortes. Se utilizan términos comunes como son adelante, atrás, arriba, abajo, derecha e izquierda. Logran rotar mentalmente el cuerpo humano completo.</p>	<p>La ubicación espacial es fundamental para identificar las estructuras en los planos anatómicos y sus vistas, la comprensión de una imagen que representa un segmento corporal o un órgano aislado es fundamental para identificar las estructuras, sus relaciones, morfología o variaciones.</p>

Fuente: elaboración propia.

Después de la actividad 1, el profesor trabajó la posición anatómica (figura 2) y la planimetría (figura 3), temas fundamentales para comprender la anatomía humana. Todas

las descripciones anatómicas están basadas en esta posición de referencia, por lo que es necesaria la ubicación espacial y la comprensión de los planos, cortes y vistas.

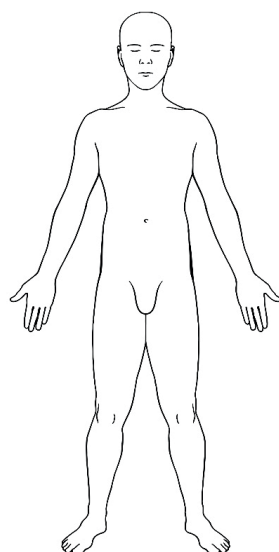


Figura 2. Posición anatómica de referencia.

La posición anatómica de referencia, hace alusión al cuerpo humano en posición bípeda, mirada al horizonte, miembros superiores al lado del tronco, con las palmas de las manos mirando hacia el frente, pies separados al ancho de los hombros.

Fuente: elaboración propia.

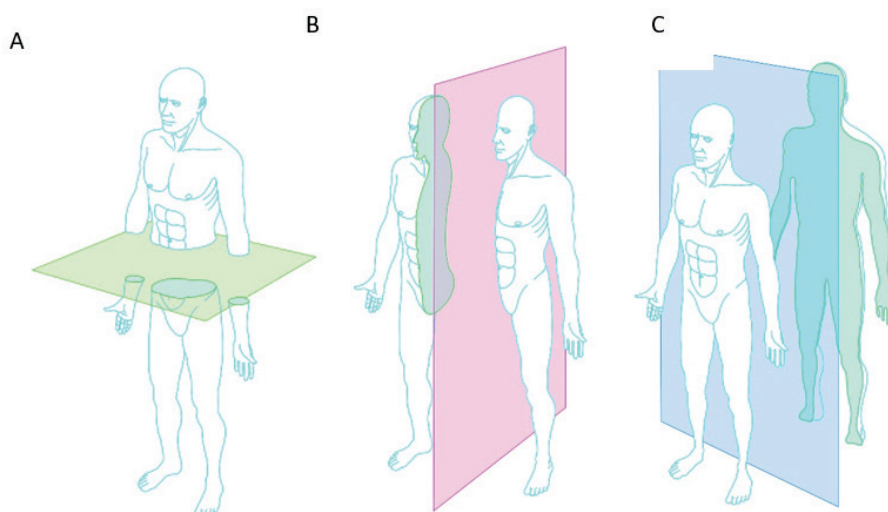


Figura 3. Planimetría.

En anatomía humana se utilizan planos y cortes que permiten ubicarse en el cuerpo. En la figura A se representa el plano transversal que divide el cuerpo en una mitad superior y otra inferior, en la figura B se representa el plano sagital que divide el cuerpo en una mitad derecha y otra izquierda y la figura C representa el plano coronal, que lo divide en una mitad anterior y otra posterior.

Fuente: elaboración propia.

## Actividad 2

En esta actividad se organizaron grupos de trabajo por medio de la plataforma Zoom, con el objetivo de hacer una lectura comparativa entre diferentes textos para identificar variaciones en la terminología, puesto que

dependiendo de la actualización de la nomenclatura anatómica es posible encontrar nombres diferentes que explican el mismo concepto. A partir de la lectura, los estudiantes debían construir un mapa conceptual, acompañado de una figura ilustrativa (figura 4).

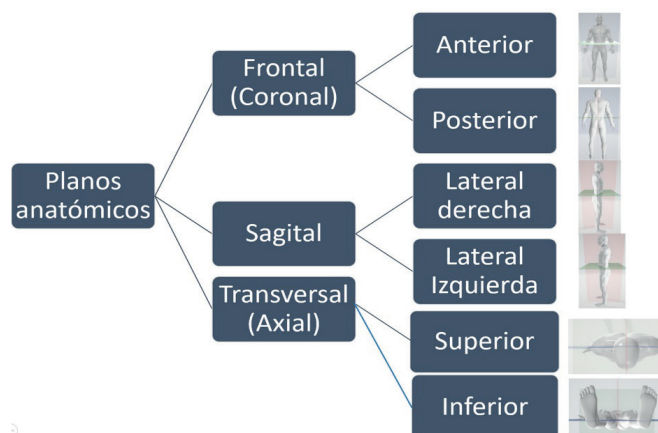


Figura 4. Mapa conceptual de los planos anatómicos y sus vistas.

Fuente: construcción de un grupo de estudiantes.

Se diseñó un modelo 3D del cuerpo humano de forma que fuera posible moverlo en los diferentes planos anatómicos. Para esto, se compartió en la plataforma Sketchfab (<https://sketchfab.com/3d-models/model-3d-human-laminas-glb-fc5b3bc13bf34645b2ed7ad416a5f630>), así los estudiantes tenían acceso desde cualquier dispositivo electrónico. Estos elementos digitales, videos explicativos, clases grabadas y material de trabajo se subieron al siguiente sitio de Google: <https://sites.google.com/correounivalle.edu.co/bases-anatomicas/p%C3%A1gina-principal>, diseñado por el grupo de profesores.

## Actividad 3

Desde la primera sesión, los estudiantes debían formar grupos y planear la construcción

de un modelo para explicar un tema de la anatomía humana de su interés, siguiendo el modelo de construcción de modelos propuesto por Justi R. (2006). Las bases anatómicas permitieron que los estudiantes comprendieran los temas estudiados y trabajar en sus proyectos; se destacó la creatividad de las construcciones realizadas con diferentes metodologías, que incluyeron construcciones físicas, digitales, disecciones animales y composiciones escritas.

Todos los modelos fueron contruidos durante el desarrollo del curso, los estudiantes podían solicitar asesorías personalizadas para lograr comprender los temas y de esta manera proponer modelos originales que representaran las estructuras anatómicas. A continuación se incluyen los enlaces de algunos de los trabajos presentados y una breve descripción de estos.

- *Escritura, ilustración y animación de un cuento (nervios del miembro superior)*, <https://www.youtube.com/watch?v=vocq0MQa8ZY&feature=youtu.be>.

Los estudiantes decidieron crear un cuento con inicio, desarrollo y conclusión, que permitiera hacer una analogía entre la vida cotidiana y las estructuras nerviosas del plexo braquial teniendo en cuenta la correlación clínica. El título escogido fue “Una historia en el plexo braquial”. Los ramos ventrales de las raíces nerviosas son representados por personajes llamados C5, C6, C7, C8 y T1, quienes van formando relaciones familiares que representan las divisiones y los nervios terminales. Todos ellos pertenecen a diferentes estratos socioeconómicos para facilitar la ubicación anatómica, los personajes fueron ilustrados con características asociadas a la correlación clínica.

Para la ilustración se seleccionó un estilo pictórico siguiendo referentes anatómicos convencionales. Las figuras diseñadas son sencillas y esquemáticas con elementos principales que permiten reconocer cada personaje y relacionarlo con la morfología del plexo braquial. Se realizaron bocetos en papel para cada uno de los personajes, se creó un *storyboard* en el que se eligieron las partes más importantes y representativas del cuento, dividiéndolo de manera que el texto quedara equilibrado, siguiendo la introducción, el nudo y el desenlace de la historia. Los dibujos se hicieron con un lápiz táctil utilizando el programa Procreate de Apple, para la animación se contó con la participación de un ingeniero multimedia, quien realizó una animación digital 2D utilizando la técnica de Cut Out, animación con huesos y controladores; para los movimientos de los personajes realizó fotogramas respetando los principios de animación. La música utilizada en la animación se adquirió con licencia Creative Commons en la plataforma Free Music Archive (FMA).

- *Descripción de técnicas de disección de piezas óseas y de rodilla de bovino para el estudio de la anatomía del hueso y la articulación humana*, <https://www.youtube.com/watch?v=YHkb9TFUdlc&feature=youtu.be>

Se realizó la exploración de dos huesos fémur y dos rodillas bovinas, utilizando una sierra eléctrica e instrumentos básicos de disección, todo esto a partir de la revisión y comparación a profundidad de los textos universitarios referentes al tema. Se diseñó un protocolo de disección del hueso fémur y la rodilla bovina, en el que se describió de forma detallada su abordaje, se presentaron fotografías en todos los planos y vistas y un video explicativo que permite comprender las relaciones anatómicas de las estructuras que conforman el hueso y la rodilla interna y externamente.

- *Diseño de un prototipo anatómico para el aprendizaje de los pares craneales*

Se diseñó una herramienta pedagógica que permita observar la ubicación y el recorrido del séptimo par craneal junto con sus impulsos nerviosos.

Para su construcción, los estudiantes buscaron la información en la literatura y en las plataformas virtuales con el fin de obtener diferentes referencias e imágenes anatómicas de la relación del cráneo y el VII par craneal; los dibujos encontrados son inespecíficos y no se correlacionan con la descripción teórica. Se construyó la base del cráneo con materiales básicos (papel periódico, papel kraft, pegante, alambre, porcelanacrón y plastilina) y se utilizaron secuencias LED para representar el impulso nervioso. Todos los accidentes óseos fueron modelados a mano, tratando de reproducir el mayor número de detalles; luego de varios días de secado, las piezas fueron pulidas con un motor *tools* y diferentes lijas (n° 300 y 400). La porción petrosa del hueso temporal, la órbita y la articulación temporo-mandibular derecha fueron removidas para poder señalar con detalle el recorrido del VII par craneal sobre la base del cráneo. Se realizó una secuenciación LED sobre una *proto-board* que trata de seguir el impulso nervioso tanto de las vías eferentes como de las aferentes. Las conexiones eléctricas se colocaron sobre el modelo del cráneo.

## Sistematización y análisis de la experiencia

La preparación y el desarrollo del curso de conceptualización de bases anatómicas para estudiantes de primer año del programa académico de Medicina y Cirugía, partiendo de las premisas epistemológicas del TPACK, permitió hacer un cambio en el modelo de E-A-EV usado tradicionalmente por los profesores del área; las preguntas de la CoRe facilitaron que

los profesores identificaran el conocimiento pedagógico del contenido.

En el artículo de Candela (2017) sobre la adaptación del instrumento metodológico de la representación del contenido al marco teórico del TPACK, se plantea que el diseño de ambientes de aprendizaje resulta importante para el desarrollo profesional de los profesores, estableciendo conexiones entre las bases del conocimiento del contenido, la pedagogía y la tecnología.

Las investigaciones han revelado que los procesos de E-A-EV de la Anatomía Humana se encuentran desarticulados. Usualmente, los alumnos recopilan términos anatómicos sin aplicar juicios; tampoco están obligados a desarrollar opiniones y, por lo tanto, el conocimiento en esta área se percibe como un cuerpo rígido de términos revelados por el profesor y el texto, mientras que el papel del estudiante es devolver su conocimiento en los exámenes. Dado que los estudiantes no están expuestos a problemas nuevos, no es posible que se desarrollen habilidades cognitivas de orden superior, tales como discusiones en clase orientadas a la indagación, el aprendizaje cooperativo y la participación activa en estos procesos de E-A-EV (Zoller y Scholz, 2004).

Las prácticas de laboratorio de tipo ilustrativo son características en la enseñanza-aprendizaje de la anatomía macroscópica humana; en ellas, el profesor es el protagonista, lo que limita las múltiples posibilidades de aprendizaje de estas actividades prácticas. Fernández (2018), en su artículo, destaca el interés y compromiso que generan estas actividades, siempre y cuando predomine en ellas el enfoque problematizador e investigador.

En los últimos años, como en todas las áreas del conocimiento, se encuentra que los avances tecnológicos relacionados con redes, herramientas y dispositivos para la gestión de



la información han permitido que los docentes consideren y exploren los posibles usos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se encuentran diversas aplicaciones que ayudan a visualizar las estructuras anatómicas de forma tridimensional y es posible disecar virtualmente sin temor a dañar las piezas.

Algunas universidades han apostado a la enseñanza de la anatomía realizando prácticas de laboratorio con recursos virtuales y modelos anatómicos de diferentes materiales, aduciendo que no es necesario interactuar con cadáveres para su aprendizaje. Por el contrario, otros autores piensan que la realidad virtual palidece ante la experiencia real de abrir un cadáver, puesto que no se aprende solo anatómica fría, como el número de huesos o arterias, sino que lo que queda aprendido y siempre recordado es la realidad compleja de un cuerpo que hace poco estaba vivo (Rovetto, 2008).

En la literatura se encuentra variedad de propuestas de prácticas de laboratorio para la enseñanza de la anatomía macroscópica humana, que buscan facilitar la comprensión de los temas con mayor dificultad de aprendizaje, especialmente las regiones que cuentan con estructuras pequeñas, difíciles de visualizar y que no es posible modelizar en imágenes bidimensionales. Una opción es el uso de recursos virtuales para facilitar la enseñanza, por ejemplo la elaboración de videos educativos a partir de imágenes de tomografía axial computarizada (TAC), pertenecientes a pacientes sanos, que permitan construir estructuras tridimensionales en un *software*, en las que se puedan visualizar las estructuras diminutas y complejas de las diferentes regiones corporales.

Para desarrollar estos recursos virtuales, en la Universidad del Sur de Australia se propone la indagación con los diferentes profesores del área para definir los temas con mayor dificultad de enseñanza, aprendizaje y entrevistar a los Directores de los programas académicos para conocer las necesidades y utilidades de los contenidos planteados, esta estrategia ha sido utilizada por tres años, en los que se ha realizado grupos focales y encuestas anónimas, encontrando que estos videos han ayudado a los estudiantes en el aprendizaje de los diferentes nombres y funciones de los órganos y han mejorado la capacidad de aplicar los conceptos en un contexto clínico (Massy-Westropp *et al.*, 2019).

Otro proyecto es la utilización de impresiones 3D de diferentes regiones anatómicas, diferenciando cada una de sus partes por medio de colores de tal manera que faciliten distinguir y entender la relación con las estructuras que las conforman. Chen *et al.* (2017) evaluaron la eficiencia del aprendizaje de la anatomía del cráneo en estudiantes del programa de Medicina de tercer año, utilizando tres tipos de modelos anatómicos. El primer grupo realizó las prácticas con cráneos secos reales, el segundo con cráneos impresos en 3D y el tercero con imágenes bidimensionales de los atlas; los investigadores concluyeron que los cráneos impresos en 3D facilitaron el aprendizaje, al permitir mayor reconocimiento de las estructuras observadas.



También, se encuentran propuestas de enseñanza-aprendizaje que utilizan la elaboración de maquetas para lograr la alfabetización visual y la ubicación espacial, evaluada por medio de la elaboración de dibujos de cortes transversales de regiones corporales; estos cortes son los más difíciles de comprender (García y Mateos, 2018). Por su parte, la Universidad de California facilita el aprendizaje por medio del uso de metáforas, analogías y expresiones faciales, con el objetivo de ofrecer nuevas formas de pensamiento, enfocar las actividades en funciones comunes del ser humano y mejorar la comprensión de las relaciones anatómicas y fisiológicas; los autores encuentran que este método proporciona una forma agradable de entender las interacciones entre los órganos y los sistemas (Williamson y Lee, 2018).

A nivel local se ha trabajado en procesos de enseñanza y aprendizaje de modelos explicativos de los alumnos sobre temas de anatomía en el sistema musculoesquelético, en donde se encontró la falta de lectura y análisis de información por parte de los alumnos, la inadecuada integración entre la estructura, la función y el componente semiológico al momento de aprender anatomía, la estructura lineal en la estructura curricular y la desintegración entre las ciencias básicas y clínicas (Alzate *et al.*, 2021).

Al revisar la historia y epistemología de la E-A-Ev de la anatomía macroscópica humana, se reconoce la imposición y hegemonía en estos procesos en donde el profesor era la autoridad, que, guiada por el libro de texto enseñaba las teorías planteadas por los primeros científicos (Hipócrates, Galeno). Estos conocimientos iniciales se basaban en disecciones de animales que contenían representaciones erróneas del funcionamiento de los órganos y sistemas del cuerpo humano; este entendimiento guiaba las decisiones en el tratamiento médico.

A partir del siglo XVI, la posibilidad de disección cadavérica humana permite hacer observaciones minuciosas y detalladas de las diferentes estructuras corporales, ampliar y corregir las existentes y plantear nuevas teorías sobre el funcionamiento de los sistemas corporales. La práctica de disección cadavérica se vuelve la actividad central de enseñanza, realizada por el profesor; la participación del estudiante se ve limitada a seguir los libros de texto y las enseñanzas del docente. La evaluación estaba a cargo de personal calificado que debía constatar el conocimiento adquirido, se realizaban exámenes orales hasta el año 1981, cuando se reporta el examen puntual (reconocimiento de estructuras anatómicas en diferentes especímenes).

En cuanto a las percepciones de los estudiantes sobre el curso de Pre-Anatomía, estos manifestaron que fue importante para comprender las bases de la Anatomía Macroscópica. En su evaluación referenciaron que “el curso de pre-anatomía me pareció muy enriquecedor e importante sobre todo para las personas que es su primera vez enfrentados a esta materia. Me pareció pertinente y además completo”, “El curso fue muy práctico y útil” y que “El curso fue integral y divertido”.

Ya que cada uno de los módulos trabajados en el curso buscaba acercar al estudiante al conocimiento anatómico desde su propio interés, este tenía en cuenta sus conocimientos previos, de manera que sirvieran para ampliar, complementar y, en caso necesario, corregir las concepciones que se tienen sobre el funcionamiento del organismo humano.

La construcción de modelos como actividad de aprendizaje, partiendo de la comprensión de las bases conceptuales de la anatomía humana, fue considerada por los estudiantes como una actividad que “Favorece el aprendizaje, ya que implica estudiar a profundidad el tema que se ha seleccionado, desarrollar un

método educativo y finalmente presentarlo a otras personas con el propósito de que ellos comprendan el tema y tengan conceptos completos” y además “Una excelente forma de aprender de manera dinámica y poner en práctica nuestras habilidades de creatividad y nuestros conocimientos”. También, se resaltó un aspecto relacionado con los medios utilizados puesto que “Desde la virtualidad es muy complejo tener un buen entendimiento de la Anatomía, esta herramienta nos permite recrear y aprovechar las diferentes áreas y gracias a los compañeros y sus diferentes presentaciones se puede ampliar la imaginación para el uso de la Anatomía”.

Aun así, a pesar de que los estudiantes tenían la posibilidad de contar con asesorías para la construcción de los modelos anatómicos, la mayoría de los grupos lo hicieron de forma autónoma, guiados por la literatura de referencia, la página web que se creó para el curso y videos explicativos de la plataforma YouTube.

Los modelos anatómicos fueron socializados con los compañeros. En la mayoría de los casos demostraron la comprensión de los temas trabajados, la creatividad, el uso correcto de la terminología y la ubicación espacial. Justi y Gilbert (2005) consideran que la construcción de modelos es una actividad con potencial para implicar a los alumnos en “hacer ciencia”, de tal manera que la ciencia deje de ser algo que se lee en los libros especializados, y se transforme en una actividad donde los fenómenos se estudian de una forma activa.

Por lo tanto, los estudiantes pudieron desarrollar competencias prácticas desde sus casas, algunos realizando disección de órganos animales que permitieron estudiar una anatomía comparada, otros construyendo modelos tridimensionales a escala, que incluían detalles específicos de difícil comprensión. Todos fueron acompañados de su respectiva explicación, con lo que se demostró el estudio a profundidad de los temas abordados.

Como medida de prevención de contagio de la enfermedad del coronavirus (COVID-19) producida por el SARS-COV-2, las instituciones educativas de más de 188 países han cerrado desde el mes de abril del 2020 (Ilmiyah y Setiawan, 2020), aunque Colombia inició el confinamiento desde el 25 de marzo del mismo año. Estas medidas, según la Unesco, han afectado el 91 % de estudiantes en todo el mundo. Este cierre de las universidades y las medidas de salud pública han excluido las formas convencionales de docencia, investigación y discurso científico en el aula, requiriendo que las instituciones, profesores y estudiantes vinculen las nuevas TIC en los procesos de E-A-EV (Pacheco *et al.*, 2020). A pesar de los desafíos, todos estos cambios presentan oportunidades para reflexionar y desarrollar nuevos recursos educativos. En la revisión de la literatura de Byrnes *et al.* (2020), se muestra cómo históricamente las pandemias son periodos decisivos para la educación y la ciencia.

La pandemia actual ha generado una necesidad global de tecnologías que permitan la comunicación rápida, la colaboración remota y el discurso científico. Las universidades requieren herramientas de comunicación robustas y fáciles

de usar para permitir el aprendizaje remoto, la investigación y diferentes actividades académicas y administrativas; dentro de estas tecnologías se encuentran plataformas para la comunicación y videoconferencias como son Zoom, Hangouts-Meet, Skype, Chime, Webex, BigBlueButton y Space. También se utilizan plataformas colaborativas como Microsoft Teams, Google Docs y Slack (Byrnes *et al.*, 2020). Estas herramientas tecnológicas ofrecen ventajas y desventajas que deben ser analizadas para la programación de las actividades de E-A-EV.

Respecto a los estudiantes, considerados como alfabetizados digitalmente y altamente conectados, los datos emergentes indican una mayor disposición de su parte a participar con soluciones basadas en la tecnología (Seemiller y Grace, 2017). Por lo tanto, es necesario que los conceptos que están aprendiendo tengan una aplicabilidad más amplia que solo un ejemplo práctico; además, es importante ofrecer oportunidades de participación comunitaria y abordar necesidades sociales (Seemiller y Grace, 2017).

Sin embargo, reproducir la enseñanza anatómica convencional es un desafío utilizando solo medios digitales. Los conceptos y las propiedades táctiles de las estructuras no se pueden transmitir fácilmente en el entorno en línea, aunque estos recursos pueden presentar disecciones detalladas y de alta calidad, variaciones anatómicas, disección virtual y el modelado digital puede facilitar la comprensión de conceptos difíciles. Aun así, a pesar de los avances recientes, se requieren mejoras para aumentar la utilidad de la tecnología.

Todo el curso fue desarrollado por conexión remota, la experiencia para cada estudiante fue diferente. Mientras que algunos refieren que “Hasta ahora me ha gustado por las facilidades de estar en casa y no he tenido

ningún inconveniente con los profesores” y que “Ha sido muy positiva, ya que el acceso a través de las tecnologías ha permitido desarrollar muy bien las temáticas”, otros manifiestan que “No ha sido fácil adaptarse, es muy fácil distraerse con lo que nos rodea en el hogar”,

En mi parte la experiencia de estudiar de forma remota ha sido negativa ya que la virtualidad me ha causado problemas en mis ojos, me causa irritación agotamiento y pequeños dolores de cabeza. El agotamiento se da en mayoría en la búsqueda de las tareas y temas de estudio ya que cada profesor utiliza una plataforma diferente.

La situación actual exige a los profesores, estudiantes e instituciones educativas en general la adopción de las TIC, impulsar la eficiencia y continuar los esfuerzos colaborativos. Se hace necesario repensar los modos de impartir currículos anatómicos, las pandemias impulsan a los académicos a trabajar de manera creativa y brindar soluciones alternativas (Byrnes *et al.*, 2020).

En una encuesta de satisfacción realizada al final del curso a todos los estudiantes se encontró que el 78,4 % de ellos consideraron el curso, en cuanto al cumplimiento del objetivo y la metodología utilizada en general, como excelente, el 18,4 % bueno y el 3,2 % regular. Les pareció que los profesores tenían un buen manejo del tema, una buena actitud; sin embargo, algunos estudiantes refieren frustración con la metodología y sugieren que los profesores profundicen y trabajen más clase magistral.

## Consideraciones finales

La preparación y desarrollo del curso de conceptualización de bases anatómicas para estudiantes de primer semestre del programa académico de Medicina y Cirugía, siguiendo las

bases epistemológicas del TPACK, permitió hacer una propuesta de E-A-EV orientada a disminuir el énfasis transmisionista (donde el profesor es el centro del proceso), a una E-A-EV centrada en el estudiante. De este modo, partiendo de la comprensión de los conceptos básicos de la anatomía macroscópica (como la posición anatómica, el uso de la terminología internacional, la ubicación espacial y las generalidades de los sistemas corporales), los estudiantes pudieron acercarse a diferentes temas y de acuerdo con su interés construir modelos que representaran regiones y órganos anatómicos complejos.

Las preguntas y actividades que se plantearon durante las sesiones con respecto a los conceptos básicos buscaron que los estudiantes se centraran en los temas importantes teniendo en cuenta las dificultades de aprendizaje y confusión en los conceptos estructurantes de esta área del conocimiento. Al finalizar el curso, las presentaciones de los modelos construidos demostraron el compromiso e interés por parte de ellos. Se destacan varios trabajos que demostraron una revisión, comparación y análisis de diferentes textos especializados, así como un alto compromiso con su creación, búsqueda, construcción y explicación. Ejemplo de estos fueron la construcción de modelos tridimensionales de cráneo, pares craneales, la creación de guías de disección de órganos animales que permiten el aprendizaje a través de la anatomía comparada, la planeación y creación de videos explicativos y la escritura, ilustración y animación de un cuento.

La planificación de las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación fueron pensadas reconociendo al estudiante como un sujeto de aprendizaje, quien construye e interpreta su propio conocimiento, adquiriendo espontáneamente sus propios conceptos de los fenómenos estudiados.

## Referencias

- Araujo, C. J. (2018). Aspectos históricos de la enseñanza de la anatomía humana desde la época primitiva hasta el siglo XXI en el desarrollo de las ciencias morfológicas. *Revista Argentina de Anatomía Online*, 87-97.
- Alzate, O., Ruiz, F., Londoño, S. y Trujillo, L. (2021). Explanatory models anatomy. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 219-238.
- Brunstein, J. (2014). Experiencias de los académicos acerca de enseñar, aprender y evaluar anatomía humana [Tesis de doctorado] *Pontificia Universidad Católica de Chile*.
- Byrnes, K., Kiely, P., Dunne, C., McDermott, K. y Coffey, J. (2020). Communication, collaboration and contagion; "Virtualisation" of anatomy during COVID 19. *Clinical Anatomy*, 1-8. 10.1002/ca.23649
- Candela, B. (2016). *La ciencia del diseño educativo*. Universidad del Valle.

- Candela, B. (2017). Adaptación del instrumento metodológico de la presentación del contenido (ReCo) al marco teórico del CTPC. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 158-172. 10.14483/23464712.11175
- Chen, S., Pan, Z., Wu, Y., Gu, Z., Li, M., Liang, Z., Lian, Z., Zhu, H., Yao, Y., Shui, W., Shen, Z., Zhao, J. y Pan, H. (2017). *The role of three-dimensional printed models of skull in anatomy education: A randomized controlled trail*. Scientific Reports.
- Fernández, N. (2018). Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 203-218.
- García, B. y Mateos, A. (2018). Comparación entre la realización de maquetas y la visualización para mejorar la alfabetización visual en anatomía humana en futuros docentes. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 15(3), 1-17.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la representación de modelos. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), 173-184.
- Justi, R. y Gilbert, J. (2005). Investigating teachers' ideas about models and modeling—some issues of authenticity. *Research and Quality of Science Education*. [https://doi.org/10.1007/1-4020-3673-6\\_26](https://doi.org/10.1007/1-4020-3673-6_26)
- Langlois, J., Bellemare, C., Toulouse, J. y Wells, G. (2019). Spatial abilities training in anatomy education: A systematic review. *Anatomical Science Education*. <https://doi.org/10.1002/ase.1873>
- Latarjet, M. y Liard, A. (2013). *Anatomía humana*. Panamericana.
- Ilmiyah, S. y Setiawan, A. (2020). *Students' worksheet for distance learning based on scientific literacy in the topic coronavirus disease 2019 (COVID-19)*. 10.31237/osf.io/fpg4j
- Lippert, H. (1996). *Anatomía con orientación Clínica*. Marbán.
- Massy-Westropp, N., Giles, E., Dantu, R., Wechalekar, H. y Burlakoti, A. (2019). Developing and evaluating virtual anatomy resources for teaching allied health disciplines. *Research in Learning Technology*, 27, 1-11.
- Montemayor, B. (2011). La anatomía humana, entre la ciencia y el arte: La colección de cera anatómica del Museo de Anatomía. *Revista Digital Universitaria* [en línea] 12(4).
- Osorio, S. (2021). *Enseñanza, aprendizaje y evaluación de la Anatomía Macroscópica Humana* [Tesis de doctorado]. Doctorado interinstitucional en Educación, Universidad del Valle.
- Pacheco, L., Noll, M. y Rodríguez, C. (2020). Challenges in teaching human anatomy to students with intellectual disabilities during the Covid-19 Pandemic. *American Association for Anatomy*, 556-557. <https://doi.org/10.1002/ase.1991>
- Romero, A., Ramirez, J., López, R., Cuevas, G., José, D. I., Trejo, L. y García, S. (2011). Galeno de Pérgamo: Pionero en la historia de la ciencia que introduce fundamentos científicos de la medicina. *Anales Médicos*, 56(4), 218-225.
- Rovetto, P. (2008). *Ideas médicas: Una mirada histórica*. Universidad del Valle.
- Seemiller, C. y Grace, M. (2017). Generation Z: Educating and engaging the next generation of students. *About Campus*, 22(3) 21-26.
- Smith, C., Tollemache, N., Covill, D. y Johnston, M. (2018). Take away body parts: An investigation into the use of 3D-printed anatomical models in undergraduate anatomy education. *Anatomical Sciences Education*. <https://doi.org/10.1002/ase.1718>

- Williamson, J. y Lee, C. (2018). What's behind that smile: Using analogies, facial expressions, and special senses to demonstrate the interactions between body systems in Anatomy and Physiology lab classes. *The American Biology Teacher*, 80(9), 661-667.
- Zoller, U. y Scholz, R. (2004). The HOCS paradigm shift from disciplinary knowledge (LOCS) to interdisciplinary evaluative, system thinking (HOCS): What should it take in science-technology-environment-society oriented courses, curricula and assessment? *Water Science and Technology*, 49(8), 27-36.

### Para citar este artículo

Osorio, S. (2022). Preparación y desarrollo de un curso de preanatomía. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52), 323-344. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13541>