



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PEDAGOGÍA EN HISTOLOGÍA  
UNA REFLEXIÓN DESDE LA LITERATURA, LA EXPERIENCIA DEL  
ESTUDIANTE Y LA PRÁCTICA DOCENTE EN LA CARRERA DE  
MEDICINA**

**Andrea Carolina Vélez Parra**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de Morfología  
Bogotá, Colombia  
2021



**PEDAGOGÍA EN HISTOLOGÍA  
UNA REFLEXIÓN DESDE LA LITERATURA, LA EXPERIENCIA DEL  
ESTUDIANTE Y LA PRÁCTICA DOCENTE EN LA CARRERA DE  
MEDICINA**

**Andrea Carolina Vélez Parra**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magíster en Morfología Humana**

Director(a):  
MSc MD Amalia Valcárcel García.

Facultad de Medicina, Departamento de Morfología  
Bogotá, Colombia  
2021



*“El primer diagnóstico que hace un médico es  
en la lámina histológica”*

*Angela Maria Jaramillo.*

Dedicado a todos aquellos que ven en las células  
una muestra de imposibles hechos realidad.



# Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Nacional de Colombia, que ha sido mi casa durante gran parte de mi vida, a la facultad de medicina, el campo que me dio la oportunidad de sembrar mis sueños y cosechar mi futuro; a mis docentes, quienes me han enseñado mucho más de lo que las clases llegan a abarcar o pretender y a mi directora de tesis, la doctora Amalia Valcárcel, quien fue una constante fuente de apoyo y motivación para culminar este trabajo. Finalmente, dedico este trabajo a mi mamá, quien ha sido el motor de mi lucha, y a mi esposo especialmente, mi confidente, mi entrenador, mi codirector de orquesta, sin quien nada esto hubiera sido posible.





## Resumen

La histología ha sido tradicionalmente concebida como una disciplina importante en medicina. Pese a esto, como asignatura se enfrenta actualmente a un proceso de crítica pedagógica y pérdida de relevancia en el plan de estudios de medicina a nivel mundial. A nivel nacional, por otro lado, la información respecto a la forma en que se concibe la asignatura y se enseña está fragmentada, no existiendo reportes de análisis pedagógicos de la misma. Con el fin de comprender el papel de la histología como asignatura de medicina, las razones históricas de la crítica pedagógica que actualmente se le hace a la asignatura y proponer un camino para migrar a nuevos métodos de enseñanza de la histología alineados con las tendencias pedagógicas actuales en educación superior médica, se presenta una revisión de la literatura que abarca desde la historia de la histología como disciplina hasta su situación actual como asignatura del ciclo de fundamentación en medicina, incluyendo los modelos pedagógicos y las herramientas didácticas que se han usado y se usan actualmente para enseñarla. Finalmente, con el fin de contribuir a la comprensión de la pedagogía de la asignatura a nivel nacional, se presentan los resultados de un sondeo de opinión sobre la asignatura realizado a docentes de histología, estudiantes de medicina y egresados en medicina colombianos.

**Palabras clave:** “Histología”, “Pedagogía”, “Didáctica”, “Aprendizaje”, “Laboratorio”, “Histología en Colombia”.

## Abstract

### **Histology pedagogy: a reflection from literature, student experience and the teaching practice in medicine career**

Histology has traditionally been conceived as one of the most important courses in the preclinical cycle of medicine. Despite this, it is currently facing numerous pedagogical critics and loss of relevance in the medical education worldwide. At national level, the information regarding the way in which histology course is conceived and taught is fragmented, and there are no reports of pedagogical analysis of it. A literature review that goes since history of histology to its status as a preclinical course of medicine, including the pedagogical models and the didactic tools that were used and are currently used to teach it, is presented. Finally, to contribute to the understanding of the histological pedagogy in medicine at the national level, the results of an opinion survey about histology course, carried out on Colombian histology teachers, medical students and medical graduates are presented.

**Keywords:** “Histology”, “Pedagogy”, “Didactic”, “Learning”, “Lab”, “Colombian Histology”.

# Declaración

Me permito afirmar que he realizado la presente tesis de manera autónoma y con la única ayuda de los medios permitidos y no diferentes a los mencionados en la propia tesis. Todos los pasajes que se han tomado de manera textual o figurativa de textos publicados y no publicados, los he reconocido en el presente trabajo. Ninguna parte del presente trabajo se ha empleado en ningún otro tipo de tesis.

Bogotá, D.C., 24.11.2021

---

Andrea Carolina Vélez Parra  
Medica Cirujana

# Contenido

<b>Agradecimientos</b>	<b>VII</b>
<b>Resumen</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de figuras</b>	<b>IV</b>
<b>Lista de tablas</b>	<b>v</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos del trabajo . . . . .	2
1.1.1. Objetivo general . . . . .	2
1.1.2. Objetivos específicos . . . . .	2
<b>2. Historia de la histología: entre el descubrimiento y la enseñanza</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes de la histología como asignatura en medicina . . . . .	6
2.1.1. La histología se establece como una asignatura independiente . . . . .	7
2.1.2. Histología en el continente americano . . . . .	8
2.1.3. Histología en el nuevo sistema de enseñanza de la medicina . . . . .	9
2.2. Histología y la carrera de medicina en Colombia . . . . .	14
2.2.1. ¿Cómo se ha enseñado tradicionalmente la histología en Colombia? . . . . .	20
2.2.2. Una mirada a la experiencia real de la enseñanza de la histología en Colombia . . . . .	23
<b>3. Histología como asignatura de medicina en el siglo XXI</b>	<b>27</b>
3.0.1. Histología dentro de los cambios en la enseñanza de la morfología en el pregrado de medicina . . . . .	31
3.1. Enseñar y aprender histología bajo nuevos enfoques pedagógicos . . . . .	33
3.1.1. Modelos y estrategias pedagógicas aplicadas actualmente en educación médica e histológica . . . . .	33
3.1.2. Conceptos de enseñanza en educación superior aplicables a la asignatura de histología . . . . .	39
3.1.3. Reestructuración de la asignatura de histología en medicina . . . . .	42
3.2. Herramientas didácticas no tradicionales en la enseñanza de la histología . . . . .	57
3.2.1. Microscopía Virtual . . . . .	58
3.2.2. Salirse del molde: Del arte al Podcast de histología . . . . .	61

3.3. ¿Cómo se está enseñando histología en medicina actualmente en Colombia? . . . . .	63
3.3.1. Impresiones de docentes . . . . .	64
3.3.2. Impresiones de estudiantes . . . . .	66
<b>4. El rol de la histología en el pregrado de medicina . . . . .</b>	<b>70</b>
4.1. Objetivos ideales de la histología como asignatura en medicina . . . . .	71
4.1.1. Percepción de los docentes en Colombia respecto al rol que tiene la asignatura de histología en la formación médica . . . . .	74
4.2. El estudiante de medicina y la asignatura de histología . . . . .	76
4.2.1. Percepción de los estudiantes de medicina en Colombia sobre el rol que cumple la asignatura de histología en su formación . . . . .	78
4.3. Impacto real de la asignatura histología en el médico egresado . . . . .	80
4.3.1. Percepción de los egresados de medicina en Colombia respecto al rol que cumplió la asignatura de histología en su formación profesional . . . . .	83
<b>5. Reflexión Final . . . . .</b>	<b>86</b>
5.1. Asignatura de histología en el pregrado de medicina en Colombia . . . . .	89
5.2. Recomendaciones . . . . .	91
<b>A. Anexo: Metodología de desarrollo del trabajo . . . . .</b>	<b>92</b>
A.1. Fase 1: Búsqueda bibliográfica . . . . .	92
A.2. Fase 2: Sondeo de opinión . . . . .	92
A.2.1. Muestra . . . . .	93
A.2.2. Desarrollo de la herramienta . . . . .	93
A.2.3. Aplicación del sondeo . . . . .	94
A.2.4. Análisis de resultados . . . . .	95
A.3. Fase 3: Construcción del documento . . . . .	95
<b>B. Anexo: Sondeo de opinión . . . . .</b>	<b>97</b>
B.1. Consentimiento informado . . . . .	97
B.2. Esquema del cuestionario . . . . .	98
B.2.1. Estudiantes . . . . .	98
B.2.2. Egresados . . . . .	99
B.2.3. Docentes . . . . .	100
B.3. Gráficas de resultados . . . . .	102
B.3.1. Docentes . . . . .	102
B.3.2. Estudiantes . . . . .	107
B.3.3. Egresados . . . . .	112

<b>C. Anexo: Consideraciones éticas</b>	<b>117</b>
C.1. Título: “Pedagogía en histología: una reflexión desde la literatura, la experiencia del estudiante y la práctica docente en la carrera de medicina” . . . . .	117
C.2. Tipo de Proyecto: Monografía . . . . .	117
<b>Bibliografía</b>	<b>120</b>

# Lista de Figuras

<b>3-1.</b> Estructura del proceso aprendizaje - enseñanza. Adaptado de Juan & Pérez-Cañaveras, 2011. . . . .	43
<b>3-2.</b> Ejemplo de organización temática por niveles de complejidad . . . . .	46
<b>3-3.</b> Ejemplo de organización temática por módulos coordinados . . . . .	49
<b>3-4.</b> Ejemplo de organización temática por bloques integrados . . . . .	50
<b>B-1.</b> Tiempo transcurrido desde que se es docente de histología . . . . .	102
<b>B-2.</b> Herramientas didácticas usadas por docentes de la asignatura de histología en el pregrado de medicina . . . . .	103
<b>B-3.</b> Opinión sobre las ventajas de las herramientas didácticas usadas en la asignatura de histología en el pregrado de medicina . . . . .	104
<b>B-4.</b> Opinión sobre las desventajas de las herramientas didácticas usadas en la asignatura de histología en el pregrado de medicina . . . . .	105
<b>B-5.</b> Opinión de los docentes sobre el aporte de la asignatura histología en la formación del profesional de medicina . . . . .	106
<b>B-6.</b> Tiempo transcurrido desde que se cursó la asignatura de histología en el pregrado de medicina . . . . .	107
<b>B-7.</b> Herramientas didácticas usadas por los docentes en la asignatura de histología	108
<b>B-8.</b> Opinión sobre las ventajas de las herramientas didácticas usadas por los docentes de histología en el pregrado de medicina . . . . .	109
<b>B-9.</b> Opinión sobre las desventajas de las herramientas didácticas usadas por los docentes de histología en el pregrado de medicina . . . . .	110
<b>B-10</b> Opinión de los estudiantes sobre el aporte de la asignatura histología en la formación del profesional en medicina . . . . .	111
<b>B-11</b> Tiempo transcurrido desde que se cursó la asignatura de histología en el pregrado de medicina . . . . .	112
<b>B-12</b> Herramientas didácticas usadas por los docentes en la asignatura de histología	113
<b>B-13</b> Opinión sobre las ventajas de las herramientas didácticas usadas por los docentes de histología en el pregrado de medicina . . . . .	114
<b>B-14</b> Opinión sobre las desventajas de las herramientas didácticas usadas por los docentes de histología en el pregrado de medicina . . . . .	115
<b>B-15</b> Opinión de los egresados sobre el aporte de la asignatura histología al ejercicio profesional en la carrera de medicina . . . . .	116

# Lista de Tablas

3-1. Comparación modelo SPICES Vs Tradicional. Adaptado de Harden, Sowden & Dunn, 1984. . . . . 42

# 1. Introducción

La histología es una de las asignaturas fundamentales de la carrera de medicina. Desde su formalización como materia a principios del siglo XVIII, se convirtió paulatinamente en una puerta hacia la comprensión de la organización microscópica del cuerpo humano. Al ser esta la ciencia que describe no solo la forma básica de las células sino sus interacciones, se vuelve indispensable para comprender la macroestructura y función de órganos y sistemas, lo cual abre el camino para el entendimiento de la fisiología y, en términos más generales, para la comprensión de los conceptos de homeóstasis, patología, salud y enfermedad desde la perspectiva celular.

Aunque a la histología se le siga considerando en muchos lugares como uno de los pilares de la fundamentación en primer año de pregrado en medicina y que como ciencia haya experimentado importantes avances en relación con el desarrollo tecnológico en los campos de microscopía, biología molecular e informática; lo cierto es que, al igual que otras asignaturas básicas en medicina, actualmente se enfrenta a la tendencia de desestructuración como asignatura teórico – práctica única, lo cual se refleja en menos dedicación presencial y créditos académicos destinados a la misma, en nuevas propuestas en la que la teoría y el laboratorio ceden el paso a la experiencia clínica de forma temprana en el currículo, o a la fusión con otras asignaturas para dar lugar a bloques de conocimiento como lo son la morfología, la histofisiología o la histopatología.

Por otro lado, en esta y el resto de las asignaturas de la carrera de medicina se plantea un cambio de los modelos pedagógicos clásicos con base en una comprensión más amplia del proceso de aprendizaje de los estudiantes de educación superior; lo cual, aunado al advenimiento de nuevas tecnologías, ha llevado a reestructuraciones didácticas cuyo fin es fomentar el aprendizaje y la experiencia educativa en el pregrado.

Finalmente, aunque desde la teoría pedagógica se exalte la importancia de esta asignatura, al indagar por su impacto en aquellos que son el eje de la enseñanza, los estudiantes, se encuentran múltiples obstáculos en el aprendizaje de conceptos básicos y poca comprensión de los temas o de la relevancia de la asignatura. Si se trasladan estos cuestionamientos a médicos egresados, las contradicciones son mucho más visibles: La histología se vuelve un recuerdo vago, un concepto borroso que posee el médico de su formación pero que, en muchos casos, aparentemente no dejó mayor huella.



Este panorama siembra la semilla de reflexión en aquellos que han hecho de la enseñanza de esta asignatura un estilo de vida: ¿realmente la histología tiene ese papel fundamental que se cree en la formación del médico?, de ser así, ¿será acaso que no se están enseñando los conceptos histológicos de una forma que sea adecuada para las nuevas generaciones de estudiantes de medicina?

El deseo de responder a estas preguntas impulsa el desarrollo de este trabajo, el cual pretende no solo ser una revisión del estado del arte en cuanto a la pedagogía de la histología, sino convertirse en una herramienta de consulta para aquellos que inician su carrera de docencia en histología y para los docentes que deseen rediseñar la asignatura.

Finalmente, se espera que este trabajo sirva de base para ampliar los horizontes de formación en histología, no solo para los docentes, sino también para los estudiantes.

## **1.1. Objetivos del trabajo**

### **1.1.1. Objetivo general**

Proveer un marco de referencia pedagógico para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de histología en el pregrado de medicina

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Identificar los modelos pedagógicos y tendencias didácticas que han caracterizado la enseñanza de la histología en medicina.
- Conocer la percepción de estudiantes y docentes respecto al rol que desempeña la asignatura de histología en la formación médica.
- Analizar los modelos, tendencias y didácticas aplicables a la enseñanza en la asignatura de histología en el pregrado de medicina en Colombia en la actualidad y en el futuro.

## 2. Historia de la histología: entre el descubrimiento y la enseñanza

Desde los albores de la humanidad, los hombres y mujeres han visto la naturaleza y han buscado comprender sus fundamentos con un interés que supera las necesidades generales de la supervivencia. Parte de esta necesidad por entender el mundo involucra la comprensión de lo que somos como organismos naturales, así como de las reglas biológicas que nos gobiernan. En la búsqueda de respuestas respecto a nuestras características biológicas, a lo largo de la historia de la humanidad se han desarrollado numerosos esfuerzos filosóficos, tecnológicos y reflexivos, que poco a poco fueron estructurando lo que hoy constituyen las diversas disciplinas de las ciencias. Una de estas disciplinas es la histología, la cual ha tomado sobre sus hombros la responsabilidad del estudio de los tejidos que conforman el organismo y que, en conjunto con otras disciplinas (como la bioquímica, la biología molecular, la citología y la genética), constituye lo que algunos han denominado como *anatomía microscópica*<sup>1</sup> [2].

Como parte de las ciencias morfológicas, la histología se entiende como disciplina fundamental en las áreas de la salud y como asignatura estándar en los planes de estudio de diferentes carreras en este campo, por ejemplo en medicina. Sin embargo, antes de establecerse como asignatura en los pregrado de ciencias de la salud y particularmente en medicina, esta tuvo un largo camino que recorrer [1].

El origen de la histología como concepto se remonta al siglo V a.C, cuando los filósofos presocráticos comenzaron a preguntarse por los constituyentes del cuerpo humano [2]. Filósofos pluralistas como Empédocles de Agrigento (495 - 430 a. C.), alejándose de las explicaciones míticas y buscando establecer causas naturales a los fenómenos que observaban a su alrededor, describieron empíricamente la existencia de cuatro elementos que constituían el cuerpo humano: aire, agua, fuego y tierra. Esta idea sobre la composición del cuerpo sería retomada posteriormente por Hipócrates de Cos (460 - 370 a. C.), considerado el “padre de la medicina”, y quien postuló que el cuerpo estaba constituido por cuatro humores (bilis, sangre, humor negro y humor amarillo) y que el desequilibrio entre estos humores era lo que

---

<sup>1</sup>Aunque la histología usualmente se considera una rama de la anatomía, por aplicar el principio descriptivo de las estructuras a los tejidos, es realmente una disciplina separada, cuyos temas de estudio convergen y se enriquecen de los descubrimientos y análisis con otras áreas que estudian niveles de organización cada vez más pequeños, como la citología y la biología molecular [1].

desencadenaba la enfermedad <sup>2</sup> [2].

Esta etapa *premicroscópica* de la historia de la histología ha sido posible conocerla de manera general gracias a los escritos que han sobrevivido de los filósofos presocráticos, ya que sus enseñanzas eran transmitidas principalmente mediante tradición oral a los integrantes de las diferentes escuelas de pensamiento filosófico. Puede decirse, por lo tanto, que la metodología dialéctica fue en los inicios de la histología, al igual que en el resto de las ciencias, fundamental no solo como herramienta de enseñanza, sino como medio para desarrollar ideas que desempeñarían un papel fundamental más adelante en medicina, como por ejemplo la noción de que el cuerpo humano podía componerse de estructuras fundamentales, a las cuales no podíamos acceder mediante los sentidos, pero que podían determinar la aparición o no de la enfermedad.

Estas ideas permanecieron relegadas al campo de la reflexión intelectual durante casi veinte siglos, ya que se necesitaba una herramienta que permitiera dar el salto desde la conceptualización empírica sobre los posibles constituyentes del cuerpo humano a la evidencia observable y reproducible por cualquiera: esencialmente, se requería de un microscopio.

La etapa *microscópica* de la histología inicia a partir del desarrollo del primer microscopio simple por parte de los holandeses Zaccharias Janssen (1587 - 1638) y Hans Janssen (1534-1592) y su posterior uso por pioneros del estudio del mundo microscópico como Robert Hooke (1635-1703) o Anthony van Leeuwenhoek (1632-1723). Es en el siglo XVII cuando la histología comenzó a estructurarse como disciplina:

1. Marcello Martillion Malpighi (1628-1694) fue un anatomista y biólogo del siglo XVII que usó microscopios, con los cuales logró numerosos descubrimientos, los cuales siguen siendo motivos de investigación hasta nuestros días: la descripción del lecho microvascular en los pulmones, la visualización por primera vez de los eritrocitos, la descripción estructural del riñón y de la piel son algunos de sus trabajos más sobresalientes, razón por la cual se le ha dado el nombre de *padre de la histología* [2].
2. Marie François Xavier Bichat (1771-1802), anatomista, biólogo y fisiólogo del siglo XVIII, presentó trabajos experimentales con órganos, tras lo cual, y retomando conceptos de sus predecesores <sup>3</sup>, logró la descripción y clasificación de 21 tejidos corporales, tras lo cual se le empezó a considerar como el *fundador de la histología moderna* [2, 1].

---

<sup>2</sup>Esta idea tiene una sorprendente similitud dialéctica con conceptos propios de la teoría histopatológica de la enfermedad (es decir, encontrar la causa de la enfermedad en la alteración de los constituyentes básicos del organismo).

<sup>3</sup>El término *tejido* ya había sido utilizado por el científico Gabriel Falopio para describir los "entramados" que podían visualizarse en los órganos [2].

3. A esta naciente ciencia microscópica se le asigna un nombre 17 años después, cuando el anatomista y fisiólogo alemán August Franz Joseph Karl Mayer (1787-1865) acuñó el término *Histologie*, que originalmente se relacionaba con los tejidos o “telas” fabricados por un telar. Posteriormente, el término se empezó a asociar a los “tejidos” visualizados en los microscopios, como estructuras compuestas por células y que eventualmente, estructuraban los órganos [1].

Pese a que el microscopio abrió las puertas a la investigación de un mundo que estaba más allá del poder de resolución del ojo humano y que estudios como los realizados por Hooke, Malpighi y Bichat dieron inicio a los primeros análisis celulares <sup>4</sup>, así como a algunas descripciones y clasificaciones tisulares, las “ciencias microscópicas” no fueron reconocidas como actividades científicas relevantes en el campo de la medicina hasta el siglo XIX y, por lo tanto, la histología tuvo que esperar casi un siglo para poder florecer como disciplina dentro de la medicina [2, 3].

Para explicar este hecho, se pueden exponer varias causas:

1. A principios del siglo XIX la medicina francesa era altamente respetada, siendo las facultades de medicina parisinas las que resultaban más atractivas para estudiantes en todo el mundo. Los grandes expositores de la medicina francesa continuamente desacreditaban el uso del microscopio y transmitían esta idea a los estudiantes, por lo que inicialmente, la idea sobre el uso de los microscopios era negativa [4].
2. Algunos de los primeros pioneros en el análisis microscópico no eran médicos, varios no pertenecían a sociedades científicas o médicas de renombre en el siglo XVII e incluso, algunos no tenían instrucción formal en ciencias [5] <sup>5</sup>. Por lo tanto, sus observaciones no fueron tomadas en serio y las descripciones realizadas por estos eran retratadas como vulgares, poco confiables, o incluso como engaños.
3. Hasta el siglo XIX el pilar de la medicina era la anatomía, la cual se consideraba como la base de las ciencias médicas modernas. Los médicos, siguiendo las enseñanzas de Andreas Vesalio <sup>6</sup>, confiaban en las disecciones y el diagnóstico a partir de sus

---

<sup>4</sup>Robert Hooke describió por primera vez la existencia de *celdillas* como constituyente de tejidos vegetales, las cuales posteriormente se renombrarían como *células*.

<sup>5</sup>El caso más sobresaliente es el de Anthony van Leeuwenhoek, considerado el padre de la microbiología, quien a diferencia de los científicos de su época no tenía instrucción formal en ciencias. Era un comerciante neerlandés que dedicó gran parte de su vida a describir sus observaciones hechas a través de microscopios que él mismo perfeccionó.

<sup>6</sup>La obra renacentista *De Humani Corporis Fabrica* considerada como el primer trabajo científico de importancia realizado en una universidad, no solo ayudó a posicionar a la medicina como una ciencia que debía ser enseñada y aprendida en los claustros universitarios, sino que de manera más profunda, ayudó a romper con la tradición escolástica medieval, pues instó a los científicos a aprender a partir de las observaciones que podían hacer ellos mismos [3].

observaciones. Debido a lo anterior, muchos de los médicos y docentes de medicina de la época llegaron a ver en el microscopio una potencial amenaza, con la cual se pretendía destruir las bases del conocimiento médico, pues la existencia de un mundo más allá de lo que veían los ojos indirectamente parecía indicar que sus diagnósticos se habían hecho a partir de conceptos errados [3].

4. El nuevo campo de la microscopía era percibido como irrelevante, ya que inicialmente, por su carácter eminentemente descriptivo, no parecía aportar mayores datos al quehacer del médico, es decir, el diagnóstico y manejo de la enfermedad [3].
5. Aun teniendo el microscopio, se requeriría esperar a una nueva tecnología sin la cual, el uso del microscopio no era productivo: los procesos de preparación y conservación de los especímenes <sup>7</sup>. Sin estos procesos, el tiempo que se tenía para estudiar los tejidos era determinado por los fenómenos de degradación celular, lo que llevaba a su vez a que se describieran numerosos artefactos, los cuales eran interpretados erróneamente como características de los tejidos [4].

## 2.1. Antecedentes de la histología como asignatura en medicina

Pese a la opinión indiferente, despreciativa o incluso hostil de los médicos del siglo XIX frente a las ciencias microscópicas, hubo notables figuras que vieron el potencial de esta en medicina, siendo Johannes Peter Müller (1801-1858) quizás el más representativo de todos.

Müller, apartándose de la tradición académica de su tiempo, entendió que la ciencia de la microscopía podría ser la respuesta a numerosas necesidades futuras de la medicina, pero para poder aprovechar este potencial en beneficio de los pacientes, primero se debía realizar investigación formal a partir de estos nuevos conocimientos e integrarlos a la descripción de la organización general del cuerpo humano, posterior a lo cual podría aplicarse este enfoque para caracterizar las enfermedades, desarrollar nuevos métodos diagnósticos y, finalmente, nuevas aproximaciones terapéuticas. En resumen, debía desarrollarse una disciplina, similar a lo que se hizo con la anatomía, pero que esta vez apuntara al estudio y diagnóstico de estructuras microscópicas [1, 3].

Con esta idea en mente, las nascentes ciencias microscópicas fueron incorporadas progresivamente a la enseñanza de los médicos occidentales y la histología comenzó a ser parte

---

<sup>7</sup>La técnica de preparación histológica se fue desarrollando a lo largo del siglo XIX y principios de siglo XX: el uso del bálsamo como fijador se estableció alrededor de 1832 [4], el primer micrótopo se desarrolló hasta 1866 y aunque los colorantes fueron usados ocasionalmente en el siglo XVIII, no fue sino hasta la segunda mitad del siglo XIX que se establecieron las técnicas de coloración histológica modernas [6].

del entrenamiento de figuras prominentes en el campo de la medicina del siglo XIX como Helmholtz, Virchow, Henle o Schwann, hombres que establecieron, entre otras cosas, la teoría celular y las bases celulares de la patología.

Fue de esta manera como la histología (a la par que otras ciencias derivadas del uso del microscopio) empezó a desempeñar un rol dentro del plan de estudios de medicina. [2, 3, 1].

### 2.1.1. La histología se establece como una asignatura independiente

Con el establecimiento de la tradición Müllleriana en el siglo XIX, es decir, la introducción de la ciencia de la microscopía como parte del entrenamiento de las nuevas generaciones de médicos, se generó un efecto inicial que llevaría a la transformación de la enseñanza de las asignaturas de fundamentación en el campo de la salud: la reformulación de la concepción de la anatomía, considerada como la base de profesión médica de la época.

Para 1841, el campo de la anatomía general incluía el estudio de la “anatomía microscópica”, “anatomía molecular” e histoquímica, lo cual hizo que los pupilos de Müller, educados en este nuevo plan de estudios, plasmaran en sus escritos la noción de arreglo estructural del cuerpo humano, llevándolos a abarcar desde la organización macroscópica hasta la organización molecular y a proponer nuevas correlaciones funcionales en los sistemas estudiados[3].

Ahora bien, aunque en este punto la histología ya hacía parte de los planes de estudio de los médicos en formación, se consideraba como un complemento dentro de la tradición anatómica. Fue hasta finales del siglo XIX que comenzó entenderse la histología como una disciplina independiente de la anatomía. Esta separación se dio en parte, gracias a que algunas facultades de medicina europeas, especialmente las alemanas, se interesaron por centrar sus esfuerzos investigativos específicamente en la histología.

Dentro de los gestores de este proceso de independización destacan dos anatomistas que ejercieron como directores de institutos anatómicos en escuelas médicas alemanas: Rudolph Albert von Kolliker (1817-1905), profesor de Wurzburg y autor del libro *Mikroskopische Anatomie*, el cual contribuyó a la caracterización de la forma como se enseñaba la histología en el época, y del *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*, o “Manual de los Tejidos Humanos”, considerado el primer tratado histológico moderno. Por su parte, Maximilian Schultze (1825-1874), profesor en Bonn, fue el fundador del *Archiv fur mikroskopische Anatomie* o “Archivo para Anatomía Microscópica”, publicación que es considerada como la primera revista importante dedicada a la disciplina de la histología [3, 6].

### 2.1.2. Histología en el continente americano

Un efecto importante de la introducción formal de la histología y el análisis microscópico dentro del plan de estudios de medicina fue el viraje de las preferencias de los estudiantes que buscaban entrenamiento médico en Europa [7].

Si bien la medicina francesa había influenciado la formación de diferentes generaciones de médicos durante la primera mitad del siglo XIX, esta influencia fue disminuyendo en la segunda mitad del siglo y recayendo sobre los hombros de otras facultades de medicina europeas que habían adquirido un mayor prestigio, en parte debido a su posicionamiento como centros de investigación en ciencias básicas, como en el caso de las facultades alemanas, y el énfasis que pusieron en el entrenamiento de laboratorio formal de los estudiantes, que sobrepasó las prácticas de anatomía e incluyó las prácticas de histología, la cual se posicionaría como la asignatura con mayor cantidad de horas dedicadas a las prácticas de laboratorio. Esto llevó a que los estudiantes de todo el mundo buscaran hacer parte de facultades de medicina alemanas, inglesas, austriacas y suizas, las cuales entre otras características, incluían en su plan de estudios de manera rutinaria el análisis microscópico de los tejidos [7].

Dentro de estos nuevos médicos entrenados en histología y microscopía estuvieron múltiples médicos americanos, los cuales una vez regresaron al continente, empezaron a hacerse cargo de las cátedras de histología de manera independiente y a incluir prácticas de identificación tisular y microscopía óptica como parte del proceso de enseñanza de la asignatura <sup>8</sup> [7].

Hasta ese momento, la enseñanza de las ciencias básicas en el pregrado de medicina en el continente americano no había tenido mayores cambios desde el siglo XVII; la carrera de medicina, que apenas gozaba de algo más de un siglo desde su instauración <sup>9</sup>, seguía teniendo una marcada influencia francesa, con muchos de los catedráticos de las facultades de medicina habiéndose formado en las tradicionales escuelas francesas y bajo la concepción de que el mundo macroscópico era el eje del diagnóstico y manejo de las enfermedades. En otros casos, los docentes de medicina se habían educado dentro de las aulas de universidades españolas o de colonias hispanas, las cuales permanecían ancladas a un modelo transicional entre los métodos escolásticos y las nuevas tendencias del método científico, lo que generaba una atmósfera poco favorable para los cambios en la enseñanza e investigación en ciencias básicas, llegando en muchos casos a limitarse la enseñanza en este campo a clases teóricas de anatomía [6].

---

<sup>8</sup>Como ejemplo temprano de esta transición en la enseñanza americana se puede citar a Joseph Leidy, uno de los primeros anatomistas estadounidenses en utilizar de forma rutinaria el microscopio en sus cátedras en el instituto médico de Filadelfia, quien para 1848 ya daba lecciones sobre anatomía microscópica a sus estudiantes. [7].

<sup>9</sup>La primera universidad aprobada por España (que contó con una facultad de medicina) se fundó el siglo XVI, cerca del año 1551 [6].

Como ya se mencionó, el siglo XIX trajo consigo nuevos catedráticos americanos, formados en universidades europeas revitalizadas, quienes comenzaron a incluir dentro de las lecciones de anatomía estudios celulares y tisulares, dejando ver una incipiente tendencia de análisis histológico dentro de las descripciones macroscópicas [6].

En la segunda mitad del siglo XIX no solo se popularizó la enseñanza de ciencias básicas en las facultades de medicina americanas, sino que se dieron una serie de eventos que llevaría al posicionamiento de la histología como una asignatura independiente en el plan de estudios de medicina:

1. El naciente arte de la fotografía comenzó a emplearse para capturar imágenes de preparaciones histológicas, logrando así la publicación de la primera microfotografía histológica en 1853 y la incorporación de microfotografías como parte de las lecciones de anatomía microscópica en 1880 [7].
2. Se mejoró el diseño de los microscopios, masificando su producción y reduciendo los costos por parte de la industria americana, especialmente la estadounidense, lo que facilitó la adquisición de esta herramienta para el uso de los estudiantes [7].
3. Los docentes americanos comenzaron a hacer parte de la construcción de libros de texto dedicados a la histología [7].
4. Los docentes, inspirados por el modelo alemán, incorporaron las prácticas de laboratorio como parte del entrenamiento de los estudiantes, llegando a establecer para 1880 el laboratorio de histología como una práctica importante, separada de la disección anatómica, en algunas facultades de medicina selectas [7].

### 2.1.3. Histología en el nuevo sistema de enseñanza de la medicina

Para algunas escuelas de medicina europeas de finales del siglo XIX era usual concebir la histología como disciplina investigativa y como disciplina independiente en el plan de estudio de medicina. Sin embargo, los métodos de enseñanza de la asignatura se desarrollaron en medio de un panorama general muy diferente, en el cual la enseñanza de la medicina distaba mucho del enfoque investigativo y científico que quizás nos es familiar actualmente.

En el marco de una economía capitalista impulsada por la revolución industrial, se dio una rápida expansión de las escuelas de medicina comerciales, las cuales tenían como principal objetivo el lucro <sup>10</sup> y que, esencialmente, impartían conocimientos de manera teórica, sin invertir en el desarrollo de competencias prácticas, como en laboratorios. Este hecho fue

---

<sup>10</sup>Las denominadas escuelas de medicina *for profit*.



notorio en el continente americano y en Estados Unidos, donde pese a que aumento la cantidad de médicos graduados, disponibles para atender un mayor número de personas, las condiciones sanitarias no parecieron mejorar, en gran medida debido a que este personal estaba pobremente calificado para la labor que desempeñaba, aun cuando para su formación invertía grandes sumas de dinero [7, 8].

Con el ánimo de cambiar esta situación, a principios del siglo XX se estableció el llamado *Círculo de Hopkins*, un selecto grupo de intelectuales cuyas vidas estaban enlazadas al hospital Johns Hopkins y su escuela de medicina, y que no solo tenían el firme objetivo de mejorar el bagaje científico y terapéutico de a medicina, sino que también contaban con las influencias y los recursos económicos necesarios como para lograr construir un nuevo sistema de enseñanza médica para Estados Unidos y Canadá, pero que luego se extendió al resto del mundo [8].

El nombre *Círculo Hopkins* en sí mismo denota una estrecha relación tanto con la historia de la medicina (y en menor medida, de la histología) como con la economía capitalista de Estados Unidos, por lo que es necesario entender algunos puntos del contexto en el que se desarrolló este grupo, ya que fueron claves en el cambio de la enseñanza médica que llevaría eventualmente, a establecer la posición de la histología y de las prácticas de laboratorio dentro del plan de estudios de la carrera de medicina a nivel global [8] .

### **Los orígenes del Círculo Hopkins**

Las raíces del nombre se remontan al personaje de Johns Hopkins (1795-1873), uno de los grandes magnates y filántropos estadounidenses del siglo XIX, quien creía en mejorar la salud pública y la educación, donó al morir parte de su fortuna para la creación de un hospital que brindara adecuada atención médica, así como para la creación de una universidad asociada a una escuela médica dedicada a la investigación científica [9]. Para 1876 se estaría inaugurando la Universidad Johns Hopkins <sup>11</sup> y la apertura del hospital que llevaría el mismo nombre estaría viendo la luz en 1889 [9].

A la vez que se desarrollaban los planes para la construcción del hospital, los fideicomisarios comenzaron a reclutar médicos que pudieran desempeñar el rol de docentes, tanto en el nuevo hospital como en una naciente Escuela de Medicina [9]. El primer médico reclutado para esta tarea fue William Henry Welch (1850-1934), un eminente patólogo experimental de la época, con una pasado académico prodigioso que determinaría en gran medida su papel en

---

<sup>11</sup>Esta universidad actualmente se encuentra entre los primeros puestos a nivel mundial en desarrollo tecnológico e investigación. Una parte importante de esta investigación se ha llevado a cabo en ciencias médicas, siendo considerada la Escuela de Medicina de Johns Hopkins como una de las mejores facultades de medicina del mundo año tras año, según diferentes clasificaciones internacionales.

el viraje académico de la enseñanza de la medicina [10].

Graduado de Yale y egresado de la Escuela de Médicos y Cirujanos de la Universidad Columbia, Welch experimentó en carne propia el sistema decadente que formaba los médicos americanos: pese a que la escuela de medicina de Columbia era una de las facultades de medicina más antiguas y respetadas del país, la enseñanza era superficial <sup>12</sup> y no involucraba el entrenamiento en laboratorios, siendo la disección anatómica la única actividad práctica de los primeros años de formación. Esta pequeña práctica de disección, sin embargo, despertó en Welch el interés por la anatomía patológica <sup>13</sup>, lo cual lo llevaría a buscar ampliar sus conocimientos en este campo mediante el entrenamiento en escuelas europeas [10].

Motivado por sus docentes (y siguiendo la tradición de los estudiantes de medicina americanos de completar sus estudios en facultades europeas), Welch decidió profundizar sus estudios en medicina patológica en Alemania, donde inicialmente debió desarrollar habilidades al microscopio estudiando histología con el renombrado anatomista Heinrich Waldeyer (1836-1921); posteriormente, continuaría sus estudios con Carl Ludwig (1816-1895), quizás el más destacado fisiólogo experimental del mundo en ese momento, y Julius Cohnheim (1839-1884), quien había desarrollado un laboratorio experimental de patología. Gracias a estas experiencias prácticas en los laboratorios y el entrenamiento en el método de investigación, Welch pudo vislumbrar un cambio en la enseñanza médica y se gestó en él el deseo de llevar estos cambios a Estados Unidos [10].

Una vez regresó a su patria, y tras muchos tropiezos, Welch logró instaurar en 1879 el primer curso de laboratorio basado en el estudio de muestras microscópicas en Estados Unidos, en la Escuela de Medicina de Bellevue, New York, siendo este un rotundo éxito [10].

Fue en 1884 cuando Welch fue contactado por John Shaw Billings, uno de los reclutadores de Johns Hopkins, ingresando de esta manera a hacer parte del proyecto que se estaba gestando. Welch ayudó así mismo a reclutar otros médicos excepcionales para hacer parte del Hospital y la escuela de medicina Johns Hopkins, estableciendo a los denominados cuatro grandes fun-

---

<sup>12</sup>La carrera de medicina se realizaba en dos años, durante los cuales los estudiantes asistían a lecciones teóricas que podrían realizar en el orden que eligieran, tras lo cual se graduaban dedicaban un año más a ser aprendices de un médico asociado a la escuela de medicina. No había requisitos de ingreso, solo se hacía un único examen al final de la carrera y, dado que los profesores recibían su sueldo exclusivamente a partir de lo que pagaban los estudiantes, existían conflictos de intereses que impedían que estos exámenes fueran particularmente exigentes [10].

<sup>13</sup>Una anécdota histórica sobre este aspecto es que el interés de Welch por la anatomía patológica lo llevo a entrar en contacto con Francis Delafield (1841-1915), quien en el momento dictaba una electiva sobre este tema y era uno de los pocos expertos microscopistas de Estados Unidos. Sin embargo, Welch no pudo aprender durante este período de su vida las destrezas que requería usar el microscopio, aun cuando era poseedor de uno, porque no existían en el momento cursos en donde se enseñara a usar el instrumento y su profesor no daba asesorías sobre cómo utilizarlo [10].

dadores: él mismo como patólogo, William Stewart Halsted (1852-1922), considerado como uno de los pioneros de la cirugía moderna, Sir William Osler (1849-1919), jefe de medicina interna y Howard Atwood Kelly (1858-1943), ginecólogo y fundador de la ginecología como especialización independiente[9]; finalmente, impregnó el sistema de enseñanza de la escuela médica de su propia visión, gestada en sus días de estudiante en Alemania: ayudó a estructurar un sistema de enseñanza en el que se aseguraba la calidad de los estudiantes admitidos al exigir formación universitaria previa al ingreso a la escuela médica, los primeros dos años de la carrera se centraban en la formación en ciencias básicas con un especial énfasis en las prácticas en los laboratorios para posteriormente iniciar las rotaciones clínicas en el hospital universitario [8].

Welch, a su vez, sería el considerado primer integrante del *círculo Hopkins* por sus aportes a la institucionalización de los laboratorios de ciencias básicas como parte de los primeros dos años de la carrera de medicina. El segundo miembro de este círculo sería Sir William Osler, considerado el padre de la medicina moderna y primer jefe Médico del Hospital Johns Hopkins, quien se esforzó por incluir la enseñanza científica en las salas de internación e imponer la llamada “enseñanza al lado de la cama del paciente”, considerando esencial el contacto de los estudiantes con los pacientes desde momentos tempranos de la formación [11].

El tercer integrante sería Frederick Taylor Gates (1858-1929), un clérigo baptista estadounidense que se convirtió en el principal asesor filantrópico de John D. Rockefeller sénior (1839-1937), otro de los grandes magnates estadounidenses, a quien convenció de patrocinar investigaciones destinadas a modernizar la medicina, identificar curas, erradicar enfermedades y reformar la decadente educación médica, pues empezó a reconocer el empobrecimiento de la profesión y su impacto en las vidas y productividad de las personas tras leer el libro *Textbook of Medicine*, cuyo autor era Sir William Osler [8]. Una de sus grandes contribuciones fue la organización en 1906 del Instituto Rockefeller de Investigación Médica el cual, siguiendo los pasos establecidos por institutos europeos como el Instituto Pasteur, se convirtió en el primer centro de investigación médica de los Estados Unidos y estableció como objetivo inicial el estudio de las enfermedades infecciosas <sup>14</sup> [12]. El primer director de este instituto fue Simon Flexner (1863-1946), hermano del último y quizás más conocido miembro del círculo Hopkins: Abraham Flexner.

### **Histología en el modelo Flexneriano**

Abraham Flexner (1866-1959) fue un experto en educación, egresado de estudios universitarios de Johns Hopkins y Magíster en filosofía de la Universidad de Harvard. Su modelo

---

<sup>14</sup>Las enfermedades infecciosas eran consideradas a principios y mediados del siglo XX como amenazas para la humanidad y habían cobrado la vida de uno de los propios familiares de Rockefeller, lo cual pudo haberlo llevado a escuchar los consejos de Gates sobre invertir en investigación médica, pese a que él era un fiel creyente de la medicina tradicional [12].

educativo se asemejaba a la pedagogía progresista instaurada por John Dewey y que se basaba en la concepción de que los estudiantes aprendían mejor a partir del hacer y la resolución de problemas, más que de la memorización (que era la herramienta predominante de la época) [8].

Sus viajes por Europa le permitieron entrar en contacto con el método de enseñanza alemán en medicina y, aunque esto estaba fuera de su campo de experiencia, le sirvió como sustrato para la publicación de un libro donde realizaba críticas y daba recomendaciones de mejora para la enseñanza en educación superior en Estados Unidos: *The American College*. Este libro llamó la atención del líder de la *Fundación Carnegie*<sup>15</sup>, Henry Smith Pritchett [8].

A principios del siglo XX los miembros de la fundación, en concordancia con las solicitudes de Asociación Médica de Estados Unidos (AMA), habían acordado que sus esfuerzos filantrópicos debían enfocarse en reestructurar y mejorar la educación médica del país, y consideraban que el deplorable estado de la enseñanza médica era esencialmente un problema pedagógico, por lo que se encontraban en búsqueda de un educador que pudiera asumir la tarea de evaluar las diferentes instituciones de educación superior en medicina, detectar aquellas en donde se estaba dando un pobre entrenamiento y dar recomendaciones de mejora. Debido a esto, se pusieron en contacto con Abraham Flexner y le encargaron este proyecto que culminaría en 1910 con la revisión de todas las escuelas médicas en Estados Unidos y Canadá y con la publicación de un libro que cambiaría la enseñanza de la medicina: *el informe Flexner*<sup>16</sup>.

En este informe se tomaba como modelo de excelencia en educación médica estadounidense a la Escuela de Medicina Johns Hopkins, la cual se había constituido siguiendo el modelo pedagógico alemán, prototipo elegido por Flexner para la evaluación de calidad<sup>17</sup> y las posteriores recomendaciones de mejora [8].

Flexner concluyó que la medicina era una disciplina científica y que, por lo tanto, el modelo alemán era el que mejor se acoplaba para estructurar un sistema en el cual se entrenara médicos científicos que generan nueva información a partir de la investigación y, de esta manera, contribuyeran al avance de la medicina [8].

Para lograr este cometido, debía eliminarse las universidades basadas en el lucro que no cumplieran con estándares de calidad específicos (es decir, aquellas que se alejaran irremediablemente del modelo de la Escuela médica Johns Hopkins), darle a los docentes libertad

---

<sup>15</sup>La fundación de origen estadounidense era una institución filantrópica constituida en 1905 a partir de una donación del magnate de la metalurgia Andrew Carnegie, y entre sus objetivos estaban la investigación y mejora de políticas educativas.

<sup>16</sup>Denominado inicialmente Boletín Número Cuatro de la Fundación Carnegie.

<sup>17</sup>Esta evaluación incluía criterios de admisión de los estudiantes, infraestructura física, laboratorios de ciencias bien equipados e instrucción científica a cargo de los docentes [8].

financiera para poder dedicarse tiempo completo a la enseñanza de las ciencias básicas, liberándose así de la necesidad de atender pacientes <sup>18</sup> y establecer un plan de estudios en el cual el entrenamiento en ciencias básicas y las prácticas de laboratorio ocuparan gran parte del tiempo durante los primeros años de formación, siendo el prelude para la adquisición de competencias investigativas y para el inicio de la experiencia clínica, donde también debería priorizarse la investigación [8].

Tras la publicación del informe, tanto la AMA como la Fundación Carnegie dedicaron sus esfuerzos a estructurar el nuevo modelo académico que caracterizaría la educación médica estadounidense, para lo cual se destinaron numerosos recursos económicos para la contratación de docentes tiempo completo y para el equipamiento de los laboratorios de ciencias básicas de las universidades que podían reformarse (recursos que salieron de la misma fundación y de las donaciones realizadas por la fundación Rockefeller) [8].

El efecto de estos cambios llevó a que, para 1920, solo siguieran habilitadas 85 escuelas de medicina de las 160 que existían antes del informe Flexner, y a que fueran rutinarias las prácticas en los laboratorios dentro de los dos primeros años de formación, además de las prácticas de disección, siendo el laboratorio de histología uno a los que mayor tiempo debían dedicarle los estudiantes [7, 8].

Los innegables avances médicos derivados de este cambio llevó a que el modelo Flexneriano se empezara a implantar, progresivamente, en el corazón de las diferentes facultades de medicina alrededor del mundo. Gracias a esto es que actualmente se considera casi natural no solo la relación entre investigación y los procesos propios de las facultades de medicina, sino la instrucción en los laboratorios y el establecimiento de las ciencias fundamentales (incluida la disciplina de la histología) como la base del entrenamiento previo al contacto clínico de los estudiantes en medicina.

## 2.2. Histología y la carrera de medicina en Colombia

El ejercicio de la medicina en Colombia tiene sus raíces en la época de la conquista en el siglo XVI, cuando por primera vez los colonos españoles se enfrentaron a nuevas enfermedades tropicales y abordajes de estas mediante las prácticas tradicionales. En este período de tiempo, la medicina era ejercida por los militares, quienes con sus escasos conocimientos instauraron los primeros centros de atención para personas heridas o enfermas; pese a esto,

---

<sup>18</sup>Este aspecto del informe fue altamente criticado, entre otros por Sir William Osler, quien consideraba que desligar a los docentes de la práctica clínica, y especialmente a aquellos que estarían en contacto con los estudiantes durante los primeros años de la carrera, traería como consecuencia un viraje erróneo de las prioridades del médico en formación, pues el peso de la formación pasaría del bienestar de los pacientes al conocimiento científico [8].

el primer hospital en el territorio no sería construido sino hasta 1513, cuando los primeros médicos con entrenamiento formal comenzaron a ejercer en el país [13].

Por otra parte, el inicio de la instrucción médica en el territorio tendría que esperar casi dos siglos, puesto que, aunque en las primeras universidades fundadas en Colombia se impartían algunas lecciones de medicina <sup>19</sup>, no fue sino hasta 1653 que se estableció el Curso Prima Medicina en Nueva Granada, dictado en el Colegio del Rosario, sin que se lograra consolidar lecciones de medicina formales a cargo de instructores calificados [13].

No fue sino hasta la llegada de José Celestino Mutis (1732-1808) al territorio que se iniciaría la enseñanza de la medicina científica en Colombia. Mutis era, por mucho, el médico con mayor formación en el territorio de Nueva Granada, por lo que trajo consigo las corrientes pedagógicas imperantes en la medicina española de la ilustración [14], la cual se encontraba en un período transicional, pasando de las concepciones galénicas y escolásticas a los métodos observacionales y experimentales que eran propios del siglo XVIII. Sin embargo, debido a la difícil posición política y económica de la España de la época <sup>20</sup>, la transición fue mucho más lenta, con muchas de las Universidades aferrándose a los métodos clásicos e implantando estas ideas en sus estudiantes.

Pese a todo esto Mutis tenía, una idea clara respecto a la importancia de desarrollar la medicina en el territorio y concebía, como único camino para tal fin, la creación de un programa de formación médica coherente con el desarrollo científico de la época. Por lo tanto, en 1802 asumió la tarea, junto con Don Miguel de Isla, de elaborar el primer currículo médico del país [14], a partir de tres ideas específicas:

1. Los médicos debían capacitarse en ciencias “auxiliares” <sup>21</sup>: Mutis consideraba que para formar médicos de calidad y llenar el gran vacío de atención sanitaria de Nueva Granada, se requería que estos tuvieran conocimientos en física, matemáticas y botánica (esta última pudiendo reemplazar de manera temporal el papel de la farmacia y la química, las cuales se podrían instaurar una vez aumentaran las arcas de la región) <sup>22</sup>[14].

---

<sup>19</sup>En la Universidad Santo Tomás de Aquino, fundada en 1580, se enseñaba algo de medicina como cultura general, y en la Universidad Javeriana, fundada en 1622, se impartían también lecciones de medicina [13].

<sup>20</sup>En el siglo XVIII España perdió su condición de potencia europea; esta situación, junto con el lento reemplazo de la supremacía feudal por corrientes intelectuales enmarcadas en la reforma protestante y los esfuerzos de la clase dominante por aferrarse a las antiguas doctrinas, llevaron a un estancamiento intelectual que se vislumbró en la pérdida de prestigio y posición de las Universidades Españolas [6].

<sup>21</sup>Lo que hoy se denominan ciencias básicas.

<sup>22</sup>Las ideas de iniciar la formación con ciencias fundamentales e integrar las prácticas de laboratorio, más allá de la disección anatómica, durante el primer año de formación tiene una notable similitud con los postulados de educación médica que se establecerían un siglo más adelante.

2. Los médicos necesitaban integrar la teoría con la práctica durante su formación, por lo cual proponía instalar un anfiteatro anatómico, un jardín botánico y un laboratorio de química, prácticas que deberían realizarse durante el primer año de formación posterior a lo cual estarían tres años en prácticas hospitalarias, antes de recibir la “licencia para curar” [14].
3. Los médicos debían entrenarse en las doctrinas médicas más avanzadas de Europa para el momento, por lo que hizo una selección de obras literarias notables para el estudio de anatomía, cirugía, fisiología, doctrina hipocrática, botánica, química y meteorología, entre otras [14].

Bajo esta propuesta de Mutis se formaron los primeros médicos científicos neogranadinos, dentro de los que destacan el mismo Don Miguel de Isla (1744-1807), quien posterior a licenciarse quedaría como encargado de la cátedra de medicina que había ayudado a construir, en el Colegio del Rosario. Aunque esta cátedra duró poco tiempo (su fin llegó de forma abrupta debido al proceso de Independencia en 1810), logró enmarcar la medicina Colombiana dentro de las corrientes occidentales, lo cual determinaría su historia futura [14].

Existe, adicionalmente, otra causa de por que se internalizó la medicina occidental en el territorio que se transformaría en Colombia, y está estrechamente relacionada con el proceso de independencia: la medicina neogranadina del siglo XIX se vio fuertemente influida por la medicina francesa, en parte por los grandes logros alcanzados en ese país después de la Revolución, lo cual la convirtió en el bastión de la llamada “medicina científica”, pero más específicamente, por que Francia constituía para los criollos un referente ideológico muy fuerte, debido al mismo proceso de Revolución de 1789, por lo que dentro de la búsqueda de modelos de organización económica y política, se adoptaron las doctrinas científicas francesas, incluidas tanto las ideas médicas como los modelos de enseñanza de la medicina [15].

Durante todo el proceso de revolución neogranadina, la enseñanza de la medicina prácticamente desapareció, haciendo el ejercicio de la medicina esencialmente anárquico hasta 1826 cuando, mediante la Ley del 18 de marzo de 1826, se creó por indicación del entonces presidente Francisco de Paula Santander la Universidad Central de Bogotá, que incluyó una facultad de medicina, retomando así la enseñanza formal de la medicina en Colombia con base en las enseñanzas del *Sabio Mutis* <sup>23</sup> [14, 17].

---

<sup>23</sup>La Universidad Central de Bogotá fue una de las 3 universidades centrales fundadas durante la vicepresidencia de Santander, teniendo las otras dos sus sedes en Caracas y Quito. Esta universidad agrupó a los colegios y universidades que impartieran cátedras a lo largo de la geografía nacional, absorbiendo algunos de los claustros más antiguos del país como la Universidad Santo Tomás de Aquino o el Colegio del Rosario, constituyéndose en la única entidad educativa autorizada por el Estado para conferir títulos académicos [16].



En la Escuela de medicina de la Universidad Central, el plan de estudios estaba impregnado de las ideas de la “medicina fisiológica” francesa, teniendo como uno de los principales expositores a Francois-Joseph-Victor Broussais (1772-1838). Por lo tanto, las ideas de Broussais dominaron la práctica de los médicos colombianos, pese a que entre los textos recomendados de la facultad figuraban obras modernas que incluían entre otros los escritos de Bichat sobre los 21 tejidos microscópicos que constituían el cuerpo humano, las cuales fueron dejados a un lado durante las primeras décadas del siglo XIX <sup>24</sup> [15].

La vida de esta facultad de medicina sería breve debido a la implantación de gobiernos liberales en la segunda mitad del siglo XIX, los cuales concebían como uno sus pilares ideológicos la promoción de la igualdad y la supresión de cualquier monopolio lo cual incluía a las universidades, las cuales eran consideradas como monopolizadoras de la educación. Esto llevó a que el 15 de mayo de 1850 se sancionara la Ley de libertades, la cual suprimía las universidades y determinaba que no era necesario poseer título profesional para ejercer actividades científicas [17].

Pese a su corta existencia, la facultad de medicina de la Universidad Central forjó médicos colombianos eminentes, dentro de los cuales destacó Antonio Vargas Reyes (1816 - 1873), quien después de licenciarse, volvería a cursar sus estudios de medicina en París, asimilando el modelo y las enseñanzas de la medicina francesa [15].

Vargas Reyes se convertiría en el líder de los médicos Colombianos a su regreso, impulsando la creación de la primera publicación médica colombiana <sup>25</sup> y propugnando por la creación de una nueva facultad de medicina, como medida de contrapeso al vacío educativo que había generado la Ley de libertades. Esta Escuela de Medicina fue finalmente creada en 1864; tres años después sería incorporada a la Naciente Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia y su primer decano sería precisamente Vargas Reyes, quien delinearía el primer plan de estudios de la carrera de medicina (el cual sería el prototipo usando por las demás universidades en adelante) a partir del modelo francés anatomoclínico, el cual se basaba en dos pilares que esencialmente dependían de la observación macroscópica: La semiología y la patología, refiriéndose esta última a la descripción de lesiones en los órganos que se observaban durante las autopsias. [15].

Pese a los adeptos que tenía, el modelo anatomoclínico francés comenzaría a ser criticado a partir de 1860, cuando las teorías fisiopatológicas y etiopatológicas de la enfermedad <sup>26</sup>

---

<sup>24</sup>Debe recordarse además que la medicina francesa menospreciaba el uso de microscopios como parte de la formación del médico, por lo que durante gran parte del siglo XIX se dejó de lado la instauración de una cátedra de histología, no siendo incluida ni siquiera como parte de las lecciones de anatomía.

<sup>25</sup>*La Gaceta Médica de Colombia*

<sup>26</sup>El modelo fisiopatológico se centraba, adicionalmente, en la experiencia mediante el laboratorio con los tejidos, lo cual no llegaría instaurarse en las universidades colombianas sino hasta mediados del siglo XX



comenzarían a permear la formación médica, constituyendo lo que se llamaría *la medicina de laboratorio*. Estas ideas serían importadas al país a partir de médicos formados en las escuelas alemanas y de adeptos de expositores franceses de renombre como Claude Bernard y Louis Pasteur. Sin embargo, no sería sino hasta el siglo XX que estas doctrinas se asimilarían realmente, lo cual generó un desfase considerable en la instrucción médica colombiana, puesto que estas eran ideas que estaban en discusión en Europa desde hacía casi 30 años [15].

Los detractores del modelo anatomopatológico señalaban las limitaciones de este tipo de enfoque en medicina, basado meramente en la observación y que era incapaz de reproducir en laboratorio los fenómenos, ya que no conocía el mecanismo de desarrollo de las enfermedades [15]. Para comprender estos mecanismos era necesario adentrarse en una nueva dimensión patológica, infecciosa y celular, lo cual requería el uso adecuado del microscopio. Esta nueva necesidad llevó a que la segunda mitad del siglo XIX fuera testigo de una constante peregrinación de estudiantes a Europa en búsqueda de entrenamiento en el análisis microscópico [19].

Para 1872 se dio inicio a los primeros cursos de la Escuela de Medicina de la Universidad de Antioquía y en 1884 fue esta la primera escuela de medicina en Colombia donde los estudiantes utilizaron un microscopio como parte de sus estudios en la asignatura de anatomía, el cual había sido traído desde París por Alejandro Restrepo, presidente de la Sociedad Politécnica de Colombia. El segundo microscopio para enseñanza llegaría a Bogotá en 1885 gracias a Nicolás Osorio <sup>27</sup>, quien ejercería una notable presión para incluir el uso de este instrumento en la formación de los estudiantes, llevando este proceso eventualmente a la instauración del estudio de la patología a nivel histológico en la Universidad Nacional [15].

Estas aplicaciones de las prácticas de microscopia y el estudio tisular continuaron siendo esporádicas y dependientes de los recursos y la disposición de los docentes. En cuanto a las prácticas de laboratorio formales, su inicio definitivo en Colombia se dio con la llegada de Roberto Franco a Bogotá y la creación de una cátedra clínica de enfermedades tropicales (1937), de la que fue profesor titular y para la cual inicialmente instaló en su consultorio unos pocos elementos de laboratorio traídos de París, pero posteriormente, con el apoyo del filántropo bogotano Santiago Samper, organizó un laboratorio bien dotado <sup>28</sup> [15].

La instauración de las prácticas de laboratorio en Colombia tiene una segunda raíz en la *Misión francesa* de 1931, en la cual expertos en educación médica franceses acudieron a la Universidad Nacional para evaluar el plan de estudios de medicina y dar recomendaciones.

---

[18]

<sup>27</sup>El doctor Nicolás Osorio (1838-1905) no solo ostenta el título de iniciar el estudio histopatológico en la Universidad Nacional, también fue el primer médico colombiano en crear una ilustración microscópica en el país, la cual se publicó en un artículo de 1882 de la Revista Médica [?].

<sup>28</sup>Este laboratorio terminaría siendo la semilla del Instituto Nacional de Salud de Colombia[15].

Estas recomendaciones se centraron, entre otras cosas, en la instauración de nuevas asignaturas como Biología, Fisiología, Medicina Experimental, las cuales debían estar acompañadas de sus respectivos laboratorios y de la constante motivación a los estudiantes de realizar trabajos en los laboratorios y de investigación, así como de generar relaciones entre las observaciones clínicas y los hallazgos de laboratorio [18].

Para mediados del siglo XX una segunda Misión Médica llegó a Colombia, pero esta vez estadounidense. Para este momento, Estados Unidos se había posicionado como la cabeza del mundo desarrollado debido a sus logros durante la segunda guerra mundial, y en el campo de medicina llevaba más de 30 años formando estudiantes en un modelo de enseñanza distinto y exitoso, construido a partir de las recomendaciones del Informe Flexner. Algunas de las razones por las que en ese momento los norteamericanos se empezaron a interesar en latinoamérica se encuentran no solo en la nueva posición de líder económico que comenzaba a ostentar Estados Unidos, sino en el aumento de los convenios económicos y políticos con diferentes países latinoamericanos, lo que los llevó a interesarse por entender y organizar ciertas estructuras sociales fundamentales, entre ellas la atención médica. Finalmente, debido a la orientación investigativa estadounidense hacia el estudio de las enfermedades transmisibles, para ellos eran de sumo interés las enfermedades tropicales y los problemas de salud pública de los países latinoamericanos, lo cual influyó tratar de establecer convenios de cooperación bilaterales [15, 18].

Por parte de los países latinoamericanos, destacando Colombia, era necesario mantener adecuadas relaciones con Estados Unidos debido a la posibilidad de movilización de recursos humanos, técnicos y financieros, los cuales se requerían de manera urgente para contrarrestar los enormes problemas de salud del país, derivados entre otras cosas, por la gran pobreza y miseria en la que se encontraba gran parte de la población colombiana [15].

Debido a estas razones, en 1948 llegó la Misión Médica estadounidense a Colombia, con el propósito de realizar un diagnóstico del estado de la enseñanza y las prácticas médicas en el país, así como de dar recomendaciones para la adecuación de las infraestructuras y la modernización de las facultades y hospitales del país [18].

El informe de la misión resaltó varios puntos a mejorar, respecto a la enseñanza de la medicina en Colombia [18]:

1. Las herramientas didácticas debían actualizarse
2. Debían aumentarse las horas destinadas a las prácticas de laboratorio, además de las prácticas de disección.
3. Debían reevaluarse los textos guías usados, los cuales en su gran mayoría eran franceses.

4. Debía implementarse la enseñanza “al lado de la cama del paciente” e intensificar el contacto temprano entre los estudiantes y los pacientes.
5. Debía generarse una separación entre los ciclos de fundamentación, donde los estudiantes tendrían instrucción en ciencias básicas en los primeros años de la carrera, y posteriormente ingresarían a los ciclos clínicos.
6. Debía hacerse énfasis en instaurar formalmente el último año de prácticas clínicas, denominado internado.

Debido a la necesidad de fortalecer los lazos con Estados Unidos, las facultades de medicina comenzaron a adoptar el modelo de enseñanza médica estadounidense, el modelo Flexneriano, lo cual implicaba romper con la tradición francesa que había impregnado la enseñanza médica en Colombia desde la época de la Independencia [18].

Para poder cumplir con esta tarea, así como con la implementación de todas las demás recomendaciones de la Misión Médica, durante la década de los cincuenta las facultades de medicina colombianas lograron acceder a apoyos económicos provenientes de fundaciones como la Rockefeller, lo cual permitió la especialización de los docentes en universidades norteamericanas y la modernización de los laboratorios y bibliotecas [18].

Como consecuencia, para 1960 la medicina estadounidense había desplazado a la francesa en Colombia, lo cual abrió las puertas para la instauración final del modelo fisiopatológico que priorizaba la búsqueda de la causa de la enfermedad en los tejidos humanos, mediante el arduo trabajo investigativo en los laboratorios [18]. Con esto, asignaturas de ciencias básicas como la histología adquirieron un papel primordial no solo como parte del plan de estudios de la carrera de medicina en Colombia (pues la histología era esencial para comprender el modelo fisiopatológico imperante), sino como eje de las investigaciones en ciencias de la salud.

### **2.2.1. ¿Cómo se ha enseñado tradicionalmente la histología en Colombia?**

La histología no se estableció como asignatura independiente en el pregrado de medicina sino hasta el siglo XX, por lo inicialmente las lecciones de estudio tisular se impartían mediante el uso de las herramientas didácticas establecidas para todas las lecciones de medicina desde 1802, época en la que Mutis desarrolló el primer plan de estudios de medicina en Colombia: los medios para la transmisión de los conocimientos eran principalmente orales, aunque posteriormente se introdujo el uso de tiza y tablero. En anatomía, adicionalmente se realizaban prácticas de disección con los cadáveres [18].

Este tipo de enseñanza se basaba en un método transmisionista y teórico que se centraba en contenidos ya elaborados en otras partes del mundo, principalmente en Francia. Era transmisionista por que se consideraba que el profesor era el receptáculo del conocimiento, siendo su labor transmitir los contenidos de la manera más fielmente posible, y los estudiantes, quienes adoptaban un rol de receptores pasivos, debían reproducir esos contenidos de memoria hasta aprenderlos, tras lo cual se comprobaba lo aprendido a través de una evaluación cuantitativa por resultados, es decir, con preguntas objetivas que debían ser respondidas de una manera exacta para ser tomadas como correctas y como prueba de la memorización [20].

En las clases, las lecciones se leían en voz alta y los textos debían ser memorizados por los estudiantes, por lo que no había cabida para la reflexión sobre los mismos o la comparación empírica entre la información nueva con la que se entraba en contacto[18]. Este aspecto memorístico no solo aplicaba para el estudiante, pues el docente así mismo memorizaba los textos con el objetivo de deslumbrar a la audiencia.[18]

En el caso de la anatomía, que era el único curso que contemplaba prácticas, además de la lectura de textos se explicaban dibujos o estampas anatómicas, finalizando con la observación durante un día a la semana del proceso de disección realizado por el docente frente a los estudiantes [18].

### **Modelos positivista y conductista**

El método transmisionista de enseñanza está englobado dentro de un modelo pedagógico mucho más amplio denominado positivista [20]. La pedagogía positivista en sí misma nació en el siglo XIX, pero sus raíces se encuentran en la filosofía positivista de la ilustración. Las ideas positivistas se centra en hechos demostrables que estructuran una realidad empírica, gobernada por leyes, y a la cual es posible acceder mediante la experiencia. Esencialmente, la pedagogía positivista tiene como objetivo el descubrimiento de la realidad mediante el método científico basado en observación, formulación de hipótesis y comprobación <sup>29</sup> [21].

Para la pedagogía positivista, el estudiante debe poder conocer los hechos que estructuran su realidad, pero no puede acceder a los mismos solo. Es por esto que requiere del docente, quien le da la opción de acceder a estos conocimientos mediante su razón, sentidos y experiencia [21].

De esta manera, al docente se le impone en un rol central, siendo tanto la fuente como el transmisor del conocimiento, lo cual hace que el estudiante adquiriera un rol secundario y pasivo, en el cual su formación va a depender de lo que considere pertinente el docente. La

---

<sup>29</sup>El positivismo en parte, surgiría como reacción a la escolástica, persiguiendo la formación de seres libres que puedan acceder por sí mismos al conocimiento [21].

relación docente - estudiante se torna entonces vertical, autoritaria, centrada en lo cognitivo y por lo tanto, tiende al enciclopedismo como única forma de llegar a un conocimiento científico verdadero [20].

En el siglo XIX se daría paso al medio expositivo característico de la clase magistral, donde el docente continúa desempeñando un rol protagónico [20].

Este modelo fue el imperante en la medicina colombiana hasta el siglo XX, aunque los medios de enseñanza habían variado en respuesta a la introducción de nuevas tecnologías: el medio academicista verbalista, predominante en los siglos XVI a XVIII fue dejado de lado con la introducción de tecnologías visuales incipientes (primero la tiza, el tablero, y posteriormente las fotografías) [20].

En cuanto al enfoque memorístico característico de la enseñanza en ciencias básicas, es posible esgrimir otra posible causa de su instauración, avalada por la concepción conductista que dominó gran parte de la primera mitad del siglo XIX. Bajo la mirada conductista, se entendía que el aprendizaje era una respuesta que surgía frente a un estímulo, por lo tanto, si dicho estímulo se repetía, se fortalecía y optimizaba la respuesta [22].

En el modelo conductista, el trabajo del docente consiste en presentar información de manera ordenada y estandarizada, generando una serie de puntos de reforzamiento durante el proceso, con el fin de fortalecer la enseñanza. Este modelo tiene puntos en común con el positivista, pues comparten el rol del profesor como transmisor del conocimiento y del estudiante como un objeto pasivo, reproductor del conocimiento [22].

De esta manera, se pueden encontrar los orígenes de los métodos clásicos de la enseñanza de la histología, de la cual el componente teórico ha sido tradicionalmente impartido mediante la clase magistral con un marcado enfoque memorístico en cuanto a la evaluación del conocimiento.

### **Modelo Flexneriano**

El modelo Flexneriano impuesto a partir del siglo XX puede interpretarse como una mezcla entre los dos modelos pedagógicos imperantes en la enseñanza médica, el positivista y el constructivista.

Dentro del modelo desarrollado a partir del informe Flexner, el pregrado se dividió en dos grandes ciclos, uno de fundamentación y otro clínico. Las asignaturas de fundamentación se desarrollarían siguiendo un abordaje positivista y conductista, centrado en contenidos que requieren un alto grado de memorización y que son impartidos principalmente median-

te clases magistrales, estando desligados en la mayor parte de las veces de los contenidos que serían impartidos ciclo de formación clínico. Sin embargo, Flexner introduce una nueva variable en este proceso de enseñanza: la necesidad de prácticas de laboratorios. Con el establecimiento de los laboratorios como parte esencial del ciclo de fundamentación, Flexner le apostaba al aprendizaje mediando por el hacer [8]. En este modelo aprendizaje de corte constructivista, el estudiante puede adaptarse a las circunstancias frente a él y ser partícipe de la construcción de su propio conocimiento. Así mismo, puede interactuar con sus pares, realizar trabajo colaborativo e incluso, llegar a resolver problemas, lo cual fortalecería el proceso de aprendizaje [22].

En el caso presente, por lo tanto, el laboratorio de histología enmarca la visión constructivista diseñada para las ciencias básicas, pues requiere de habilidades manuales que llevan a la adaptación interactiva y construcción de conocimiento durante su desarrollo [22]. Esta visión, sin embargo, no fue implantada inicialmente de la manera como Flexner la concebía, pues muchos laboratorios fueron desarrollados por los docentes siguiendo postulados positivistas, en los que primaba la memorización de los preparados y la descripción detallada y exacta de los mismos, antes que el diagnóstico tisular.

Teniendo en cuenta lo anterior, puede decirse que las herramientas didácticas usadas para la enseñanza de la histología en Colombia son un recuento histórico de los modelos pedagógicos que han fundamentado la enseñanza médica en el país: por un lado se tiene la clase magistral expositiva, en la cual los conocimientos teóricos son transmitidos primordialmente vía oral y requieren un alto grado de memorización, la cual es puesta a prueba mediante evaluaciones de contenidos abstractos (herramientas representantes del conductismo y en sentido más general, del positivismo). Por otro lado, se tiene el laboratorio de histología, el cual brinda la oportunidad de adquirir habilidades de manera autónoma, de interacción horizontal con el docente y de trabajo colaborativo con los pares, siendo así una herramienta representante del constructivismo.

### **2.2.2. Una mirada a la experiencia real de la enseñanza de la histología en Colombia**

La revisión literaria indica que desde mediados del siglo XX la histología ha sido enseñada bajo un modelo que mezcla las ideas positivistas y constructivistas. El ejercicio de estos dos modelos ha llevado a que se use casi exclusivamente dos herramientas didácticas asociadas a la transmisión de los contenidos teóricos, la clase magistral, y las actividades prácticas en el laboratorio de microscopía óptica.

Sin embargo, desde el establecimiento fijo de estas modalidades de enseñanza de la asignatura han pasado ya casi 60 años, tiempo en el cual no solo han llegado al país nuevas

tecnologías aplicables al estudio de la histología, sino que a nivel internacional han cambiado las concepciones sobre como se debe realizar la enseñanza en educación superior y cuales herramientas se deben utilizar.

Hasta el momento de realización de este trabajo, no existe literatura nacional que evidencie que dichas variables hayan influenciado la enseñanza de la histología en las facultades de medicina colombianas por lo que, con el fin de poder comparar lo descrito en la literatura con la verdadera experiencia pedagógica en histología dentro del plan de estudios de medicina en Colombia, se diseñó una primera aproximación semicualitativa a la opinión de quienes pueden dar testimonio de este proceso a lo largo de los años: los egresados de medicina.

Mediante la aplicación de un sondeo de opinión virtual <sup>30</sup> entre el 4 de febrero y el 23 de febrero del 2021, se logró conocer la opinión de un total de 535 personas respecto a como se ha venido enseñando la histología en medicina en Colombia. De estos 535 participantes, 416 egresados de medicina relataron su experiencia respecto a las herramientas didácticas usadas por sus docentes de histología para desarrollar la asignatura en las últimas cuatro décadas, así como las ventajas y desventajas que ellos percibieron del uso de estas herramientas dentro de su formación.

## Muestra

De los 416 egresados de medicina, 62 cursaron la asignatura de histología hacía menos de 10 años, 184 la cursaron entre 10 y 20 años atrás, 118 entre 20 y 30 años, 47 entre 30 y 40 años y 5 hacía más de 40 años (Figura B-11).

Los participantes habían pertenecido a diferentes facultades de medicina del país ubicadas en la región andina (principalmente en Bogotá) y en menor medida, de la región caribe. Esta muestra diversa permitió obtener información respecto a cómo se ha enseñado la asignatura de histología en la carrera de medicina a lo largo del país, y a como han variado las herramientas didácticas utilizadas para tal fin en las últimas cuatro décadas.

## Resultados y discusión

Se observa que aproximadamente el 95 % de los participantes identificaron como principales herramientas didácticas la clase magistral y el laboratorio de microscopía óptica, independientemente de los años transcurridos desde que cursaron la asignatura de histología (Figura B-12), lo que concuerda con lo descrito en la literatura tanto nacional como internacional [23].

---

<sup>30</sup>Ver Anexo A.

Se observa adicionalmente que entre los participantes que cursaron la asignatura entre 7 y 35 años hubo un mayor número de respuestas relacionadas con el uso de otras herramientas didácticas tales como talleres de correlación entre histología y otras disciplinas, exposiciones y casos clínicos. Incluso, entre los egresados que cursaron la asignatura hace menos de una década, se obtuvieron respuestas asociadas al uso de herramientas como los vídeos, laboratorios virtuales, uso de plataformas interactivas y proyectos de manera minoritaria (Figura **B-12**).

Estas respuestas permiten determinar como paulatinamente se han venido introduciendo en la enseñanza de la histología en Colombia otro tipo de herramientas didácticas, lo cual ha estado relacionado con la llegada de nuevas tecnologías aplicables a la educación superior. Sin embargo, este tipo de respuestas son minoritarias.

Al analizar los resultados, se encuentran respuestas que son disimiles en cuanto estas dos herramientas principales, y que distan de los resultados obtenidos a partir de respuestas que las analizaban como dos caras de una misma estrategia didáctica.

Los participantes mencionaron que la combinación de estas dos herramientas, es decir, la clase magistral y el laboratorio de microscopía óptica, traía consigo la percepción de integralidad en el aprendizaje, puesto que (como fue referido en algunas respuestas) los temas vistos en las clases magistrales podían ser aplicados durante las sesiones del laboratorio de microscopía óptica, lo cual además de facilitar el entendimiento de los temas, era útil para aprender a realizar diagnósticos diferenciales tisulares y para consolidar el aprendizaje, tanto a largo plazo como el significativo, por lo cual algunos participantes indicaron que no encontraban desventajas en el uso de estas herramientas didácticas (Figura **B-13**).

En cambio, cuando estas dos herramientas se analizan por separado las respuestas relacionadas con cada una son diferentes: la clase magistral fue la herramienta que más se asoció con percepciones negativas relacionadas con desmotivación, poca comprensión de los temas, uso inadecuado del tiempo, la inducción del conocimiento memorístico y necesidad de una actitud docente adecuada para poder comprender los conceptos (Figura **B-14**).<sup>31</sup> Como principal desventaja, se mencionó en repetidas oportunidades que las clases no los llevó a encontrar relaciones entre los conceptos de la asignatura y los conceptos clínicos, lo que les generó gran desinterés respecto a la histología.

---

<sup>31</sup>Esta respuesta es importante puesto que los estudios sobre pedagogía en educación superior han mostrado que la percepción del estudiante de ser quien guía su aprendizaje mejora los resultados de aprendizaje a largo plazo, por lo que el sentimiento de que se dependía de elementos variables como la actitud del docente pudo haber jugado un rol particular en la forma como se integraron los conceptos de la asignatura de histología dentro del marco general de aprendizaje en el pregrado [24]



Como ventajas asociadas a la clase magistral, los egresados mencionaron que les permitió integrar conceptos propios de la asignatura con conceptos de otras disciplinas, era una herramienta fácil de aplicar por parte de los docentes y en su momento, les permitió acceder a una gran cantidad de información específica o asociada a la experiencia del docente (figura **B-13**).

El laboratorio de microscopía óptica, por otra parte, fue la principal herramienta asociada con respuestas positivas tales como la percepción de integración de conceptos teóricos, el entrenamiento del diagnóstico tisular en tiempo real y la posibilidad de interacción docente-estudiante y estudiante-estudiante. De esta manera, los participantes, casi homogéneamente, posicionaron al laboratorio de microscopía óptica como la herramienta central en la asignatura (figura **B-13**).<sup>32</sup>

Como desventaja de la herramienta, predominaron respuestas asociadas a los tiempos inadecuados para la práctica, la falta de experiencia en el manejo de los microscopios (lo cual dificultaba la práctica) y la necesidad de volver equitativo el acceso al material de laboratorio de calidad, lo cual es acorde con lo mencionado en la literatura (Figura **B-14**)[23].

#### *Opiniones adicionales*

1. Aproximadamente un 12% de las participaciones se asociaron con no encontrar desventajas en las herramientas utilizadas en la época en la que se cursó la asignatura, aunque uno de los argumentos asociados a estas respuestas fue que en “esa época” (no se trataba de una época particular, puesto que esta frase se repitió en participaciones asociadas a las cuatro décadas estudiadas) no había otros recursos (Figura **B-14**).
2. Algunos egresados reportaron como desventajas la gran cantidad de tiempo que se debía dedicar a la asignatura (Figura **B-14**).
3. Un 4% de las participaciones se asociaron con la percepción de que las herramientas utilizadas en décadas pasadas son obsoletas actualmente (Figura **B-14**).
4. Menos de 4% de las participaciones refirieron como desventaja la gran cantidad de información transmitida por las herramientas, la cual era poco comprensible o poco aplicable a la práctica clínica (Figura **B-14**).

---

<sup>32</sup>Sobre esta respuesta se puede conjeturar que los componentes de interacción interpersonal posibilitados por el laboratorio de microscopía óptica, así como el desarrollo de la habilidad motora y visual que conlleva el uso de los microscopios para la visualización de láminas histológicas son algunas de las razones que explican la valoración positiva de la herramienta.

### 3. Histología como asignatura de medicina en el siglo XXI

Con la implantación del modelo Flexneriano en el siglo XX, la histología adquirió un papel central en la formación del médico durante los años de instrucción básica, siendo una de las oportunidades más representativas para el trabajo de laboratorio por parte de los estudiantes y la puerta de entrada al mundo microscópico, el cual pretendía ser la respuesta frente a los cuestionamientos sobre las causas de las enfermedades.

Este panorama estaba enmarcado en un contexto más amplio, una revolución de la enseñanza médica en América Latina y el mundo, que enfocaba sus esfuerzos en la construcción de una atención médica de mejor calidad a partir de una robusta enseñanza de las ciencias básicas, la aplicación del método científico en el abordaje de la enfermedad y un aumento en los conocimientos (esencialmente de la fisiopatología de las enfermedades) generados a partir de procesos de investigación en medicina desde las universidades [25].

Para finales de la década de 1960 el modelo Flexneriano era ampliamente aceptado y había sido adoptado por la mayoría de las facultades de medicina en el mundo. Sin embargo, ha de decirse que el modelo no fue asimilado en su totalidad, pues el grueso de la reforma giró en torno a uno de los tres ejes fundamentales reconocidos por Flexner en su reporte:

- El eje biomédico instaba al fortalecimiento de la instrucción en ciencias básicas y laboratorios como forma de introducir a los estudiantes al mundo de la investigación y el método científico, siendo ambas cosas fundamentales para ampliar los conocimientos en medicina y poder dar respuestas a las necesidades sanitarias imperantes en el siglo XX [26].
- El segundo eje era la instrucción comunitaria, puesto que Flexner reconoció que cada comunidad tenía sus propias particularidades en cuanto a salud, por lo que los médicos debían ser instruidos para dar respuestas a estas particularidades [26].
- El tercer eje era el reconocimiento de las características sociales y personales de los estudiantes, con el fin de elegir los candidatos más aptos para la carrera, y aplicar en ellos un método de enseñanza que generara aprendizaje activo, hoy en día reconocido dentro de la teoría del constructivismo, lo cual era esencial para formar estudiantes capaces de analizar diferentes situaciones y dar soluciones viables [25, 26].

El eje biomédico fue la base para el cambio en las facultades de medicina. No solo incluía el laboratorio como parte central de la formación durante los primeros años de la carrera (y con ello impulsaba el proceso de investigación) sino que centraba el rol del médico en la indagación y tratamiento de la enfermedad, llegando a indicar que la calidad de la facultad de medicina podía medirse por la calidad de los clínicos que formaba [25]. Teniendo en cuenta que la calidad clínica era concebida como dependiente de la cantidad de conceptos aprendidos en las asignaturas de fundamentación que el estudiante era capaz de recordar y de la correcta aplicación de estos conceptos en el abordaje de un problema de investigación o de un caso clínico, eventualmente la cantidad de conceptos que era capaz de memorizar un estudiante y recordar más adelante se hizo equiparable a la calidad del estudiante en formación, pues se asumía que estos eran la base para poder ser un buen clínico <sup>1</sup>.

El segundo y tercer eje en general, no fueron tomados en cuenta por las facultades de medicina en el momento de hacer el cambio en los currículos [26] y esto puede obedecer a varias causas en países latinoamericanos como Colombia: las misiones internacionales de revisión de las facultades de medicina centraron sus retroalimentaciones en la necesidad de implementar prácticas de laboratorio, con el fin de iniciar los procesos de investigación de manera temprana en el pregrado de medicina y, con ello, aumentar las posibilidades de investigación propia de los fenómenos sanitarios de cada región, que eran de alto interés científico en la época. Los recursos económicos asignados entonces desde los países desarrollados, como Estados Unidos, se destinaban a fortalecer los procesos propios del primer eje del informe Flexner [15].

Por otra parte, la propia interpretación del eje biomédico sugerido en el informe Flexner y la importancia asignada al análisis fisiopatológico de la enfermedad engendró la idea de que para tener médicos de calidad se debía fortalecer la capacidad de dominar y aplicar correctamente los principios de las disciplinas biológicas y de la clínica, lo cual implicaba centrar la atención, los recursos y el tiempo en la transmisión y evaluación de una gran cantidad de conocimientos exactos que eventualmente, podrían ser aplicados por los estudiantes en el campo investigativo o en el adecuado abordaje de la enfermedad [25].

---

<sup>1</sup>Llama la atención que en el informe Flexner originalmente se incluyera la recomendación de propugnar por un método de aprendizaje activo que llevara al estudiante al análisis de las situaciones y la generación de soluciones innovadoras frente a los problemas que enfrentaba, puesto que la manera como se diseñaron las cátedras del ciclo de fundamentación se basaron en metodologías positivistas en las cuales el aprendizaje era pasivo y transmisionista, sin que se diera cabida a la reflexión y el análisis de los contenidos [20]. De igual manera, destaca la idea de que el objetivo de los conocimientos de ciencias básicas era primero, entrenar un método deductivo basado en el método científico que fuera aplicable al contexto clínico, estableciendo así un paralelo entre el proceso de investigación y el ejercicio médico (después de todo, Flexner concebía el proceso diagnóstico como un fenómeno de hipótesis y comprobación en la práctica clínica) y segundo, servir para el análisis fisiopatológico de la enfermedad, lo cual determina el abordaje terapéutico. En la realidad, las cátedras de ciencias básicas se estructuraron de tal manera que los conocimientos fueran profundos en sí mismos, pero no se enseñaban con contexto clínico, sino de manera eminentemente descriptiva y extensa, desmembrados de la práctica clínica [25, 26]

Por último, la situación social de los países latinoamericanos en el momento de la implantación de las reformas en educación médica superaban los recursos y la disponibilidad de las facultades, por lo que el análisis en salud tendría que esperar algunas décadas más antes de ser considerado viable para ser realizado por las universidades.

La consecuencia inmediata de la adopción parcial de las recomendaciones del informe Flexner fue que, efectivamente, mejoró la enseñanza y la calidad de atención en salud. Este modelo llevó a la incorporación de las ciencias básicas en la enseñanza, así como a su modernización en los contenidos, contribuyó a formar docentes especializados (pues esto era necesario para poder implantar el modelo de forma correcta) y al desarrollo de una infraestructura biomédica apta para los procesos de investigación, lo cual impulsó el descubrimiento y entendimiento de múltiples fenómenos en medicina, incluyendo procesos fisiopatológicos asociados a las enfermedades tropicales, lo cual era de gran interés para los países desarrollados [15, 18, 25].

Durante gran parte de la segunda mitad del siglo XX estos resultados fueron satisfactorios y bastaron para que el modelo flexneriano se anidara en el centro de la formación médica. Sin embargo, las necesidades colectivas en torno a la salud cambiaron con el tiempo, por lo que para finales del siglo XX comenzaron a detectarse falencias en la atención médica y la formación de los estudiantes de medicina, las cuales no pudieron ser ignoradas ni resolverse, sin importar cuanto éxito hubiera tenido el modelo a la hora de aumentar la producción científica en medicina [27]:

- El aumento en el conocimiento de los procesos de enfermedad ha llevado a la comprensión de que el modelo fisiopatológico no basta para establecer el abordaje de las mismas, por lo que se empezó a abogar por un cambio de enfoque más allá de la concepción biológica y “departamentalizada” del cuerpo humano y sus alteraciones [25].
- Al tener mayor comprensión sobre las enfermedades, las expectativas sociales sobre el rol de la medicina crecieron más allá de la función de tratar y curar, y se empezó a esperar que esta rama de la ciencia promoviera la salud <sup>2</sup>en la población [27].
- El cambio generacional, los movimientos sociales que propugnan por la igualdad y respeto de los derechos, así como un mayor acceso a la tecnología y a la información ha generado un nuevo tipo de paciente, el cual exige competencias del médico más allá del conocimiento científico y que son medidas de calidad en la atención en salud: capacidades comunicativas, empatía, cuidado centrado en el paciente y no en la enfermedad, comprensión del entorno socioeconómico y cultural como un determinante

---

<sup>2</sup>Entiéndase el concepto de salud en su definición actual, dada por la Organización Mundial de la Salud: “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” [28]

del estado de salud, entre otras. Este tipo de competencias no estaban contempladas en el modelo parcializado de educación médica, en el cual la calidad del egresado era determinada por la cantidad de conocimientos que tenía y su correcta aplicación en la práctica clínica [27].

- En la medida en que avanzó el conocimiento sobre la enfermedad y fue posible establecer que existen estrategias de prevención, lo cual lleva a reducir los costos de la atención, los gobiernos comenzaron a presionar a las facultades de medicina por incluir en la formación del médico la adquisición de competencias asociadas a la atención primaria intra y extramural, y no solo a la práctica clínica intrahospitalaria [27].
- Los nuevos conocimientos en neurobiología, y las investigaciones en pedagogía llevaron a reflexionar sobre la forma como aprenden los estudiantes, sobre todo aquellos que ya son adultos, lo cual propulsó el desarrollo de la andragogía y las nuevas concepciones sobre modelos de enseñanza y métodos de enseñanza aplicables en educación superior, en los cuales la memorización y repetición empezaron a ser desbancados por experiencias didácticas que propiciaran el aprendizaje a largo plazo [27].
- La aplicación del método científico a la pedagogía llevo a la exigencia de que los educadores médicos (al igual que el resto de educadores) desarrollaran estrategias de enseñanza basadas en la evidencia, lo cual en muchos casos generó resistencia debido a que hasta el momento, no se había hecho mayor incursión en el estudio de la pertinencia de las herramientas tradicionales de enseñanza en medicina, las cuales establecían el papel del docente como el eje central de esa enseñanza [20, 27, 18].
- La explosión de conocimiento en medicina, producto del énfasis en los procesos investigativos, llevó a que eventualmente fuera imposible, tanto para los docentes como para los estudiantes, adquirir todos los conocimientos asociados a una misma disciplina. Esto puso en jaque a la concepción enciclopedista de la enseñanza médica y delineó el camino para un cambio de paradigma [27].
- La década de los 80 y 90 trajo consigo un nuevo tipo de estudiante de medicina, que empezó a desafiar la enseñanza tradicional. Los estudios pedagógicos aplicados a estudiantes de ciencias de la salud empezaron a mostrar la enorme desconexión que existía para ellos entre las enseñanzas del ciclo básico y el ciclo clínico. El no contar con contexto clínico durante la etapa de fundamentación llevó a los estudiantes a no comprender la relevancia de estos conocimientos de ciencias básicas y a considerar el ciclo clínico como la verdadera formación en medicina [20], lo que ha llevado a desmejorar la calidad en los egresados y ha impulsado la reconsideración de los currículos en las facultades con el fin de diseñar programas que permitieran el contacto temprano con las actividades clínicas. Esta idea va en contravía con la concepción de las cátedras

teóricas y centradas en la descripción, como en el caso de la histología.

Por otro lado, la generación Millennial, con mayor acceso a la información y un mayor dominio de la tecnología, así como ideales asociados a la globalización, la “búsqueda de felicidad” en la vida (aun a costa del éxito laboral o económico), la necesidad de motivación y de significado en sus actividades y valores morales enmarcados a la vez en la equidad y la diversidad, representan un reto para los docentes que se formaron bajo un modelo positivista y rígido, enmarcado en muchos sentidos en las tendencias neoliberalistas de mediados del siglo XX [27].

- La influencia del capitalismo en las universidades llevó a considerar la investigación y los posgrados como fuentes primarias de recursos por lo que, con el ánimo de disminuir costos y maximizar ganancias, la infraestructura y los recursos asociados a los laboratorios empezaron a ser destinados esencialmente a procesos de investigación y formación postgradual, lo cual disminuyó notablemente el tiempo y el acceso de los estudiantes de pregrado a las prácticas de laboratorio, eje central de la formación preclínica según el modelo flexneriano [7, 29]. Esto desestructuró la formación en ciencias básicas y obligó a los docentes a plantearse nuevas maneras de enseñar, particularmente en asignaturas que tradicionalmente habían contado con la mayor parte de los recursos horarios, infraestructura y materiales como en el caso de las ciencias morfológicas, incluida la histología [30].

Todo lo anterior desencadenó un cambio en la educación médica y una renovación de la manera como se concebía la enseñanza de las asignaturas de fundamentación en el pregrado de medicina, lo cual inevitablemente, ha impactado la manera como se enseña histología.

### **3.0.1. Histología dentro de los cambios en la enseñanza de la morfología en el pregrado de medicina**

En las últimas décadas las asignaturas morfológicas se han visto enfrentadas a desafíos particulares, además de los que atañen en general a la educación médica actualmente: la necesidad de integración temprana a actividades clínicas en el pregrado de medicina ha llevado a la reducción de horas dedicadas a las asignaturas de fundamentación; en este sentido, las asignaturas morfológicas, que tradicionalmente ocupaban más horas dentro del plan curricular del ciclo de fundamentación, se han visto afectadas por la necesidad de adaptar sus contenidos teóricos y las prácticas a una franja horaria más reducida [31].

Esta misma necesidad de integrar tempranamente conceptos clínicos en la formación lleva al requerimiento de reestructurar los contenidos programáticos de las asignaturas morfológicas para incluir no solo estos temas sino este enfoque metodológico, pues hablar de morfología

en un contexto clínico dista mucho del enfoque descriptivo que es tradicional en estas asignaturas [32].

Por otra parte, las actividades prácticas de las asignaturas morfológicas enfrentan actualmente no solo el problema disponibilidad horaria, sino también de disponibilidad de materiales: el acceso a muestras para estudio se dificulta debido a los costos, los trámites administrativos y, en algunos casos, la completa imposibilidad de obtener material<sup>3</sup> [31].

La dificultad para las prácticas y la reducción de horas y créditos académicos en las asignaturas, aunada a la preferencia de las entidades financieras en invertir sus recursos en desarrollos investigativos en áreas de reciente auge como la biología molecular y genética, más que en disciplinas morfológicas, la coordinación de estas áreas por parte de personal docente no capacitado específicamente en las áreas de morfología<sup>4</sup> y medicina, que puedan liderar efectivamente procesos investigativos o de modernización de los contenidos programáticos y la resistencia de algunos docentes a la integración de las asignaturas con el ciclo clínico, ha generado que estas disciplinas se dejen progresivamente a un lado y pierdan relevancia dentro del pregrado de medicina [31].

Este desprestigio de las disciplinas morfológicas se da en un momento en el que paradójicamente, han aumentado los requerimientos de especialistas entrenados en ramas de la medicina que requieren una profunda comprensión de los conceptos morfológicos (por ejemplo, laparoscopistas en relación con la anatomía, patólogos o expertos en medicina regenerativa y fertilidad en relación con la histología y la biología del desarrollo) [31] y se hace cada vez más énfasis en la necesidad de desarrollar en los estudiantes el pensamiento deductivo, lo cual depende en gran medida de su paso por asignaturas morfológicas como la histología [31].

---

<sup>3</sup>Las facultades de medicina a nivel mundial enfrentan una creciente dificultad para la obtención de material cadavérico por los conflictos bioéticos, de salubridad y en algunos casos, de legislación asociados a este proceso, como es el caso de Colombia.[31]. El panorama para las prácticas de histología es similar aunque por diferentes razones: aunque la obtención de material no sea difícil, ya que puede obtenerse de especímenes animales o de muestras de patología humana, el elevado costo de los reactivos, el mantenimiento de los laboratorios de histotecnología y de microscopía óptica y la presión constante por el uso de los laboratorios para actividades de posgrado en detrimento de las de pregrado complican progresivamente la situación de las prácticas [7].

<sup>4</sup>En Sudamérica, la oferta de cursos de maestría en ramas como la biología o la inmunología son más numerosos y tienen mejor acogida que las maestrías en morfología, encontrando pocos profesionales dedicados a la docencia en anatomía, menos aún en histología y aquellos dedicados al campo de la embriología son prácticamente inexistentes [31].

## 3.1. Enseñar y aprender histología bajo nuevos enfoques pedagógicos

El surgimiento de nuevos informes además del flexneriano <sup>5</sup> y propuestas que pretenden orientar la enseñanza médica y compensar las falencias asociadas al modelo biomédico [26], junto con el énfasis especial que se le viene haciendo desde mediados del siglo XX al proceso del aprendizaje del estudiante como consecuencia de la corriente constructivista de la época<sup>6</sup>, el cambio en el rol clásico de las ciencias morfológicas dentro del pregrado de medicina y en general las críticas a la enseñanza tradicional de la medicina en respuesta al aumento en la investigación pedagógica aplicada a educación superior, han llevado a que se de una explosión de nuevas tendencias pedagógicas aplicables a histología [33].

### 3.1.1. Modelos y estrategias pedagógicas aplicadas actualmente en educación médica e histológica

Si bien no existe una estrategia de enseñanza de la histología válida y confiable para todos los casos, pues estas van a depender de los objetivos de aprendizaje asociados a la asignatura y el enfoque del plan de estudios, determinado por cada facultad de medicina, los cambios derivados de la investigación en pedagogía indican que sí existe una línea metodológica general que guía estas estrategias: poner a los estudiantes como eje central de la enseñanza [33].

A continuación se explican los principales modelos y estrategias pedagógicas que han resultado de aplicar esta línea metodológica y que actualmente, son la base teórica que ha guiado algunas de las recientes e innovadoras didácticas en la enseñanza de la histología en medicina.

#### Constructivismo

El constructivismo se entiende como un modelo que plantea que el conocimiento humano es un proceso dinámico que inicia y se transforma en la medida que el individuo interactúa con el medio externo, llegando a construir progresivamente modelos explicativos de los fenómenos con los que tiene contacto a través de sus sentidos y que, eventualmente, le permiten

---

<sup>5</sup>Uno de los informes que más influencia tuvo en Estados Unidos fue el informe *GPEP* (General Professional Education of the Physician) en 1984, el cual puso énfasis en el aprendizaje como actividad autónoma, activa e independiente [26].

<sup>6</sup>El constructivismo como paradigma en educación comenzó a gestarse en la década de los 20's del siglo XX a partir de los trabajos del psicólogo, epistemólogo y biólogo Jean Piaget (1896-1980), consolidándose como una teoría aceptada e incorporada en los campos de la psicología, pedagogía y andragogía para finales del siglo [22].



responder a ese medio y adaptarse a él [22].

Teniendo en cuenta lo anterior, el aprendizaje es concebido como la construcción de estructuras mentales por parte del sujeto a partir de su experiencia. El papel de la enseñanza en este proceso es del diseñar oportunidades que propicien diferentes interacciones y generen el desarrollo de nuevas redes de conocimiento así como proponer situaciones desafiantes que estimulen al estudiante a buscar soluciones [22].

En este modelo, el docente tiene la función de orientador y facilitador del aprendizaje, pues a partir de la caracterización de los sujetos debe crear escenarios óptimos para que se produzcan interacciones constructivas entre el estudiante y el objeto de conocimiento, de manera que pueda alcanzar ese conocimiento por sí mismo mediante diferentes herramientas como la observación, experimentación, análisis de problemas y propuesta de soluciones prácticas, entre otros [22].

La idea del constructivismo como modelo de enseñanza en medicina no es nuevo, siendo planteado en el mismo informe Flexner como ya se ha mencionado. Sin embargo, sus conceptos distan de la visión positivista con la que se implantó el modelo biomédico, por lo que fue dejado de lado por las facultades de medicina durante gran parte del siglo XX. Su “redescubrimiento” en ciencias de la salud se dio a la par del aumento en la investigación pedagógica y las críticas realizadas al modelo tradicional de enseñanza médica.

En el caso de la enseñanza de la histología, pueden extraerse valiosos aportes del enfoque constructivista:

- Se confiere un carácter activo al sujeto en la obtención de su conocimiento [22], lo que implica la necesidad de un cambio en las tendencias didácticas transmisionistas que exigen del estudiante un rol pasivo.
- Los conocimientos previos del estudiante se entienden como la base para el desarrollo de nuevos conocimientos a partir de la experiencia y la consecutiva formación de redes [22], por lo tanto, el docente requiere conocer la formación previa del estudiante de histología con el fin de estructurar oportunidades de aprendizaje que puedan ser aprovechadas de manera óptima .
- El reconocimiento de que el progreso en el desarrollo de nuevos conocimientos está asociado a las nuevas interacciones del estudiante con el objeto de estudio a lo largo del tiempo, lo cual se correlaciona con el desarrollo biológico del sujeto y las nuevas capacidades de formar redes [22]. De esta manera, se debe comprender el momento del ciclo biológico en el que se encuentra el estudiante de histología, con el fin de contextualizar el proceso de enseñanza.

- El reconocimiento del desarrollo intelectual como estructurador de la personalidad y premisas morales del estudiante [22], lo cual implica la asignación de valor a la asignatura de histología, más allá de los conceptos propios de la disciplina.

Este modelo, sin embargo, subvalora el rol del contexto social en el desarrollo psíquico y, por lo tanto, su impacto en el proceso de aprendizaje.

### **Aprendizaje significativo**

La teoría del aprendizaje significativo surge en 1963 a partir de una reinterpretación de las teorías constructivistas por parte del psicólogo y pedagogo David Paul Ausubel (1918-2008), quien rechazó el postulado de que solo se entiende lo que se descubre, pero mantuvo la idea de que para aprender se requiere enlazar los conceptos a conocimientos que se tengan previamente [22].

De esta manera, estructuró la teoría del aprendizaje significativo, la cual indica que el estudiante aprende cuando es capaz de integrar información nueva con sus conocimientos previos, reconstruyendo y elaborando significados nuevos [34].

Lo que se comprende es lo que se aprende, por lo que para el docente es indispensable saber cuales son los conocimientos previos del estudiante sobre la disciplina que se le va a enseñar (denominados organizadores previos) [22], a partir de los cuales se extienden redes que se integran a los nuevos conceptos, dándoles así un sentido y significado.

En este modelo de aprendizaje, el conocimiento no solo viene de la experiencia, sino que también puede ser adquirido mediante métodos transmisionistas. La clave estriba en tener en cuenta el punto de partida de los estudiantes y a partir de este punto, estructurar una jerarquía en los conceptos que se van a enseñar, la cual debe tener una lógica interna para que sea comprensible [22].

Para que se produzca un aprendizaje significativo, se requieren ciertas condiciones:

- Los temas deben estar estructurados con una jerarquía conceptual, yendo de los más generales a los más específicos [22].
- La enseñanza debe tener en cuenta las estructuras lógicas, ya existentes en el estudiante, que determinan la organización de sus conocimientos [22].
- Los estudiantes deben estar motivados para aprender y deben tener una actitud activa, es decir, estar dispuestos a relacionar la información nueva con su red previa de conocimientos [22, 34].

Aunque esta teoría se considera como una variación de las teorías constructivistas, plantea una serie de puntos en común con modelos conductistas, ya que defiende el transmisionismo como herramienta didáctica [22]. Sin embargo, este modelo destaca el rol activo que debe tener el estudiante para poder aprender, ya que sin la adecuada disposición de este, no es posible que pueda establecer redes de conocimiento, ya que no se entiende el aprendizaje como una actividad pasiva.

En el caso de la histología, este modelo se hace plausible en la medida que se entiende que está destinado a un público que ya tiene conocimientos previos que pueden ser enlazados con los conceptos tisulares: por un lado, son estudiantes que ya han aprendido nociones básicas de biología general y biología celular que puedan profundizar al entrar en contacto con la asignatura de histología <sup>7</sup>; por otra parte, son sujetos capaces de encontrar relaciones entre los conceptos abstractos de la histología y experiencias o conocimientos de su propio estado de salud o funcionamiento orgánico <sup>8</sup>.

### Aprendizaje activo

En el aprendizaje activo el estudiante ocupa el centro del proceso pedagógico, pues es él quien se “autoeduca” mediante la recreación conceptual de la realidad, participación en esta y transformación de la misma mediante sus acciones [22].

En este proceso se reconocen como variables de importancia los factores internos de la personalidad del estudiante, las influencias externas del medio ambiente y las motivaciones del sujeto en cuanto al rol que desempeñará el conocimiento nuevo en su vida. Este último factor es de suma relevancia, pues el proceso de enseñanza - aprendizaje se estructura alrededor de las necesidades del sujeto [22]

El docente adquiere un rol activo en cuanto actúa como investigador, experimentador y organizador de los conocimientos, sin embargo, su papel frente al estudiante es el de orientador de su propio proceso, estimulando la individualidad del estudiante y la adquisición de conocimientos que le serán útiles para su proyecto académico [22].

Las experiencias de aprendizaje activo en histología han incluido no solo la participación de los estudiantes en la construcción y explicación de los temas teóricos y enseñanza a sus

---

<sup>7</sup>La teoría del aprendizaje significativo recoge la idea de que la enseñanza genera variaciones conceptuales de los conocimientos ya estructurados en el individuo. Así, el estudiante al entrar en contacto con conocimientos histológicos genera una *diferenciación progresiva* de sus conceptos previos de biología celular o molecular, al ampliar su significado y aplicación [22].

<sup>8</sup>De esta manera, el estudiante genera una *reconciliación integradora* entre los conocimientos, es decir, establece progresivamente nuevas relaciones entre conjuntos de conceptos tanto académicos como cotidianos [22], lo cual es deseable en la medida que esto potencia el aprendizaje a largo plazo.

pares, sino también en el desarrollo de actividades de repaso y solución de dudas, desarrollo de guías de laboratorio para las prácticas de microscopía óptica e incluso, participación en la estructuración de la evaluación, postulando preguntas destinadas a los exámenes según los tópicos tratados y su interés o percepción de relevancia sobre un tema. Los resultados de este tipo de experiencias son reportados como positivos y enriquecedores tanto para los docentes como para los estudiantes, ya que estos últimos no solo tienen una mejor perspectiva del objetivo real de actividades como las evaluaciones, disminuyendo así la tentativa de copia, sino de las dificultades propias de aprender un tema por parte de sus pares y las estrategias que deben desarrollar para que actividades como los laboratorios sean provechosas. Se reporta así mismo fortalecimiento de habilidades blandas en relación con la oratoria, el trabajo en grupo y empatía, las cuales serán indispensables para su futuro quehacer como médicos [35].

### **Aprendizaje basado en problemas**

Es un sistema didáctico constructivista originado en las teorías de problematización del conocimiento como modalidad de aprendizaje <sup>9</sup>, en el cual desde el principio del pregrado al estudiante se le presentan una serie de problemas sin solución inmediata, que implican para el estudiante un proceso de análisis individual, trabajo cooperativo, búsqueda de información y creatividad para llegar a una resolución [20, 22].

En medicina es frecuente el uso de derivados del aprendizaje basado en problemas, como los casos clínicos, los cuales favorecen el aprendizaje significativo así como el desarrollo de habilidades investigativas [20], sin embargo, este tipo de aprendizaje es implementado sobre todo en los semestres clínicos, encontrándose pocos ejemplos en los ciclos de fundamentación (aunque esta tendencia ha ido cambiando).

En este tipo de aprendizaje, el docente adquiere un rol de estructurador de los problemas a resolver y guía no solo en el proceso de análisis del caso por parte del estudiante, sino también en la búsqueda de información y herramientas para resolver el mismo [22].

Las principales ventajas de este sistema estriban en la posibilidad de ayudar al estudiante a reforzar sus rutas de pensamiento crítico y resolución de problemas [36], en la inmersión más profunda que tiene el estudiante en el aprendizaje de conceptos histológicos que clasifica como útiles en la medida que acude a ellos para resolver un problema que suele ser clínico [37], en la posibilidad de desarrollar trabajo colaborativo como herramienta para la

---

<sup>9</sup>Mirza Majmutov desarrolló en la década de los 60 en la Unión Soviética esta teoría pedagógica y sistema didáctico basado en fundamentos filosóficos Marxistas - Leninistas que instigaban a hacer ciencia en vez de darle a los estudiantes conocimientos ya acabados y totalmente elaborados que debían repetir, sin comprender el proceso metodológico que llevó a dicho conocimiento. Este sistema sería una reacción ante el método tradicional de enseñanza que impide al estudiante realizar actividades que le lleven a apropiarse de su propio conocimiento [22].

mejor comprensión de los temas, la posibilidad de mezclar la aplicación teórica con actividades prácticas, ya que es posible construir un problema alrededor del diagnóstico tisular al microscopio [36] y en la caracterización de este tipo de actividades como placenteras e interesantes [37, 38].

Como desventaja se encuentra que este sistema de aprendizaje no resulta fácil de entender al principio, llegando a resultar frustrante para aquellos estudiantes que tienen poca o ninguna experiencia previa con este método de enseñanza y, a menudo, carecen de suficiente conocimiento científico como para sacar conclusiones o soluciones razonables respecto al problema que enfrentan [36].

### **Aprendizaje colaborativo**

Es una estrategia didáctica que se basa en la división de los estudiantes en grupos heterogéneos pequeños, con el fin general de que resuelvan un problema o lleven acabo una actividad, y de manera específica, de que profundicen en su propio conocimiento a partir de las experiencias y opiniones de los pares [36].

Las ventajas de este tipo de aprendizaje incluyen la oportunidad que tienen los estudiantes de expresar sus ideas, encontrar estrategias de comunicación efectiva con sus pares y la motivación de estar en un ambiente de cooperación. Como desventaja se encuentran el control de calidad de la información, puesto que la transmisión de información se da entre estudiantes del mismo nivel que suelen tener vacíos en el conocimiento o errores en la interpretación del mismo, el establecimiento de un líder como evento importante (y que no necesariamente es el más destacado académicamente) y del cual dependerá la calidad del trabajo y la perpetuación de errores, por ejemplo, en la descripción de las láminas histológicas.

### **Aprendizaje basado en proyectos**

Los proyectos como estrategia didácticas no son un concepto nuevo <sup>10</sup>, siendo considerados como una noción central en el aprendizaje activo [39]. Sin embargo, este tipo de estrategias suelen ser más comunes en otras áreas del conocimiento (por ejemplo, en ingeniería), siendo poca la experiencia de su uso en medicina.

Este aprendizaje se basa en la idea constructivista de que el estudiante puede trabajar autónomamente alrededor de un problema o necesidad real, llegando a una solución y /o producto aplicable en la realidad, generando su propio conocimiento durante el proceso de desarrollo de propuestas y ejecución del proyecto [39]. No es un tipo de aprendizaje predecible, puesto que los estudiantes deben acudir a múltiples fuentes de información y utilizar

<sup>10</sup>El uso de proyectos como estrategia didáctica se remonta a 1918, siendo el pedagogo William Heard Kilpatrick (1871-1965) considerado como pionero en este método, junto con John Dewey [39].

habilidades de diferente tipo (manuales, computacionales, de búsqueda de información, etc.), las cuales muchas veces no han tenido que explorar durante su progreso académico en el pregrado. De manera adicional, la ejecución de proyectos usualmente requiere un enfoque interdisciplinar y tiempo suficiente para que el proceso se lleve a cabo de principio a fin, lo cual implica que su desarrollo se llevará a cabo durante uno o más ciclos académicos completos [39]. Sin embargo, La apropiada selección de problemas de la vida real según el nivel de formación, lo cual está a cargo del docente, así como la constante guía de este último para enfocar apropiadamente los esfuerzos de los estudiantes, da como resultado fortalecimiento del trabajo colaborativo, integración de los conceptos teóricos con los problemas reales asociados al área de conocimiento, desarrollo de productos que podrían ser aplicados en la vida real y desarrollo de habilidades blandas por parte de los estudiantes (tales como resolución de problemas y uso de herramientas tecnológicas) [39].

La experiencia con el uso de proyectos en histología está escasamente documentada, pero en general ha sido positiva tanto para docentes como estudiantes, siendo reportada la mejoría en las habilidades asociadas a pensamiento crítico y apropiación de los conceptos histológicos [40].

### **3.1.2. Conceptos de enseñanza en educación superior aplicables a la asignatura de histología**

Uno de los primeros puntos de partida para poder generar una estrategia de enseñanza efectiva en histología es comprender el tipo de estudiantes que ingresan a cursar estas asignaturas. Se parte del hecho de que el estudiante promedio de medicina ingresa a la carrera entre los 19 y los 21 años [41, 42]. Teniendo en cuenta que las asignaturas de histología se ofertan durante los dos primeros años del pregrado de medicina, el estudiante de histología tiene una edad promedio entre los 21 y 25 años, es decir, es un adulto joven [43].

El que sean jóvenes adultos los que cursan la asignatura implica que su forma de aprendizaje y motivación para el mismo difiere notablemente del aprendizaje de los niños, no siendo aplicables en muchos de los casos las estrategias de enseñanza que sí funcionan en la infancia<sup>11</sup>.

Por lo tanto, el comprender cómo aprenden los adultos debe ser uno de los fundamentos cuando se desea estructurar las asignaturas. Esta comprensión puede iniciar con la caracterización del estudiante que transita hacia a la adultez, a partir de los preceptos establecidos por la andragogía:

---

<sup>11</sup>La *pedagogía* desde sus propias raíces griegas hace referencia al arte y la ciencia de la enseñanza a los niños. En el caso de la educación superior, en la cual la gran mayoría de los estudiantes son adultos o están en proceso de convertirse en adultos, puede aplicarse con más certeza los principios de la *andragogía*, el arte y ciencia de enseñar a los adultos [44].

- Cambios en el autoconcepto: en la medida que una persona madura pasa por un proceso de disminución progresiva de la dependencia (la cual caracteriza la infancia) hacia un estadio de autodireccionamiento. En este punto, el estudiante desarrolla una necesidad de ser visto como una persona independiente, y cualquier actividad en la que no se le permita autodirección generaría una reacción psicológica de resentimiento y resistencia, lo cual en el caso presente, interferiría con el proceso de aprendizaje [44].
- Experiencia: En la medida que un estudiante madura, acumula un banco de experiencias que en sí mismas se transforman en fuentes de aprendizaje y son la base para generar nuevas conexiones e interrelaciones con las experiencias que terminaran transformándose en nuevos conocimientos. Dado que en este momento de la vida el aprendizaje se basa en la experiencia (a diferencia de la infancia <sup>12</sup>), debe disminuirse el énfasis en los métodos transmisionistas de enseñanza y priorizar los métodos experimentales (laboratorios, trabajos en grupo, discusiones) que lleven al aprendizaje activo, y de inmersión sensorial (como las simulaciones o el trabajo de campo) [44]. De manera adicional, la experiencia no académica es un factor a tener en cuenta en el proceso de caracterización de los grupos, puesto que vivencias como la psicoterapia o el matrimonio cambia la manera como los adultos enfrentan los problemas, y esto se manifiesta en la forma como abordan el aprendizaje académico [44].
- Disposición para aprender: En la medida que el individuo madura, la motivación para el aprendizaje deja de depender de la disposición biológica (infancia) o la presión académica (adolescencia) para asociarse a la necesidad de desarrollar habilidades requeridas para desempeñar un rol social específico. En este sentido, desde la andragogía se asume que el estudiante está dispuesto a aprender aquellos conceptos que *necesita* [44].
- Orientación del aprendizaje: se asume que los adultos tienen un aprendizaje centrado en los problemas, es decir, la orientación del aprendizaje es hacia aplicar lo aprendido en la solución de problemas de la vida real y de la forma más mediata posible <sup>13 14</sup>

---

<sup>12</sup>La experiencia tiene un trasfondo importante que también debe tenerse en cuenta, puesto que para los niños, la experiencia es algo que les sucede, mientras que en los adultos, la experiencia estructura un autoconcepto de quienes son. Por lo tanto, el aprendizaje experiencial estaría transformando el concepto de quien es el estudiante frente a sus propios ojos [44].

<sup>13</sup>Esta orientación del aprendizaje es distinta de la asumida para los niños, la cual es centrada en el sujeto y tiene una temporalidad diferente, pues los conocimientos están programados para tener una aplicación pospuesta, no mediata [44].

<sup>14</sup>La orientación del aprendizaje es vital dentro de la construcción de los currículos, puesto que determina en qué momento los estudiantes deben verse expuestos ante conocimiento que le sirva directamente para la resolución de problemas. En el caso de la histología, si se acepta que los estudiantes son adultos y el aprendizaje se guía por los preceptos de la andragogía, se deberían establecer estrategias para exponer a los estudiantes durante la asignatura a problemas cotidianos o clínicos en los cuales puedan aplicar los conceptos propios de la disciplina.

[44].

### **Componente motivacional en el aprendizaje de la histología**

La motivación aplicada a las teorías del aprendizaje es definida como un estado interno que genera y mantiene una actitud y comportamiento tendiente al aprendizaje. Este estado es determinado por componentes intrínsecos, extrínsecos, de autodeterminación y autoeficiencia:

- Componente intrínseco: hace referencia a la satisfacción inherente de adquirir nuevos conocimientos en ciencias [24].
- Componente extrínseco: se refiere al aprendizaje de las ciencias por que constituyen un medio para alcanzar un fin concreto [24].
- Componente de autodeterminación: se refiere a la experiencia positiva que tienen los estudiantes al tener el control de su aprendizaje [24].
- Componente de autoeficiencia: se relaciona con la convicción de obtener un desempeño adecuado en el campo de las ciencias [24].

La motivación es una de las variables que más afecta el proceso de aprendizaje, pese a lo cual es uno de los factores menos investigados en relación a las asignaturas de fundamentación en medicina [24]. Por un lado, la motivación en general afecta la decisión de iniciar las actividades, la capacidad de perseverar en una actividad y la elección de las estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes. Por otra parte, la motivación en ciencias de la salud se relaciona con el desarrollo de profesionalismo, buen progreso académico y percepción de bienestar y satisfacción [24].

Los estudios del componente motivacional asociados al aprendizaje de la histología son escasos, sin embargo, indican que en los estudiantes de medicina priman inicialmente el componente intrínseco, el cual va siendo desplazado progresivamente por los componentes extrínsecos y de autoeficiencia. En este sentido, aunque la motivación para estudiar la disciplina está dada por el deseo de conocimiento, una vez ingresan a cursar la asignatura y manera más inmediata, la motivación se asociaría al éxito que logran en su desempeño en la asignatura, es decir, la comprensión de los temas y el desarrollo de habilidades para realizar un adecuado diagnóstico tisular, además de otros objetivos asociados específicamente a la asignatura [24].

El componente de autodeterminación no puntúa como muy relevante, lo cual indica que el grado de control que los estudiantes tienen sobre su aprendizaje de la histología es un factor ante el cual pueden ceder en pro de la consecución de objetivos percibidos como más importantes [24].



Finalmente, en el estudiante de medicina poco a poco se va tornando relevante el impacto percibido de esta asignatura en la consecución no solo del grado de medicina, sino del adecuado desempeño en la práctica clínica [24].

### 3.1.3. Reestructuración de la asignatura de histología en medicina

Con el fin de recuperar el rol de la histología como asignatura dentro de la formación de los estudiantes de medicina, se han planteado varias alternativas para reformar los contenidos programáticos de esta, de manera que se ajuste a las necesidades actuales de los médicos en formación y de los propios programas de medicina.

#### Tendencias en organización curricular en educación médica que impactan la enseñanza de la histología

Aceptando la premisa de que la educación médica debe renovarse con el fin de adaptarse a las transformaciones de la práctica médica y los nuevos conceptos asociados a la comprensión de adquisición de los conocimientos, han surgido numerosas tendencias de estructuración de los currículos de medicina, que si bien afectan al programa en su totalidad, si determina la forma de reajuste de las asignaturas de ciencias básicas [26].

A partir de la tendencia derivada de la aplicación de nuevos modelos pedagógicos se estructuró en la década de 1980 el modelo SPICES para estructuración del currículo de medicina, el cual es centrado en el estudiante y en la integración de contenidos, relación con la clínica y resolución de problemas [26].

**Tabla 3-1.:** Comparación modelo SPICES Vs Tradicional. Adaptado de Harden, Sowden & Dunn, 1984.

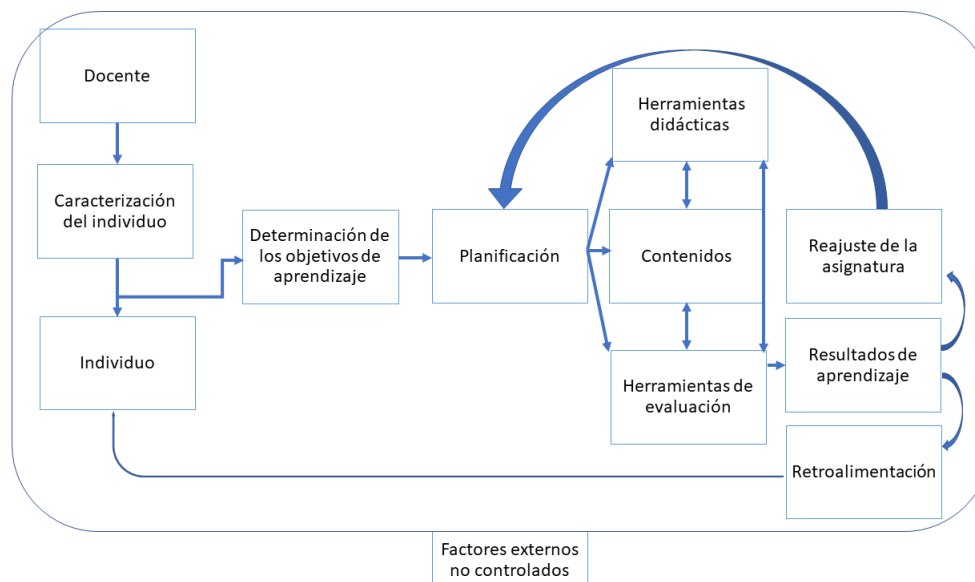
	Modelo SPICES	Modelo Tradicional
S	Centrado en el estudiante	Centrado en el maestro
P	Basado en problemas	Basado en transmisionismo
I	Integrado	Disciplinas independientes
C	Centrado en la comunidad	Centrado en el hospital
E	Plan de estudios electivo y flexible	Plan de estudios estándar y lineal
S	Sistemático	Oportunístico

Este modelo ha sido asimilado por gran parte de las facultades de medicina del mundo anglosajón [26] que han optado por reformarse e implica, para su correcta ejecución, el entendimiento del pregrado de medicina y de cada una de las asignaturas que hacen parte de su plan de estudio como un proceso flexible, en el cual el estudiante es autónomo en su aprendizaje y el conocimiento académico que adquiere impacta directamente su futura

actividad profesional, que no solo se centra en la cura de la enfermedad bajo una perspectiva fisiopatológica, sino en el entendimiento global de la misma y el abordaje del proceso salud - enfermedad de manera integral, desde los enfoque preventivo, curativo, investigativo o comunitario. Así mismo, el docente asume un rol de asesor y guía, cuyo fin no es transmitir conocimiento sino apoyar al estudiante en el camino y con las herramientas que ha elegido para culminar su proyecto académico [20].

### Camino para reformar la asignatura de histología en medicina

Para lograr desarrollar un proceso de reforma de la asignatura de histología que sea coherente con los preceptos de educación superior y requerimientos en la educación médica, se debe comenzar analizando el proceso de enseñanza - aprendizaje de esta disciplina (Figura 3-1).



**Figura 3-1.:** Estructura del proceso aprendizaje - enseñanza. Adaptado de Juan & Pérez-Cañaveras, 2011.

El proceso parte de la caracterización del individuo que entra en contacto por primera vez con la asignatura y el docente, a partir de lo cual este último establece los objetivos de aprendizaje específicos para el estudiante, los cuales deben ser alcanzados mediante el paso del estudiante por la asignatura. Con el fin de conseguir estos objetivos, se realiza la planificación de los contenidos, las estrategias didácticas para enseñar los contenidos y las herramientas evaluativas que se van a usar para determinar los resultados de aprendizaje que realmente han sido alcanzados. El análisis final de lo obtenido se realiza tomando en cuenta las variables externas que pueden afectar el proceso tanto para el estudiante como para el docente, posterior a lo cual se hace la respectiva retroalimentación y reajuste de la asignatura. Debe aclararse que los pasos deben estar diseñados para ser ejecutados durante

el desarrollo de la asignatura [45].

Dentro de este proceso cíclico, la determinación de los objetivos de aprendizaje en histología y los contenidos programáticos se ubican como las columnas que sostienen la estructura. Los objetivos de aprendizaje, idealmente, deberían ser determinados según las necesidades del estudiante. En la práctica, hacer esto es casi imposible, debido a la gran cantidad de estudiantes inscritos en la asignatura de histología en medicina, en comparación con la cantidad de docentes que están asociados a la misma. Por lo tanto, hasta el momento lo que se suele hacer es determinar objetivos de aprendizaje generales para toda la población de estudiantes. Sin embargo, con el advenimiento del uso de tecnologías virtuales, la caracterización de un gran número de estudiantes y la determinación de objetivos de aprendizaje individualizados a partir de esta caracterización se vuelve posible <sup>15</sup> [31, 45, 46].

La determinación de los objetivos de aprendizaje abre la puerta al siguiente paso que es la planeación de los contenidos de aprendizaje en histología, lo cual es uno de los procesos más desafiantes dentro de la actualización de los contenidos programáticos, ya que el docente deberá seleccionar adecuadamente los conceptos de la disciplina en los cuales desea centrar la atención el estudiante, basando su decisión en la *pertinencia, cantidad y naturaleza* de los conceptos [45].

1. Pertinencia: se entiende como “el grado de adecuación entre lo que se aprende/enseña y lo que el profesional precisa conocer para la práctica de su profesión” [45]. La pertinencia de los contenidos está en relación directa con la pertinencia de los objetivos de aprendizaje, de manera que desde ese primer paso es que queda determinada; sin embargo, es posible utilizar criterios adicionales para que el docente esté seguro de que está haciendo una correcta selección de los contenidos:
  - Establecer lo representativo que es el tema para usarse como paradigma en medicina para comprender otros temas relacionados [45].

---

<sup>15</sup>Al respecto, cabe aclarar que la asignatura de histología como disciplina contiene en sí misma una serie de objetivos que son comunes para todos los estudiantes de medicina. Estos objetivos parten de los roles que cumple la disciplina como asignatura troncal de la carrera de medicina (ver sección 4), estos roles son universales, no dependientes del contenido programático de la asignatura o de la metodología que se emplee para enseñar los temas, aunque la facilidad con la que se ejecutan si se va a ver influenciada por esta metodología. Los objetivos individualizados en cambio, hacen referencia a las necesidades propias de cada estudiante respecto al tipo de contenido y profundidad con la que debe abordarse cada contenido, en función de sus conocimientos previos, progreso académico, formas de aprendizaje e intereses. Estos objetivos de aprendizaje dependen de la caracterización de cada estudiante y son esenciales para guiar la metodología de enseñanza que aplica el docente. Para lograr eso, se requiere del apoyo de medios tecnológicos que puedan hacer la caracterización, determinar los objetivos específicos para cada estudiante y delinear el camino temático para su logro. El docente en este escenario es quien está detrás de la estructuración del programa en una escala global y sirviendo como guía para el aprendizaje de cada uno de sus estudiantes [46].

- Establecer la importancia que tiene el contenido para el estudiante justo en el momento en que lo comienza a estudiar (en estos casos, la importancia puede relacionarse con la explicación de fenómenos que le son cotidianos, eventos patológicos que le son de interés o como prerrequisito conceptual de otras disciplinas que cursará más adelante) [45].
  - Establecer la importancia que el tema tendrá en el futuro ejercicio de la profesión por parte del egresado. De esta manera, se elimina la tentación de caer en el enciclopedismo y se encuentra un camino para vislumbrar conexiones entre la histología y eventos clínicos [45].
  - Establecer criterios logocéntricos, mediante los cuales se determine cuáles contenidos son esenciales para la comprensión de la disciplina teniendo en cuenta su vigencia, capacidad para representar fielmente la realidad y capacidad para ser significativos en el contexto de individuo como estudiante de medicina [45].
  - Establecer la disponibilidad de medios y métodos para adaptar el contenido al nivel de comprensión del estudiante [45].
2. Cantidad: Debido a la gran cantidad de contenidos asociados a la histología y la imposibilidad de abarcar todos estos conocimientos en uno o dos cursos durante el ciclo de fundamentación, el docente debe hacer una selección de los mismos para poderlos impartir a los estudiantes en el tiempo disponible y de manera que sean inteligibles para ellos. La recomendación en este caso es que se elimine todo contenido que se aleje o no permita cumplir con los objetivos de aprendizaje determinados para la asignatura con el fin de optimizar el tiempo establecido para la misma, distribuir adecuadamente las actividades tanto teóricas como prácticas y evitar la *ceba temática*<sup>16</sup> [45].
  3. Naturaleza: el avance científico y tecnológico lleva a que los conocimientos de una disciplina se entrelacen con los establecidos o estudiados por otra. Este suceso debe tenerse en cuenta con el fin de determinar si para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje en la asignatura de histología es pertinente la delimitación estricta de contenidos, con el fin de evitar solapamiento de temas y repetición de los mismos en otras asignaturas, o si debe plantearse la asignatura de manera interdisciplinaria [45].

### **Estructuración de los contenidos de aprendizaje de histología a partir de su naturaleza**

Durante el análisis de un plan de estudios de medicina, los docentes deben definir la manera en que la histología va a contribuir a la formación del médico. Para esto, es necesario estable-

<sup>16</sup>El pedagogo Karl Stöcker en su obra de 1974 menciona la necesidad de que el docente tenga la “valentía de dejar lagunas”, en respuesta a esta sobreabundancia de conocimientos (denominada por Kerschens-teiner como “ceba temática”), de manera que se puedan eliminar temas innecesarios de los contenidos programáticos y se enseñen solo aquellos que lleven a alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos en la asignatura [45].

cer si para el cumplimiento del proyecto educativo asociado al programa es más pertinente ofertar la asignatura de manera independiente o de manera interdisciplinaria. Esta decisión es quizás una de las más importantes a la hora de establecer por primera vez la asignatura o de reestructurarla, ya que representa la apuesta que le hace el programa a un modelo pedagógico específico, así como la visión que tienen los docentes del rol que desempeña la disciplina y la manera como contribuye a la formación del médico.

**Asignatura independiente:** Representa la progresiva separación de la histología de otras disciplinas como consecuencias del aumento de conocimiento en esta y las demás áreas de conocimiento asociadas a medicina. En este caso, la asignatura se propone desligada de los contenidos que se ven en las demás asignaturas del ciclo al que pertenece el estudiante, basando la organización de contenidos de aprendizaje en criterios que usualmente son determinados por el docente a cargo. Al respecto, es común que en las facultades de medicina tradicionales se perciba una falta de criterios o normas objetivas que permitan determinar la estructura de los contenidos, puesto que usualmente, estos fueron determinados en un principio por el docente creador de la asignatura, y terminaron siendo transmitidos de uno a otro docente encargado, sin que medie crítica o análisis de los mismos [45].

Existen diversas formas, sin embargo, de organizar los contenidos de una asignatura a partir de criterios objetivos: en el caso de histología, el criterio más común es el de *niveles de complejidad* (figura 3-2), a través de los cuales los estudiantes aprenden inicialmente conceptos elementales en biología, pasan al reconocimiento de las características de los tejidos fundamentales y posteriormente, aprenden como la interacción de estos tejidos da origen a órganos, los cuales se estudian dentro de bloques de temas que suelen relacionarse con los diferentes sistemas del organismo [45].



**Figura 3-2.:** Ejemplo de organización temática por niveles de complejidad

La desventaja de este tipo de organización es que, al desligarse de otras disciplinas básicas, dificulta la integración de conceptos tanto con las asignaturas del ciclo de fundamentación como con conceptos clínicos, ya que la tendencia es que estas asignaturas independientes sean enseñadas a partir de un método descriptivo y enciclopédico [20, 45], que promueve la memorización, más no el aprendizaje significativo. Por otra parte, aunque la organización por niveles de complejidad tiene una lógica interna, es común que esta lógica se pierda para

el estudiante debido a que los niveles no se ven todos en una misma asignatura, ya que por la gran cantidad de temas sería metodológicamente imposible ver todo en un mismo ciclo; lo más frecuente es que en una primera versión de la asignatura se enseñen los contenidos asociados a los niveles celular y tejido, y en versiones posteriores se vean los órganos en secciones asociadas a cada sistema. De esta manera, se corre el riesgo de tener que hacer un reproceso al principio de la segunda versión de la asignatura, debido a que el estudiante ha olvidado parte de los conceptos y no comprende la relación entre los tejidos fundamentales aprendidos de manera individual y la interacción de estos para dar origen a los órganos. Más adelante en el pregrado, es frecuente que los docentes presenten quejas por que, pese a que los estudiantes cursaron las asignaturas, no recuerdan los conceptos claves de las mismas y no saben relacionar la estructura de los órganos con su función, sus alteraciones o los síntomas derivados de su alteración [47].

Otra forma de organizar los contenidos en la asignatura se fundamenta en el aprendizaje basado en órganos. En esta metodología no se requiere establecer un orden jerárquico en los temas, en cambio, a los estudiantes se les enseña las nociones esenciales de los tejidos fundamentales, posterior a lo cual se les enfrenta al reconocimiento de las características de diferentes órganos a partir de lo aprendido en las sesiones introductorias. Para lograr este cometido, los estudiantes deben analizar cuidadosamente las características microanatómicas de los órganos y construir hipótesis sobre cómo esta organización contribuye a la función de cada órgano [36].

En este sistema, la selección de órganos no sigue un patrón específico (por ejemplo, pueden organizarse por sistemas, regiones del cuerpo, unidades funcionales, etc.), pues el objetivo primordial es la caracterización de cada órgano dentro de un proceso de análisis estructural y funcional propio del pensamiento deductivo [36].

La ventaja de esta organización temática estriba precisamente en su flexibilidad, compatible con diferentes herramientas didácticas y estilos de enseñanza [36]. De manera adicional, se ha reportado que los estudiantes que estudian histología a través de este sistema tienen mejores fundamentos para el entendimiento de los mecanismos de enfermedad [48].

Como desventajas de esta forma de organización, se reporta resistencia para su implementación por parte de los docentes debido a la inquietud respecto a la posible confusión por parte de los estudiantes al encarar el diagnóstico tisular sin conocimientos histológicos previos sobre los órganos, enseñanza superficial de la histología de cada órgano, debido a que el enfoque es la enseñanza de conceptos claves sobre la arquitectura histológica de los órganos, y dificultad por parte de los estudiantes para llevar a cabo las primeras actividades de diagnóstico tisular debido a que muchos de ellos no tienen experiencia previa analizando imágenes histológicas, por lo que este tipo de actividades pueden resultar desafiantes, incluso

frustrantes [48].

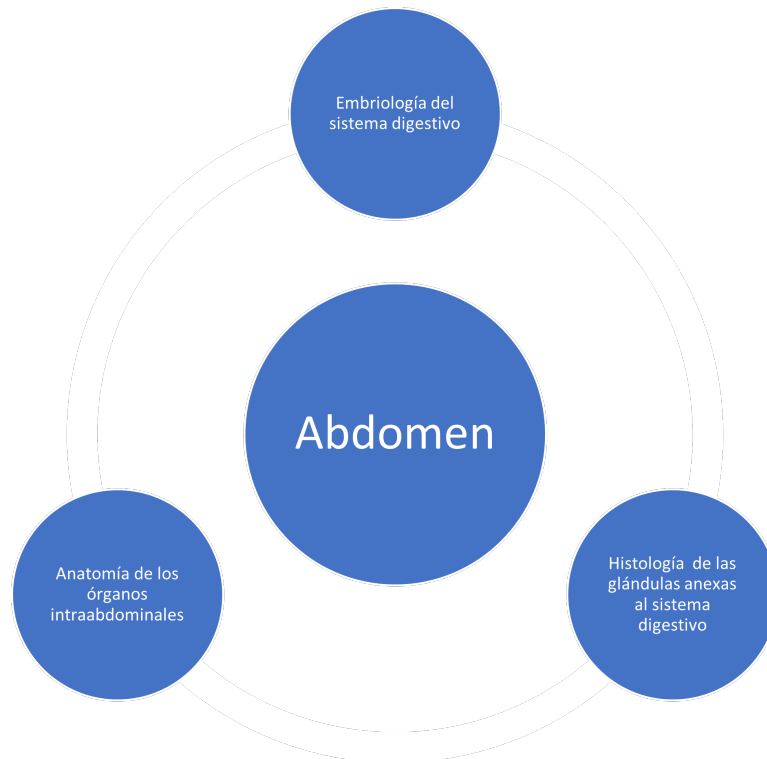
Por último, puede mencionarse un sistema innovador de organización temática que es exclusivo para la histología, el cual se basa en la detección y caracterización de un concepto único microscópico alrededor del cual se irán desglosando el resto de los temas: las barreras tisulares (por ejemplo barrera hemato-placentaria) [49]. En este sistema se utiliza un tema clave que actúa como eje de la asignatura, y del cual se desprende el estudio de órganos o sistemas completos.

Las barreras biológicas se utilizan como eje organizador por que se encuentran a lo largo de todos los órganos y enlazan cada sistema con un único sistema central: el sistema circulatorio [49].

Esta forma de estructurar los planes de estudio en histología tiene como ventajas que una vez dominado el esquema organizativo, los estudiantes generan conexiones conceptuales entre la estructura y la función de un órgano o tejido particular, además de reforzar sus métodos de análisis y pensamiento deductivo, sin embargo, tiene problemas metodológicos en su implementación pues requiere una guía importante de los docentes para comprender cómo organizar el conocimiento alrededor de estos conceptos e implica para el estudiante un cambio drástico en su forma de aprendizaje, puesto que no es un método encaminado hacia la memorización sino hacia el análisis histofuncional [49]. Existen pocas experiencias en este tipo de organización temática alrededor del mundo.

**Asignatura interdisciplinaria:** La interdisciplinariedad surge como *una reacción frente al creciente desmembramiento de la ciencia en innumerables especialidades y consiste en la organización de un currículo orgánico, donde grupos de disciplinas afines actúan como subsistemas abiertos, íntimamente relacionados* [50]. En este sentido, podemos encontrar dos maneras principales de estructurar una asignatura histología interdisciplinar:

1. **Asignatura coordinada:** Corresponde a un sistema en el cual las disciplinas colaboran de una forma lógica para lograr objetivos comunes, pero manteniendo su propia identidad [45]. De esta manera, las diversas asignaturas organizan sus contenidos en forma de módulos, en los cuales se analiza un aparato, sistema u órgano desde el punto de vista de diferentes disciplinas, pero siempre cada docente dando los temas desde el enfoque su propia especialidad (figura 3-3). Este es el tipo de estructuración temática más frecuente en las facultades de medicina.



**Figura 3-3.:** Ejemplo de organización temática por módulos coordinados

Aunque se han hecho esfuerzos para lograr en los estudiantes una mejor comprensión de los temas al abordarlos de esta manera, lo que se ha visto a lo largo de los años es que estos módulos actúan como una sumatoria de asignaturas enseñadas de forma tradicional, en las que se exige al estudiante actuar como elemento integrador en tanto cada docente maneja su asignatura de forma organizada en relación con otras asignaturas, pero independiente en su forma de dar los temas [51].

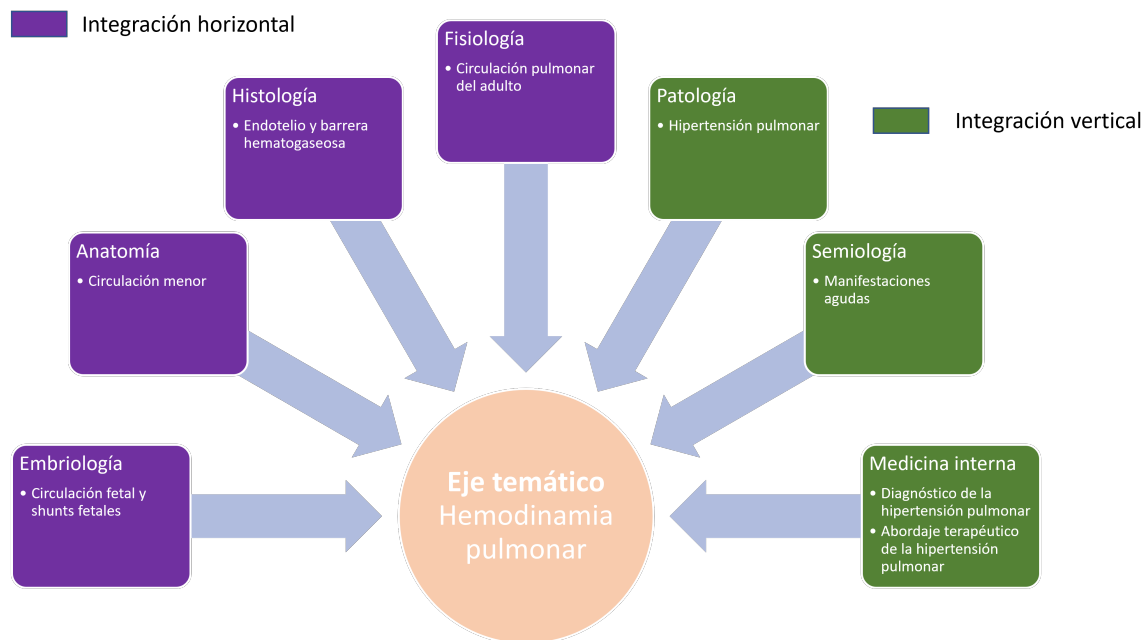
Debido a que cada docente analiza el contenido del módulo de manera individual (a menudo sin hablar con sus pares que también están enseñando el mismo módulo), es frecuente encontrar aumento en la cantidad de los temas y solapamiento o fragmentación temática, lo cual va en detrimento del aprendizaje significativo del estudiante [51].

2. **Asignatura integrada:** Consiste en un sistema en el cual *las asignaturas tradicionales pierden su identidad en pro de una nueva organización de los contenidos, en forma de bloques, unidades o problemas interdisciplinarios* [45].

En este escenario, la integración no se relaciona con organizar las unidades de diferentes



asignaturas de manera coherente o sumar temas enfocados desde diferentes disciplinas, se trata de repensar las disciplinas como saberes que pueden contribuir al entendimiento de un concepto o problema mucho mayor, relevante para el quehacer del médico y que en sí mismo, se transforma en una nueva disciplina y/o asignatura (figura 3-4).



**Figura 3-4.:** Ejemplo de organización temática por bloques integrados

En este tipo de asignaturas el elemento integrador es el docente, pues el mismo deja de estar adscrito a un área del conocimiento específica (por ejemplo, la histología) para entrar a hacer parte de un equipo de docentes que mediante el diálogo, construyen un nuevo tipo de conocimiento, aportando cada uno desde su área del saber en pro de lo que es más beneficioso a futuro para los estudiantes.

Existen múltiples formas de realizar la integración de asignaturas, sin embargo, los dos tipos fundamentales son:

- Integración horizontal: La integración se realiza ensamblando los conocimientos de asignaturas asociadas a un un mismo ciclo dentro de la carrera de medicina y suele hacerse a partir de bloques de conocimiento que giran entorno a mismo aparato o sistema del organismo (por ejemplo, sistema vascular. Ver figura 3-4) [45].

En el caso de histología, la integración horizontal se realiza con asignaturas del

ciclo de fundamentación como anatomía o fisiología.

- Integración vertical: Se realiza ensamblando los conocimientos de asignaturas de ciclos o líneas diferentes [45]. En este tipo de integración, el eje de la asignatura suele ser un aparato entero, problema o concepto clínico analizado desde los puntos de vista de las ciencias básicas como anatomía, histología o fisiología y las disciplinas clínicas como patología, semiología o terapéutica (figura 3-4)).

En el caso de la histología, la asignatura con la que más frecuentemente se hace integración vertical es con patología.

Cada facultad define el tipo de integración que desea hacer con la asignatura de histología a partir de sus necesidades. Esta integración no tiene que ser excluyente, pudiendo considerarse como una espiral que lleva al estudiante desde niveles básicos de comprensión de temas asociados a las ciencias básicas, hasta niveles de análisis deductivo superiores propias de las actividades clínicas. La gran ventaja de este sistema estriba entonces en lograr hacer un enlace directo entre los conocimientos de las disciplinas fundamentales y su impacto en los procesos de diagnóstico y manejo clínico, así como en el fortalecimiento progresivo de las habilidades diagnósticas del estudiante, quien de manera adicional, logra abordar problemas de interés de medicina desde diferentes puntos de vista, lo que le da un panorama científico más amplio de los procesos de enfermedad que aquejan a los pacientes.

Pese a sus potenciales beneficios, este sistema no carece de inconvenientes: para poder estructurar una asignatura verdaderamente integrada, se requiere un alto compromiso de los docentes con este sistema, puesto que la comunicación asertiva y constante con los pares es la clave para el éxito. Esto en sí mismo plantea uno de los principales problemas en estas asignaturas, puesto que sin integración del personal, es imposible la integración disciplinar [51] y para los docentes, esta integración no resulta nada fácil, ya sea por las barreras psicológicas que cada uno tiene para ceder la individualidad de sus asignaturas [45], por la resistencia al cambio de aquellos formados bajo la enseñanza tradicional, por la tendencia a pensar más en los contenidos científicos de una disciplina y no en las necesidades conceptuales que requerirá en futuro médico para su ejercicio profesional, por la estructura departamental de las facultades de medicina, la cual limita la comunicación entre docentes de distintas disciplinas, o simplemente por que no cuentan con las herramientas didácticas necesarias para poder ejecutar este tipo de procesos (por ejemplo, para una asignatura integrada se requiere la existencia de textos guía integrados, los cuales son escasos) [51].

### Experiencias en histología como asignatura integrada

Si se piensa en formas de integrar el plan de estudios de medicina, la histología como una asignatura ocupa un lugar estratégico, dado que como disciplina que estudia la organización tisular del cuerpo, se encuentra en una encrucijada entre el mundo microscópico y el macroscópico [51]:

- Es el puente que conecta la embriología y la anatomía [51]
- Conecta en su base con la biología celular y molecular [51].
- Brinda mecanismos de enlace conceptuales para disciplinas funcionales como bioquímica, genética, fisiología e inmunología [51].
- Da herramientas para comprender los procesos dinámicos asociados a intervenciones terapéuticas, como en el caso de la farmacología.
- Es el referente de normalidad para entender las alteraciones funcionales y estructurales asociadas a la patología y manifestadas a través de la semiología y la clínica en cada etapa del ciclo vital humano.

Dado lo anterior, existen numerosos intentos de integración tanto vertical como horizontal de la asignatura con otras asignaturas, los cuales aportan evidencia tanto de los potenciales beneficios como de las dificultades de esta nueva forma de concebir la histología. Aquí se mencionan los cuatro ejemplos más frecuentes:

**Histoembriología:** La histología y la embriología en general son dos de las asignaturas de fundamentación que más retos plantean a los estudiantes, debido a que para comprenderlas se requiere capacidad de abstracción y comprensión tridimensional de las estructuras a partir de información que es dada en dos dimensiones [52]. Al cursarlas de manera separada, los estudiantes tienen a encontrarle mayor relevancia clínica a los conceptos de histología en comparación con los de embriología aunque no es tan frecuente que estas asignaturas se tomen juntas, ya que un número significativo de facultades integran la enseñanza de la embriología dentro de los temas de la asignatura de anatomía [53], la cual históricamente ha sido considerada como la más relevante de las tres asignaturas morfológicas mencionadas [52].

La integración de ambas disciplinas en una misma asignatura ha sido poco estudiada, encontrando que generalmente esta integración se basa en explicaciones de conceptos de ambas disciplinas mediante mecanismos causales y en el énfasis de cómo los mecanismos de desarrollo embriológico son la base para la interpretación de la estructura histológica [54]. Aunque la literatura indica que la integración de estas disciplinas mediante la explicación de mecanismos causales puede mejorar el aprendizaje de los conceptos y las habilidades diagnósticas en los estudiantes, la evidencia reciente no ha mostrado que la integración de ambas disciplinas

mejore el aprendizaje de los conceptos asociados a cada una de ellas [55].

**Morfología:** La morfología humana está integrada por diversas disciplinas que estudian el cuerpo humano desde sus características microscópicas hasta su organización macroscópica; por lo tanto, integra conocimientos propios de las disciplinas de anatomía, histología y embriología [51]. En este contexto integrador, es frecuente encontrar que aunque la asignatura se denomine como morfología, la integración se realice de manera fragmentada, teniendo como eje central a la anatomía y enlazando los conceptos de esta con la embriología o la histología de manera separada [53].

Cuando se analiza específicamente la integración entre la histología y la anatomía, las experiencias más comunes se centran en la descripción simultánea tanto micro como macro de órganos, los cuales son agrupados en bloques relacionados con cada sistema del cuerpo [51].

La manera como realiza la integración en términos metodológicos puede variar, encontrándose experiencias transicionales entre los sistemas coordinado e integrado, las cuales se centran en la descripción de unidades del conocimiento más puntuales que se abordan de manera simultánea por todas las disciplinas de la morfología (por ejemplo, revisión histológica, anatómica y embriológica del corazón), lo cual optimiza los tiempos de las lecciones al evitar solapamientos de conceptos y facilita que el estudiante encuentre más relaciones entre las tres disciplinas por la simultaneidad en la adquisición de los conocimientos. Otras experiencias se centran en metodologías basadas en problemas clínicos, en las cuales se usa una alteración patológica para encontrar los referentes de normalidad anatómicos e histológicos asociados al órgano o región.

En este tipo de experiencias se encuentra que, pese a la dificultad inicial de organización por parte de los docentes y la dificultad de los estudiantes en el reconocimiento de estructuras histológicas sobre las que no han tenido instrucción extensiva previamente, los resultados son positivos, puesto que los estudiantes indican una mayor motivación para participar en las actividades, los procesos evaluativos indican la adquisición de conceptos, metodologías y actitudes propias de cada disciplina, y se encuentra una mayor capacidad de establecer relaciones anatómicas e histológicas, así como de aplicar estas relaciones para abordar situaciones clínicas similares a las que se encontrarán durante la práctica profesional [56].

Por parte de los docentes la experiencia suele ser positiva igualmente, puesto que una vez superadas las dificultades iniciales, las actividades de integración constituyen un reto de planificación, debate, búsqueda de información y acuerdos en relación a la enseñanza compartida, lo que los lleva a desarrollar mayor compromiso, coordinación y cooperación con sus colegas [56].

**Histofisiología:** los asignaturas de morfología y fisiología suelen ser las más exigentes dentro de los primeros años del pregrado de medicina. No solo se constituyen como la base para el entendimiento de nociones esenciales en el ciclo clínico (por lo que suelen establecerse como prerrequisitos de las asignaturas de este ciclo), sino también por que la densidad temática y la abstracción que requieren algunos conceptos demandan una importante inversión de tiempo y compromiso por parte de los estudiantes (que en la mayoría de los casos, ingresan a las asignaturas sin haber desarrollado estrategias de estudio autónomo efectivo), llevando a una alta tasa de pérdida de estas asignaturas, deserción y baja comprensión de los temas [36].

Adicionalmente, es frecuente que los estudiantes cursen estas asignaturas de manera temprana en el pregrado, llegando a las mismas con vacíos conceptuales en ciencias, específicamente en disciplinas como biología o química, que no siempre cursan durante el primer ciclo de la carrera o que de las cuales no tienen bases adecuadas desde la educación secundaria. Muchos estudiantes a su vez, no han desarrollado experiencias previas de manejo de equipos de laboratorio, lo que implica que parte del tiempo dedicado a las actividades prácticas de la asignatura se debe usar en ayudarles a los estudiantes a manejar correctamente el material (por ejemplo, enseñarles a usar correctamente los microscopios), lo cual deja poco tiempo para las actividades de aprendizaje colaborativo o tutorías por parte de los docentes [36].

Finalmente, dentro de las asignaturas morfológicas, la histología presenta retos particulares asociados a la dificultad de comprender cómo los órganos se encuentran constituidos por diferentes componentes microscópicos que interactúan entre sí como seres vivos y con elementos inorgánicos del medio externo, así como para conceptualizar la estructura tridimensional de los órganos desde el punto de vista microscópico, cuando su aproximación a estos es mediante láminas que presentan imágenes en dos dimensiones. Esto presenta un serio problema por que un estudiante que no domina los conceptos básicos de histología, tendrá una gran dificultad para comprender cómo funcionan los tejidos y como esta función es la que está determinando la organización tridimensional de los órganos, que es lo que ellos pueden observar [36].

Aunque la histología y la fisiología requieren una de la otra para poder generar una comprensión lógica de la función y la estructura de los tejidos, y aunque comparten muchos de los métodos y problemas en torno a los estudiantes, tradicionalmente se ofrecen como asignaturas independientes, basadas en la clase magistral y los laboratorios prácticos [36].

Algunas de las propuestas interdisciplinarias entre la histología y la fisiología se han basado en incorporar la histología dentro de la enseñanza de la fisiología, haciendo énfasis en la relevancia de ambas en la resolución de problemas clínicos [57].

Las herramientas didácticas aplicadas a la asignatura siguen siendo las tradicionales (clases

magistrales y laboratorios) pero con variaciones puntuales: se priorizan los grupos pequeños de estudiantes para las actividades de laboratorio y la discusión de casos clínicos con el fin de lograr objetivos de trabajo colaborativo (aunque también se da espacio para el trabajo individual), el curso se organiza a partir de unidades funcionales por sistemas <sup>17</sup> y las lecciones inician con una introducción a la estructura histológica general o por sistemas, seguida del análisis fisiológico de cada unidad funcional [57]. Para este entrenamiento teórico, los estudiantes deben acudir a libros de texto tanto de histología como de fisiología, lo cual en parte se debe a la falta de textos integrados apropiados, pero que permite a su vez a los estudiantes detectar las relaciones teóricas existentes entre cada disciplina, vista desde el punto de vista de autores expertos en histología y otros expertos en fisiología.

La práctica de microscopía se centra no en el diagnóstico tisular sino en la revisión de las principales características de los tejidos como una lección introductoria al análisis funcional de los mismos, lo cual favorece la identificación de las unidades histológicas fundamentales y el reconocimiento de las características morfológicas que están determinadas por la función específica de cada tipo celular [57]. Finalmente, las lecciones finalizan con el análisis de un caso clínico desarrollado a partir de las historias clínicas de pacientes reales, lo cual permite destacar la importancia clínica de estas dos disciplinas.

Los obstáculos en la implementación de esta asignatura integrada se asocian a la dificultad de integración entre los docentes que tradicionalmente estuvieron adscritos a departamentos distintos y nunca habían participado en la enseñanza de otra disciplina diferente a la propia. Para poder lograr la integración, los docentes tienen que utilizar un gran número de horas en el trabajo conjunto con sus colegas, revisar sus lecciones y dar retroalimentación para evitar solapamiento o fragmentación de los contenidos [57].

En relación con esta asignatura integrada, los estudiantes reportan dificultad en el uso de diversos textos debido a la necesidad de mayor tiempo dedicado al autoestudio y el requerimiento de integrar los conceptos de ambas disciplinas de manera autónoma [57]. En relación con los beneficios de esta experiencia de integración, los resultados indican mayor grado de satisfacción con el proceso de aprendizaje en comparación con los estudiantes que aprendieron con los métodos tradicionales, mejor aprendizaje y retención de conocimientos, aumento en la identificación de relaciones interdisciplinarias, mayor interés por las asignaturas y roles más activos en el aprendizaje [57].

**Histopatología:** Las asignaturas de histología y patología se enfrentan a muchos de los mismos retos en su enseñanza <sup>18</sup>. Por un lado, ambas son asignaturas preclínicas que se

---

<sup>17</sup>El autor da como ejemplos unidades de estudio inmunológico, cardiovascular, digestivo, endocrino, urinario y reproductor [57]

<sup>18</sup>Sobre este punto es necesario aclarar, sin embargo, que se han caracterizado mucho mejor los problemas

basan en la identificación tisular y el análisis de las características morfológicas de los tejidos, una como referente de normalidad organizacional y funcional y otra como el punto de comparación de las variaciones tisulares en relación con este referente; por otro lado, ambas implican en gran parte el análisis de imágenes microscópicas bidimensionales de estructuras macroscópicas tridimensionales y la comprensión de conceptos abstractos [58].

Tradicionalmente, la histología se ha establecido como prerrequisito de la asignatura de patología, por cuanto sirve para entrenar al estudiante en el diagnóstico tisular a partir de características morfológicas referentes y el análisis microscópico de las muestras. Son asignaturas que se ofertan de manera separada, siendo la histología asociada al ciclo de fundamentación y la patología establecida como enlace preclínico, es decir, se ubica en un punto del pregrado de medicina donde el estudiante ha cursado la mayoría de las asignaturas de ciencias básicas y se encuentra cerca a iniciar su ciclo clínico.

Por otra parte, aunque son asignaturas que comparten algunos de sus fundamentos y se asocian a métodos didácticos y problemas de enseñanza similares, la forma en que son percibidas por lo estudiantes es diferente: para estos es mucho más sencillo indicar la relevancia de la patología en su formación clínica y encuentran fácilmente conexiones entre esa asignatura y su ejercicio profesional, en comparación con el rol asignado a la histología, que se torna mucho más difuso [52, 58].

Finalmente, aunque la asignatura de histología sea un prerrequisito para la asignatura de patología, es frecuente que los estudiantes que inician sus cursos de patología indiquen que no recuerdan la morfología microscópica normal de los órganos, lo cual les impide hacer diagnóstico de alteraciones en láminas microscópicas. Esto indica una baja apropiación de los conceptos histológicos y más aun, implica la necesidad de retomar los ejemplos de la histología normal de los órganos previo al inicio de las actividades prácticas en patología, lo cual no siempre es posible hacer debido a la organización de los cursos de patología y la limitación horaria de los mismos, siendo esta una necesidad no cubierta en la asignatura de patología y sentida frecuentemente por los estudiantes [58].

Con el fin de fortalecer la percepción de la histología como una asignatura útil en la formación clínica del médico, aprovechar sus conceptos como medios introductorios a las nociones patológicas y favorecer el aprendizaje a largo plazo de los estudiantes de las nociones indispensables de ambas disciplinas, en los últimos años ha sido frecuente la integración de la patología y la histología en una nueva disciplina [58].

---

que enfrentan los estudiantes de medicina en la asignatura de histología que en la asignatura de patología, conociéndose poco sobre los retos que enfrentan los estudiantes cuando tratan de identificar los cambios morfológicos en tejidos alterados [58].

Al respecto, los estudiantes muestran una percepción positiva de la asignatura integrada, sobre todo cuando este proceso se hace desde los primeros años del pregrado (es decir, la asignatura de histopatología se oferta para estudiantes del ciclo de fundamentación y se va desarrollando, en diferentes formas, a lo largo de todo este ciclo hasta llegar a los semestres previos al inicio de las prácticas clínicas) [58]. De la misma forma, los estudiantes indican mejores niveles de satisfacción en los laboratorios de microscopía óptica cuando se hace comparación de las láminas histológicas con las láminas patológicas, reportando también mejor entendimiento de los temas y del rol que cumplen ambas disciplinas no solo en la formación del médico sino en el abordaje y manejo de los pacientes <sup>19</sup> [58].

## 3.2. Herramientas didácticas no tradicionales en la enseñanza de la histología

Las herramientas de enseñanza son técnicas y objetos cuya función consiste en *facilitar y dirigir el encuentro entre los conceptos y el alumno* [45].

Dentro del proceso de estructuración de la asignatura de histología, una vez se han definido los objetivos de aprendizaje, el tipo de asignatura que se implementara y se han organizado los contenidos de aprendizaje, la siguiente fase consiste en definir los medios, instrumentos o técnicas que se van a utilizar para proveer información o facilitar la comprensión de los contenidos [45].

Estas herramientas pueden ser clasificadas en tres grupos principales:

- Referentes tradicionales: asociadas a la enseñanza tradicional, se central en el rol del docente y priman los métodos expositivos [59].
- Tecnología educativa: Se basa en la consecución se objetivos de aprendizaje por parte de los estudiantes. En estos, el docente actúa como organizador y planificador [59].
- Referentes alternativos: Se caracteriza por la participación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. En esta categoría se clasifican todas las herramientas didácticas innovadoras en educación médica [59].

---

<sup>19</sup>Llama la atención que aunque para los estudiantes es relativamente fácil comprender la importancia de la patología en su formación como médicos, muchos no relacionan los conceptos de la asignatura con el manejo directo de los pacientes, lo que se correlaciona con las bajas tasas de selección de patología como posible especialidad clínica. En las experiencias en las que se integran la histología y la patología y se logra una mejor comprensión de los temas, y estas a su vez se abordan en el contexto de casos clínicos, las tasas de consideración de la patología como posible especialidad clínica a elegir en el futuro aumentan [58].



Aunque la tendencia actual se centra en el uso de elementos tecnológicos dentro de la enseñanza, la decisión sobre cuál tipo de estrategia didáctica se debe utilizar va a depender del trasfondo pedagógico y modelo implementado en la facultad de medicina y el plan de estudios, así como de las creencias propias de los docentes <sup>20</sup> y el proceso de pensamiento o habilidad que se desee fortalecer mediante la herramienta [59].

### 3.2.1. Microscopía Virtual

La histología ha sido concebida desde sus inicios como una disciplina basada en la observación, en la cual el uso del microscopio y la posterior diagramación de lo observado era indispensable para dar paso a la comprensión de la estructura y de la función. Es por esto que desde antaño se estableció que la principal fuente de información de la histología es la imagen y por ello, se sigue considerando indispensable que los estudiantes observen imágenes y las interpreten dentro de su proceso de aprendizaje [34].

El uso del microscopio óptico como herramienta de aprendizaje comenzó a introducirse en la enseñanza médica desde el siglo XIX, estableciéndose definitivamente a en el siglo XX. A principios del siglo XX, se introdujo el uso de proyectores de imágenes como complemento para las prácticas de laboratorio de microscopía óptica, lo cual permitió proyectar las imágenes histológicas en una pantalla [60] y facilitó la apreciación de las imágenes por parte de los estudiantes, quienes podían visualizar los tejidos y no depender solo de esquemas antes de su paso por el microscopio. Esta herramienta se utilizó hasta finales del siglo.

Para la década del 80, la introducción de la tecnología en el laboratorio de microscopía histológica permitió la creación de casetes con fotos, disponibles para autoaprendizaje e imágenes de tejidos desde diferentes campos de visión y con precisión milimétrica gracias al uso de bases motorizadas para los microscopios y las cámaras. A partir de la estas mejoras se lograron establecer montajes digitales, llamadas láminas histológicas virtuales [60].

Para la década del 90 se empezaron a utilizar computadores en el análisis de las láminas histológicas, los cuales al contar con suficiente poder computacional, podían procesar adecuadamente las fotos y generar imágenes que tuvieran la misma información que la lámina histológica en vivo. A partir de este punto, fue posible empezar a crear bancos de imágenes histológicas virtuales que podían ser comercializados. Estas imágenes serían editadas y mejoradas para el año 2000, así como publicadas en Internet, lo cual masificaría el acceso a

---

<sup>20</sup>Este es uno de los puntos en los que debe hacerse énfasis durante posibles procesos de reestructuración de la asignatura de histología, puesto que en gran parte de los casos, la elección de las herramientas didácticas es hecha por los docentes tomando como referente la forma en que ellos mismos fueron instruidos y sus concepciones respecto a como se deben estructurar las relaciones docente - estudiantes. Debido a esto, en muchas facultades la tendencia ha sido conservar las herramientas tradicionales de enseñanza, aun cuando existen recursos (y necesidad) para usar otras herramientas [59].

láminas virtuales de alta calidad [60].

Estos avances permitieron el desarrollo de la *microscopía virtual*, definida como un proceso de digitalización de imágenes histológicas obtenidas inicialmente de láminas observadas mediante un microscopio óptico, las cuales pueden ser editadas, mejoradas y realzadas a través de programas, así como almacenadas y compartidas a través de Internet [60].

La microscopía virtual no es una herramienta aplicable exclusivamente a la histología <sup>21</sup>, sin embargo, progresivamente se ha ido implementando como alternativa al uso de microscopía óptica en los laboratorios de histología en múltiples facultades de medicina a lo largo del mundo a partir de la década de los 90.

### Ventajas de la implementación

- No requerimiento de nuevas muestras histológicas a largo plazo ni de mantenimiento de láminas físicas, ya que una vez digitalizadas las láminas en alta resolución quedan almacenadas en la memoria del computador o en Internet [60, 61].
- Las láminas digitales pueden ser visualizadas por un número ilimitado de estudiantes, forma sincrónica o asincrónica, editadas y revisualizadas cada vez que se requiera [60, 61].
- Apertura de nuevos escenarios de aprendizaje, ya que al poder ser editadas las imágenes, es posible insertar en las mismas explicaciones, secuencias animadas, casos clínicos, realizar trabajo colaborativo, etc [60, 61].
- Posibilidad de comparar diferentes imágenes, tinciones y técnicas histotecnológicas, así como de reconstruir las estructuras tridimensionales a partir de imágenes bidimensionales [60].
- Las imágenes pueden combinarse con imágenes radiológicas digitalizadas, anatómicas digitalizadas o ilustraciones [60].
- Se genera un sentido de equidad entre los estudiantes, ya que todos pueden acceder al mismo tipo de información, explicación de los docentes sobre las láminas virtuales y material de estudio en cualquier momento [60].
- Disminución de costos a largo plazo, ya que no se requiere mantener una infraestructura asociada a un laboratorio físico, compra de microscopios ópticos o mantenimiento y creación de nuevas láminas histológicas [60, 61].

---

<sup>21</sup>En la disciplina de patología, por ejemplo, se utiliza extensamente esta herramienta, tanto para la enseñanza como para la investigación [60].

### Desventajas de la implementación

- La principal desventaja estriba en los costos iniciales, ya que el computador maestro, el escaner de especímenes, el software y el pago de una persona que consistentemente esté apoyando el proyecto puede exceder el presupuesto destinado para el laboratorio de microscopía en un período dado [60].
- Para su correcta implementación, se requiere no solo tener un computador maestro donde se editen las imágenes histológicas, sino un centro de computo enlazado al computador maestro, el cual permita a los estudiantes poder interactuar con las imágenes digitalizadas [60].

### Impacto del uso de microscopía virtual

Los estudios realizados indican que la implantación de microscopía virtual tiene poco o ningún efecto en el mejoramiento de las habilidades diagnósticas de los estudiantes de histología [62], es decir, se reportan resultados comparables a la hora de hacer diagnóstico tisular tanto en imágenes virtuales como en láminas reales visualizadas mediante microscopía óptica. Sin embargo, cuando los análisis de desempeño se aplican exclusivamente a estudiantes de medicina, se encuentra una ligera mejoría en las habilidades diagnósticas <sup>22</sup> [61]. Lo que indican estos resultados es que, si bien la microscopía virtual no es inferior a la microscopía óptica en cuanto al entrenamiento de habilidades de diagnóstico tisular, el cambiar una herramienta tecnológica por otra no es un factor suficiente para mejorar el proceso de análisis microscópico [62].

En cuanto a las preferencias, los resultados son inconclusos, sin embargo, el consenso general es que los estudiantes de medicina prefieren el uso de microscopía virtual no solo por su facilidad en el uso de herramientas tecnológicas que les son familiares [63], sino también por que en general, el uso de estas herramientas va acompañado de cambios en las estrategias de enseñanza, dándole valor al aprendizaje colaborativo y flexible [62].

Esto no significa que los estudiantes desechen la idea de prácticas con el microscopio óptico. Aunque exista una tendencia a favorecer la microscopía virtual, los estudios de preferencia indican una mayor valoración por los métodos híbridos de aprendizaje, en los cuales se usa la microscopía virtual como preámbulo de las prácticas de microscopía óptica y como repaso de las mismas <sup>23</sup>. Los estudiantes que se forman bajo este enfoque tienen un desempeño

---

<sup>22</sup>Estos resultados pueden ser explicados desde la teoría del aprendizaje visual, la cual indica que se para lograr interpretación y diferenciación de un concepto, se requiere exponer al estudiante múltiples representaciones visuales, lo cual les permite desarrollar un banco de esquemas mentales amplio a partir del cual construye su conocimiento. La microscopía virtual favorece este proceso de exposición a múltiples y diferentes representaciones de los tejidos [61].

<sup>23</sup>Aunque la microscopía virtual puede ser interactiva y representa una herramienta didáctica que favorece el

notablemente mejor en la apropiación de conocimiento histológico, así como en el proceso de diagnóstico tisular [62, 64, 65].

Finalmente, aunque la microscopía óptica presenta limitaciones, sigue siendo valorada por los estudiantes [58], y la evidencia sugiere que para optimizar el desempeño de los estudiantes en el laboratorio de histología, más que reemplazar una herramienta por otra, se debe buscar la instauración de un método híbrido que combine las prácticas individuales con el microscopio óptico y las prácticas reiterativas con las diversas herramientas asociadas a la microscopía digital <sup>24</sup>, siendo esta la tendencia en los laboratorios de histología en otras partes del mundo [29].

### 3.2.2. Salirse del molde: Del arte al Podcast de histología

Con el fin de ampliar las el banco de opciones en cuanto a herramientas didacticas innovadoras que se están aplicando en la asignatura de histología, a continuación se presentan experiencias que se han alejado de los medios tradicionales de enseñanza (la clase magistral y el laboratorio de microscopía óptica (ver sección 2.2.1)), y que han documentado resultados positivos.

- **Arte:** El uso de arte en la enseñanza médica es inusual, sin embargo, en asignaturas como histología que dependen en gran medida del análisis visual, puede ser una herramienta valiosa para aprender a reconocer patrones y realizar diagnósticos, además de inducir procesos de empatía, tolerancia y desarrollo de habilidades de observación. El permitir que se plasme la estructura tisular a través del arte, si bien genera resistencia al principio por parte de los estudiantes que no suelen utilizar estos medios para aprender, a medida que se implementa genera más aceptación e incluso, se constituye como una de las herramientas básicas de aprendizaje en los estudiantes [66].

Por otra parte, el arte induce el aprendizaje motor, es decir, al involucrar el sistema visomotor se aumenta el número de canales de retroalimentación sensitiva, lo cual puede inducir un aprendizaje a largo plazo. Tiene como desventaja la gran cantidad de tiempo que requiere y la necesidad de hacer entender al estudiante el objetivo de la actividad, con el fin de que no copien imágenes de los atlas o realicen esquemas superficiales que

---

estudio autónomo, el estar frente a una pantalla exige al estudiante la adopción de un rol pasivo, al menos parcialmente. El microscopio óptico, por otra parte, pese a las dificultades que entraña su funcionamiento, requiere del estudiante un rol activo, pues la única forma en que esta herramienta funciona es cuando el estudiante entra en contacto físico con la misma, lo cual favorece el proceso de aprendizaje según la teoría de *principio de activación* [61].

<sup>24</sup>El uso de metodologías híbridas genera la participación de múltiples sentidos del estudiante y diferentes estrategias de enseñanza. El uso de estos mecanismos multidimensionales favorece el aprendizaje significativo y permite a los estudiantes lograr un mejor desempeño en las actividades [61].

no contribuyan a un mejor entendimiento del tema[36]. Finalmente, la posibilidad de explorar con tonalidades y texturas diferentes a las usuales, sería indispensable para aquellos estudiantes con deficiencias visuales a quienes les es difícil apreciar completamente los colores asociados a las tinciones que se usan durante la preparación de la lámina histológica y de las cuales depende en gran medida la interpretación de los tejidos [67].

- Corte de objetos cotidianos: El entendimiento de la estructura tridimensional de los tejidos a partir de de láminas histológicas bidimensionales es uno de los desafíos más grandes que encuentra el estudiante de medicina en la asignatura. La realización de prácticas durante las primeras sesiones de la asignatura en las cuales se usen objetos cotidianos que puedan ser seccionados desde diferentes orientaciones genera en los estudiantes una mejor comprensión de la organización subcelular y la representación tridimensional de los tejidos. Esta es una herramienta didáctica descrita desde mediados del siglo XX que se recomienda implementar con estudiantes del primer año de medicina y sobretodo en países donde la experiencia en el estudio de secciones microscópicas sea limitada [68].
- Gamificación: El uso de juegos, retos y actividades que involucran la sana competencia entre los estudiantes es altamente valorado como medio no solo de enseñanza, sino también de evaluación. Las gamificaciones, ya sea mediante plataformas interactivas donde haya reconocimiento tisular o indagación por conocimiento teórico, así como actividades presenciales que involucran aprendizaje motor, inducen el aprendizaje significativo, aumentan los niveles de satisfacción de los estudiantes dentro de la asignatura y mejoran el trabajo colaborativo [69, 70].
- Plataformas y recursos interactivos en línea: Aunque la microscopía virtual esté disponible en línea sin costo, el estudio de las láminas virtuales puede ser abrumador si lo realiza el estudiante solo, sin guía del docente. El desarrollo de plataformas interactivas facilita al docente poder dar una explicación del tema, a la vez que el estudiante se divierte y adopta el rol de estructurador de propio conocimiento [71].
- Podcast: La implementación del *Blended learning*<sup>25</sup>, una modalidad de aprendizaje que disminuye las horas de asistencia presencial a las clases y motiva el estudio independiente, es no solo una posibilidad en histología sino quizás una necesidad, en vista de la gran cantidad de temas disponibles para tratar con los estudiantes y la reducción en las franjas horarias disponibles para la asignatura. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha experimentado con la implementación de la modalidad de Podcast para distribuir los contenidos teóricos de la asignatura o complementar los materiales visuales de esta

---

<sup>25</sup>Blended learning: aprendizaje semipresencial que combina los métodos tradicionales presenciales y las estrategias propias del e - learning [72].

mediante archivos de sonido que pueden ser descargados en formato MP3 y reproducidos en diferentes aparatos electrónicos, las veces que sea necesario. Esta herramienta no solo facilita la implementación de la modalidad B - learning, sino que aumenta el interés en la asignatura [72].

- Histología comparada: La morfología comparada es una ciencia antigua que poco o ningún uso tiene en medicina, con excepción de servir para ejemplificar ciertos conceptos anatómicos. En histología no se suele mencionar, pese a que la mayoría de las láminas histológicas provienen de animales y algunas entrañan diferencias importantes respecto a la histología humana.

El uso de sesiones de histología comparada puede generar un marco para responder cuestionamientos estructurales microscópicos que no pueden ser abordados solo con el análisis de muestras humanas. De manera adicional, las muestras comparadas permiten ampliar la visión del análisis histológico a un plano evolutivo, lo cual es benéfico en el sentido desliga a los estudiantes de la idea de que los tejidos son estructuras estáticas que solo se pueden describir y hace más visible el concepto de que tanto las células como los tejidos están vivos y se adaptan a su medio, lo cual en la escala evolutiva se traduce en la adquisición de funciones específicas en cada animal, siendo esta capacidad reproducible en términos temporales más inmediato en forma de respuesta al medio o de lesiones patológicas [73].

### **3.3. ¿Cómo se está enseñando histología en medicina actualmente en Colombia?**

Como fue mencionado anteriormente, el establecimiento de las herramientas didácticas en la enseñanza de la histología en medicina en Colombia puede rastrearse hasta hace 60 años. Desde entonces, el país no solo vio llegar nuevas tecnologías aplicables a la enseñanza de educación superior, sino que enfrentó el auge de nuevos modelos pedagógicos y las críticas al modelo tradicional de enseñanza médica, sin que esto llegara realmente a causar un impacto importante respecto a como se enseña histología en el país.

Sin embargo, desde principios del año 2020 la enseñanza de la histología en medicina dio un vuelco total debido a la pandemia de COVID – 19 y las subsecuentes cuarentenas, las cuales llevaron a las diferentes facultades de medicina a trasladar (a la fuerza), la enseñanza de esta asignatura de presencial a remota asistida digitalmente, lo cual impidió la realización de laboratorios de microscopia óptica y afectó el esquema de la clase magistral, haciendo temblar de esta manera los cimientos didácticos tradicionales de la asignatura.

Para el momento de realización del sondeo de opinión, habían pasado dos semestres desde este cambio abrupto e inesperado, por lo que las participaciones de las personas asociadas activamente a la asignatura permitió contrastar las opiniones de estudiantes que habían participado en la asignatura de manera virtual contra aquellos que tuvieron la oportunidad de cursar la materia tanto de manera presencial como virtual. De la misma manera, fue posible conocer la opinión de docentes que venían manejando las herramientas didácticas clásicas (algunos por más de 20 años) y que tuvieron que cambiarlas de un momento a otro.

Por lo tanto, es necesario destacar la oportunidad única de obtener respuestas en un momento de la historia educativa en el que tanto los estudiantes como docentes han tenido que prender y enseñar con nuevas herramientas didácticas (algunas ya antiguas en el ámbito internacional), siendo esta una recopilación valiosa de nuevas experiencias, más si se tiene en cuenta que para el momento de realización de esta tesis, no hay descritas experiencias similares en la literatura nacional.

### 3.3.1. Impresiones de docentes

Con el fin de conocer cuales herramientas didácticas son utilizadas por los docentes de histología médica en Colombia y entender cuales son, en su percepción, las ventajas y desventajas de estas herramientas, se incluyó en el sondeo de opinión realizado de manera virtual en febrero del 2021 tres ítem específicos sobre estos aspecto(ver anexo A).

#### Muestra

Se contó con la participación de 13 docentes de histología de los cuales, 2 llevaban más de 20 años dando clases de histología, 3 llevaban 20 años, 3 entre 5 y 20 años y 5 menos de 5 años (Figura B-1).

#### Resultados

Como resultado principal, se encontró que el 100% de los docentes participantes indicaron que utilizaban la clase magistral de histología como herramienta didáctica en las clases <sup>26</sup> (Figura B-2).

Como resultados secundarios, el 11 de los docentes indicó que realizaba laboratorios virtuales y el de los participantes mencionó de manera terciaria el uso de exposiciones, laboratorio de microscopia óptica y talleres de correlación histológica como parte de las actividades llevadas a cabo en la asignatura. Entre las respuestas minoritarias se encuentran el uso de vídeos,

---

<sup>26</sup>Dado el contexto que social y sanitario que se vivía en el momento de la aplicación del sondeo, debe equipararse la clase magistral a las sesiones sincrónicas donde el docente, usando plataformas de comunicación simultánea con los estudiantes, exponía un tema.

casos clínicos y proyectos.

Los docentes consideran que la principal ventaja de las herramientas utilizadas (Figura **B-3**) es que facilitan el aprendizaje a largo plazo.

Entre los docentes con más de 4 años de experiencia también primaron respuestas asociadas al valor que se le da a la flexibilidad y capacidad de abordar un tema desde diferentes puntos de vista, relacionados con el uso de múltiples herramientas didácticas en un mismo curso de histología, muchas de ellas basadas en el uso de TICs (como los vídeos y las plataformas interactivas).

Entre aquellos que llevaban dos o más décadas docente como docentes de histología, destacaron respuestas asociadas a la idea de que todas herramientas utilizadas permiten el aprendizaje integral en los estudiantes, aunque no se aclaró que consideraban ellos como “aprendizaje integral”.

Finalmente, un porcentaje menor de participaciones mencionaron que el uso de estas herramientas facilita el aprendizaje significativo, genera motivación y atención en los estudiantes, apropiación de los conocimientos y fomenta la interacción docente – estudiante.

Respecto a las desventajas de las herramientas en uso, se observó una diferencia de opiniones entre los participantes con más de 5 años en el ejercicio docente y los que llevan menos de 4 años (Figura **B-4**).

La respuesta predominante entre los docentes con más de 5 años de labor en la asignatura de histología es que no hay desventajas en el uso de diferentes herramientas didácticas y en la combinación de herramientas clásicas como la clase magistral y el laboratorio de microscopía óptica, con otras, principalmente mediadas por TICs.

En cambio, al analizar las participaciones de docentes con menos años de experiencia se observó la mención de que las herramientas utilizadas generan desinterés entre los estudiantes, sin especificar alguna herramienta particular que tenga este efecto.

El resto de respuestas minoritarias se relacionaron con el tiempo que consumen las herramientas, el que las herramientas no son adecuadas para el número de estudiantes de la asignatura, la falta de experiencia en el manejo de nuevas herramienta que impliquen el uso de TIC's, la necesidad de que los estudiantes tengan preparación previa y rigurosidad en el manejo de la herramienta para poder aprovecharlas, la dificultad en la interacción entre el docente y los estudiantes, la facilidad para la copia en los exámenes y el que las herramientas no facilitan la contextualización clínica o práctica de los conceptos histológicos.



## Discusión

Contrario a lo esperado, los docentes participantes indicaron que si bien la clase magistral era la herramienta didáctica común a todos ellos, en las clases de histología se utilizaban diferentes herramientas, muchas de ellas mediadas por TICs, encontrando que el laboratorio de microscopía óptica ocupaba el tercer lugar entre las herramientas más utilizadas por los docentes.

Estas respuestas contrastan con las obtenidas por los egresados de medicina, quienes indicaron que las principales herramientas eran la clase magistral y el laboratorio de microscopía óptica <sup>27</sup>.

Este fenómeno, sin embargo, se puede explicar en relación con el momento en que fue aplicado el sondeo de opinión. Los egresados cursaron las asignaturas con herramientas clásicas, en cambio los docentes, debido a la situación social secundaria a la pandemia por COVID - 19, tuvieron que adaptar sus contenidos a la mediación de las Tics en el último año previa a la aplicación del sondeo. Esta es la razón de por que, por ejemplo, fue unánime la mención del uso de diversas herramientas didácticas entre los docentes que requerían uso de medios tecnológicos no frecuentes o difundidos en Colombia hace menos de 5 años (como plataformas virtuales interactivas o vídeos).

Llama la atención que los docentes con más años de experiencia hayan indicado que no encontraban desventajas en el uso de múltiples herramientas didácticas en la enseñanza de la histología en medicina, muchas de ellas mediadas por TIC's, lo cual permite deducir que la introducción de estas herramientas en su metodología de enseñanza fue interpretada como una experiencia positiva, que les dio más libertad para abordar los temas histológicos desde diferentes ángulos.

Los docentes con menos años de experiencia en cambio, fueron mas cautelosos con sus apreciaciones de las desventajas de las herramientas, reconociendo como factor a tener en cuenta el posible desinterés de los estudiantes en la clase, pese al uso de diversas herramientas didácticas, muchas de ellas mediadas por Tics

### 3.3.2. Impresiones de estudiantes

Con el fin de conocer cuales herramientas didácticas con las que estaban entrando en contacto los estudiantes de medicina colombianos en el momento del sondeo y cuales eran, en su

---

<sup>27</sup>éstos resultados son dispares aún cuando en la muestra de egresados se contaba con participantes que habían cursado la asignatura hace un número de años iguales a los años de ejercicio de la muestra de docentes

opinión, las ventajas y desventajas de esas herramientas, se incluyeron tres ítem específicos que permitió indagar sobre estos aspectos (ver anexo A).

### **Muestra**

De los 106 participantes clasificados como estudiantes activos de medicina, 22 estaban cursando la asignatura de histología en el momento de la encuesta, 36 habían finalizado sus estudios de histología recientemente o habían cursado la asignatura un año atrás, 16 habían cursado la asignatura entre dos y tres años atrás, 27 entre 4 y cinco años atrás y 5, que estaban a punto de graduarse, habían cursado la asignatura cerca de seis años atrás (Figura **B-6**).

Los participantes eran estudiantes activos de diferentes facultades de medicina ubicadas predominante en Bogotá, aunque también se encontraron representantes de otras facultades de medicina ubicadas en la región andina y en menor medida, en la región caribe.

### **Resultados**

Con la excepción de 5 participantes, todos los estudiantes reconocieron la clase magistral como principal herramienta didáctica asociada a la asignatura de histología. Haciendo esta salvedad, se observó una gran heterogeneidad en las herramientas didácticas reportadas, destacando en primer lugar los talleres de correlación histológica y en segundo lugar los laboratorios de microscopía óptica (Figura **B-7**). Esta heterogeneidad, sin embargo, se asocia a los participantes que estaban cursando la asignatura actualmente o que la habían cursado hace menos de 2 años, puesto que en adelante, la cantidad de respuestas asociadas a otras herramientas fuera de la clase magistral y el laboratorio de microscopía óptica disminuye notablemente.

Como herramientas secundarias se reportó el uso de vídeos, exposiciones, casos clínicos, plataformas interactivas y laboratorios virtuales, llegando a asociarse entre un 10 y un 14% de participaciones a la mención de estas herramientas. Como respuesta minoritaria, se encontró el uso de proyectos como herramienta de enseñanza en la asignatura de histología.

En relación con las ventajas de las herramientas, aproximadamente el 17% de participantes consideraron que la principal ventaja de las herramientas didácticas utilizadas es que facilitan el aprendizaje a largo plazo; se encuentra así mismo que el 14% de los participantes considera que una de las ventajas de estas herramientas que inducen la motivación, son divertidas y hacen las clases o sesiones sincrónicas más dinámicas. Debe aclararse, sin embargo, que el mayor número de respuestas asociadas a estas dos categorías fueron dadas por estudiantes que están cursando actualmente la asignatura o que la cursaron hasta hace un año y que, por lo tanto, participaron en la asignatura durante el período de cuarentena y distanciamiento social requeridos por la pandemia por COVID - 19, es decir, cursaron la

asignatura de manera remota mediada por TICs (Figura **B-8**).

De manera secundaria, los participantes indicaron como ventajas que las herramientas son de fácil acceso, las consideran útiles como medio para aprender a hacer diagnóstico tisular, les han facilitado integrar conceptos con otras disciplinas y las reconocen como medio para lograr encontrar una aplicación práctica de los conocimientos de la histología.

Finalmente, los participantes reconocen que el uso de herramientas propias de la educación virtual (como plataformas interactivas o vídeos) mejoran la calidad de las imágenes y contenidos, facilitan el aprendizaje integral (sin indicar qué consideran que es *aprendizaje integral*), relacionan como ventaja el poder repetir las lecciones (en el caso de las clases grabadas) y manifiestan su consideración de que los distintos recursos permiten abordar los contenidos desde diferentes ángulos y de esta manera, acceder por diferentes medios a una gran cantidad de conocimientos o a los conocimientos producto de la experiencia de los docentes.

Respecto a las desventajas, un 26 % de las participaciones coinciden en la concepción de que no hay desventajas en las herramientas didácticas utilizadas (Figura **B-9**).

Como respuesta secundaria, los participantes identificaron con desventaja la imposibilidad de integrar los recursos virtuales con actividades presenciales, haciendo énfasis en el vacío que les dejó el no contar con los laboratorios de microscopía óptica. También mencionaron que las herramientas potencialmente se pueden tornar monótonas y que esto puede generar desinterés en la clase.

Se reconoce así mismo que existen limitaciones propias del entorno virtual (como la velocidad del Internet, por ejemplo) que pueden dificultar el proceso de aprendizaje, puesto que para poder aprovechar las herramientas se requiere de recursos tecnológicos específicos que no siempre están disponibles.

Como respuestas minoritarias, los participantes indicaron como desventajas el tiempo, puesto que no lo consideran adecuado para las actividades y que las herramientas usadas (independiente de que sean herramientas virtuales o presenciales) no siempre facilitan que puedan encontrar relaciones entre conceptos histológicos y conceptos clínicos.

## **Discusión**

Los estudiantes que participaron en el sondeo nos brindan una mirada hacia lo que representaría la implementación de nuevas estrategias didácticas en la enseñanza de la histología en medicina, algunas de las cuales son frecuentes en el ámbito internacional pero no se han utilizado extensamente en Colombia y que de manera abrupta, tuvieron que implementarse

como respuesta a las medidas de cuarentena y distanciamiento social secundarias a la pandemia por COVID - 19.

Al respecto, llaman la atención las respuestas de los participantes que eran estudiantes activos de la asignatura o la habían cursado hacía menos de un año, ya que los que habían cursado la asignatura hacía más tiempo aportaron respuestas muy similares a las encontradas en las muestras de egresados (ver sección 2.2.2)

En primer lugar, por primera vez aparecen como herramientas importantes los talleres de correlación, los casos clínicos, las exposiciones, el uso de herramientas digitales y de manera particular, aunque fue una respuesta minoritaria, el uso de proyectos aplicados en histología <sup>28</sup>.

La respuesta a este cambio en general fue bien aceptada por los estudiantes, considerando las herramientas como motivadoras y capaces de ayudarles a encontrar correlaciones entre los conceptos histológicos y los conceptos clínicos (aunque en este aspecto seguían existiendo dificultades). Así mismo, se mencionó la mejoría en la calidad de las imágenes y la facilidad para el aprovechamiento asincrónico de las herramientas.

En cuanto a las desventajas, destaca el hecho de que una cuarta parte de los participantes no considere que existan desventajas en las herramientas didácticas usadas hoy en día y que se considere que la principal desventaja de la situación actual en torno a la asignatura es que no puedan acceder a las prácticas de laboratorio óptico (aun teniendo el laboratorio virtual, mediante el cual tienen acceso a imágenes histológicas en períodos asincrónicos y de mejor calidad). Esto confirma el gran valor que se le da a esta práctica por parte de los estudiantes, lo cual es acorde con la literatura [58, 74].

---

<sup>28</sup>Esta respuesta es significativa, puesto que en la muestra de egresados y estudiantes que cursaron la asignatura hace más de 2 años, la mención de uso de proyectos como herramienta didáctica en histología fue prácticamente inexistente.

## 4. El rol de la histología en el pregrado de medicina

Desde el establecimiento de la histología como asignatura del plan de estudios en medicina, se ha considerado como una disciplina crítica del ciclo de fundamentación de la carrera <sup>1</sup>.

Pese a que esta es una concepción generalizada, actualmente no existe un consenso respecto al rol preciso que cumple la histología dentro de la formación del médico [75], así como sobre la pertinencia de los contenidos, los métodos en el aprendizaje y la evaluación de esta asignatura [45].

Mientras que algunos autores sugieren que los conceptos histológicos son la base para la estructuración del lenguaje técnico médico, la comprensión de nociones específicas de otras disciplinas y el desarrollo del pensamiento deductivo; otros autores indican que, al no integrarse efectivamente con los conceptos de los ciclos de formación clínica, asignaturas biomédicas como la histología aportan poco al ejercicio real del profesional y, por lo tanto, eventualmente los conceptos son olvidados o se usan escasamente en la práctica clínica rutinaria [75].

Por otra parte, la idea respecto al rol de la histología en la formación del médico varía dependiendo de si se analiza la opinión de los docentes, los estudiantes y los médicos en ejercicio.

Los docentes en general continúan considerando la disciplina fundamental para los futuros profesionales en ciencias de la salud, siendo un pre requisito para varias asignaturas dentro de los planes de estudio tradicionales que se siguen impartiendo en gran parte de las facultades de medicina a nivel mundial [45].

Contrariamente, los estudiantes de medicina consideran a la histología una de las disciplinas menos importantes dentro del plan de estudios de la carrera, aunque esta concepción varía dependiendo de los recursos que hayan tenido disponibles para el aprendizaje y las correlaciones clínicas que se hayan realizado durante el desarrollo de la asignatura [52].

Finalmente, los médicos egresados y en ejercicio tienden a encontrarle mayor significado a los conceptos aprendidos en la asignatura de histología, aunque las opiniones son divergentes

---

<sup>1</sup>Período de tiempo que suele abarcar entre el primer y segundo año del pregrado de medicina

y dependen tanto del período histórico en que cursaron la asignatura (lo cual se relaciona con el modelo pedagógico imperante y las herramientas didácticas utilizadas) y el área de trabajo de cada médico [52].

En países como Colombia, es vital comprender cuáles son las ideas que tienen los actores del proceso enseñanza - aprendizaje de la histología respecto al papel que cumple la asignatura en la formación de los médicos nacionales, con el fin de sentar la posición del país dentro del gran debate que actualmente se da en el mundo respecto a la relevancia de las ciencias básicas en el currículo de medicina.

Aclarar esta posición es necesaria, puesto que las concepciones de valor sobre las asignaturas y su contribución al ejercicio clínico han empezado a moldear los contenidos programáticos de las de estas, el tiempo que se les dedica en cada semestre e incluso, si se ofertan como asignaturas individuales o como componentes de estructuras modulares de conocimiento mucho más amplias a lo largo del pregrado.

## 4.1. Objetivos ideales de la histología como asignatura en medicina

La histología es concebida actualmente como una rama de la biología y en sí misma, una disciplina científica factual cuyo objetivo es el estudio de los organismos vivientes pluricelulares a partir de su caracterización estructural microscópica, pasando por el análisis en cada nivel de complejidad y describiendo la relación entre cada organización estructural microscópica con el desarrollo de una función específica [45].

Teniendo en cuenta la definición anterior, como asignatura en medicina, la histología asume diversos objetivos que pueden ser ejecutados en mayor o menor medida según el enfoque que se le de al curso, pero que en síntesis, deberían impactar el proceso de formación del estudiante de medicina de manera simultánea:

**Objetivo general:** aportar al entendimiento de la constitución de los órganos que componen cada sistema del cuerpo humano desde su organización microscópica [45].

**Servir como base para el aprendizaje del lenguaje técnico:** En el proceso de estudio del cuerpo humano en estructura, los estudiantes que se encuentran cursando semestres de fundamentación <sup>2</sup> van incorporando en su léxico nombres y términos nuevos como parte del

---

<sup>2</sup>Durante el primer y segundo año de la carrera de medicina es donde tradicionalmente se cursa la asignatura de histología. La razón de esto en parte, se debe en parte a la adopción del modelo flexneriano en el cual las ciencias básicas se introducen tempranamente al estudiante, con el fin de generar estructuración de

aprendizaje del lenguaje técnico en medicina.

Este lenguaje será esencial para poder entender la literatura científica médica que usará durante el resto de su ejercicio para perfeccionar los conocimientos adquiridos durante el pregrado y actualizarse en los nuevos conocimientos, comunicarse eficazmente con sus pares clínicos y comunicar a los pacientes las características de su estado de salud o enfermedad [52].

**Introducir al estudiante al mundo de la investigación:** El estudio estructural del cuerpo humano permite desarrollar un referente en medicina a partir del cual determinar las variantes “normales” y aquellas que pueden conducir a disfunción o enfermedad. De esta manera, las ciencias morfológicas, incluida la histología, proveen marco base para el desarrollo de actividades de investigación en áreas de conocimiento tanto preclínicas como clínicas [52].

Por otra parte, la experiencia de trabajo en el laboratorio implica la aproximación al método científico y la estructuración de un pensamiento fáctico, lo cual posteriormente podrá ser aplicado por los estudiantes en procesos de investigación [8].

**Actuar como un prerrequisito conceptual de otras asignaturas:** A partir del entendimiento estructural del organismo, el estudiante puede comprender como esta organización particular resulta de los requerimientos funcionales del órgano y como, las alteraciones estructurales pueden dar origen o ser signos de cambios adaptativos o patológicos del organismo [45]. De forma mediata, esta comprensión lleva a que sea más fácil la comprensión de conceptos fisiológicos y patológicos que serán desarrollados y profundizados en asignaturas posteriores dentro del plan de estudios de pregrado; a largo plazo, se está sembrando la semilla de la visión fisiopatológica de la enfermedad, que actualmente es la base no solo para la descripción y búsqueda semiológica de lo acontecido en los pacientes, sino para el abordaje terapéutico [52].

**Convertirse en una oportunidad de aprendizaje bioético y sanitario:** La asignatura de histología se constituye como una de las primeras oportunidades que tienen los estudiantes de entrar en contacto con material biológico proveniente de especímenes animales o muestras humanas, por lo que se desarrolla en ellos un sentido ético y de profesionalismo dada la situación de que su aprendizaje va a depender del adecuado uso y manipulación de este tipo de muestras [52]. De manera adicional, tienen la oportunidad de aprender y poner en práctica los protocolos de manejo y desecho de residuos, debido a que los estudiantes están manipulando láminas histológicas, las cuales pueden convertirse adecuado de material

---

un pensamiento científico y un ánimo investigativo [8] y al hecho de que los aspectos visuales de las asignaturas morfológicas generan una introducción más tangible a la comprensión del cuerpo humano en comparación con otras asignaturas (como las fisiológicas) que son más abstractas y, por lo tanto, se ubican de manera posterior dentro del plan de estudios de medicina [52].

anatomopatológico y cortopunzante de desecho.

#### Otros objetivos:

- Constituir un marco de fundamentación para la profundización de conceptos en las especialidades médico - quirúrgicas, en especial aquellas relacionadas con el análisis microscópico de muestras como la especialidad en patología [76].
- Ser un referente de normalidad para el análisis de resultados de laboratorio relacionados con componentes celulares y diagnóstico microscópico de muestras en las que se sospecha procesos patológicos [45].
- Constituir una oportunidad para el desarrollo de habilidades blandas en los estudiantes: existe evidencia de que los estudiantes que cursan asignaturas morfológicas mejoran sus habilidades de búsqueda y análisis de literatura médica, así como habilidades de enseñanza y comunicación de conocimientos a los pares [76].

#### La asignatura de histología y el ejercicio clínico

La apreciación de como los componentes microscópicos del organismos son afectados por agentes tóxicos, microbiológicos, farmacológicos o fuerzas ambientales, y como estas alteraciones derivan en alteraciones funcionales de los sistemas, apreciables por la aparición de signos y síntomas, constituye la base de la comprensión fisiopatológica de la enfermedad, la cual constituye la explicación aceptada de los procesos nosológicos hasta este momento <sup>3</sup> [14, 52]. Como se mencionó anteriormente, para poder realizar este abordaje fisiopatológico es necesario tener un referente previo de normalidad, el cual empieza a ser estructurado por las ciencias morfológicas, incluida la histología.

Sin embargo, asignaturas de fundamentación como la histología desempeñan un papel mucho más importante dentro del desarrollo de capacidades que serán aplicables posteriormente a las actividades clínicas.

Primero, el ejercicio de la medicina se basa en procesos de reconocimiento, clasificación y abordaje de eventos anormales en el cuerpo humano. Las primeras experiencias de reconocimiento, clasificación y abordaje de un cuestionamiento se tienen en asignaturas como la

---

<sup>3</sup>Cabe destacar que el aporte de las ciencias básicas como estructuradoras del conocimiento científico médico ha sido considerado fundamental desde la apropiación de las recomendaciones contenidas en el informe Flexner. El propio Flexner consideraba que un médico, sin una sólida fundamentación en ciencias básicas, era un mero tecnólogo, el cual tomaba las decisiones siguiendo algoritmos, más que por su propio razonamiento y deducciones respecto al paciente y la enfermedad. en cambio, los médicos que se formaban en ciencias básicas eran quienes lograban hacer mejores abordajes a casos complejos y liderar el desarrollo de aproximaciones diagnósticas y terapéuticas innovadoras [52].



histología, particularmente cuando se está aprendiendo a hacer diagnóstico tisular diferencial. [52].

Segundo, la experiencia del análisis microscópico de los tejidos ayuda a los estudiantes a cultivar habilidades de observación y atención al detalle, las cuales serán útiles en el momento de abordar los pacientes y los casos clínicos [52].

Tercero, y quizás más importante, aprender a realizar diagnóstico tisular requiere la aplicación de herramientas esenciales de análisis deductivo, pensamiento crítico y generación de matrices para toma de decisiones.

Estas herramientas proveen una aproximación integral para la resolución de problemas, por lo que es posible decir que la asignatura de histología genera un marco para el desarrollo de un modelo de enseñanza basado en problemas, lo cual será el eje esencial de aprendizaje en el ciclo clínico de la carrera y, más adelante, en el abordaje de los casos clínicos de los pacientes [52].

#### **4.1.1. Percepción de los docentes en Colombia respecto al rol que tiene la asignatura de histología en la formación médica**

De los actores del proceso enseñanza - aprendizaje de la histología, los docentes son quienes deben entender el fin de estos conocimientos dentro de la formación de los médicos, puesto que a partir del papel que ellos consideran que desempeña esta disciplina en el pregrado de medicina es que se va a estructurar contenidos programáticos de cada asignatura de histología: se definirán los temas a tratar, las herramientas didácticas que se usarán para que los estudiantes entiendan los conceptos y alcancen los objetivos de aprendizaje, y las herramientas de evaluación que permitirán valorar los resultados del aprendizaje dentro de la asignatura.

Con el fin de entender si las concepciones de los docentes de histología médica colombianos están cerca o alejadas de estos roles ideales de la asignatura descritos en la literatura, se incluyó en el sondeo de opinión realizado de manera virtual en febrero del 2021 un ítem específico que permitió indagar sobre este aspecto (ver anexo A).

#### **Muestra**

A los docentes participantes (Figura B-1) se les preguntó cuál consideraban que era rol de la asignatura de histología en la formación de los médicos.

## Resultados

Todos los participantes reconocieron que la asignatura es importante en la formación de los estudiantes de medicina (Figura **B-5**). Esta concepción es acorde con lo que descrito en la literatura internacional y la tradición histórica nacional, pues la asignatura sigue considerando fundamental para comprender la organización normal del cuerpo, lo cual constituye uno de los pilares de conocimiento para cualquier médico [3].

Según los participantes, la importancia de la histología radica en que la asignatura lleva a los estudiantes a entender la morfología normal en el ser humano y consecuentemente, el funcionamiento normal del organismo.

Aproximadamente el 50 % de los participantes indicaron que consideran la asignatura de histología esencial para entender otras asignaturas, tales como la fisiología o la patología, haciendo énfasis en la importancia de la histología para el entendimiento de esta última.

Dentro de las respuestas minoritarias destacan dos aportes respecto al papel de la asignatura en la formación dentro del pregrado:

1. Uno de los docentes indicó que la asignatura ayuda a estructurar el lenguaje técnico en medicina: Dado que en Colombia la asignatura se cursa en los primeros dos a tres semestres de la carrera, es uno de los primeros acercamiento que tienen los estudiantes a textos médicos y al lenguaje propio de la carrera.
2. Uno de los docentes indicó que la asignatura ayuda a entrenar una metodología deductiva: uno de los docentes indicó que la histología constituye una forma de acercamiento a un paciente y que al determinar criterios de diagnóstico tisular, es posible empezar a desarrollar los pasos asociados al proceso diagnóstico que será usado posteriormente en el trabajo clínico.

## Discusión

Puede extraerse de las respuestas que para los docentes participantes es clara la importancia de histología como base para el conocimiento de la normalidad del organismo, así como para la comprensión de asignaturas futuras, constituyéndose de esta manera como una asignatura prerequisite para disciplinas como la fisiología y la patología.

En cuanto a la importancia de la asignatura en el contexto clínico, su rol es escasamente mencionado (solo uno de los docentes hizo una mención directa de la concepción de la histología como estructuradora del pensamiento clínico, aunque en la mayoría de las participaciones se dio a entender que la asignatura era relevante para la comprensión de otras asignaturas que se ven más adelante en el plan de estudios y que serán importantes para el ejercicio de la

carrera), puesto que no se hace explícita la importancia de la histología en la comprensión de fenómenos clínicos de manera directa, aunque si se relaciona la asignatura con el entrenamiento del pensamiento deductivo (el cual es necesario para el abordaje adecuado de los casos clínicos) y la estructuración del lenguaje médico, esencial para la comunicación con los pares en ciencias de la salud.

Esta concepción (o falta de concepción) respecto a las relaciones entre la histología y la práctica clínica por parte de los docentes es relevante destacarla puesto que la literatura internacional describe que el viraje en la percepción respecto a la importancia clínica de la histología por parte de los estudiantes depende en gran medida del enfoque que da el docente a la asignatura [77]. Lo que muestran los estudios es que son los docentes del ciclo de fundamentación quienes fomentan esta integración básico - clínica, y que el no hacerlo genera un viraje en los estudiantes del aprendizaje significativo a lo memorístico, lo que lleva que los conceptos se olviden eventualmente o simplemente los consideren irrelevantes [47].

## **4.2. El estudiante de medicina y la asignatura de histología**

Aunque la histología puede desempeñar diferentes funciones en la formación de los médicos, su relevancia es difícilmente percibida por los estudiantes que la están cursando o que la han cursado recientemente [52].

En general, la histología como asignatura es considerada como una de las menos importantes para los estudiantes de ciencias de la salud, quienes suelen dedicarle menos horas de estudio autónomo y tienden a olvidar sus conceptos una vez han finalizado su paso por el ciclo de fundamentación de la carrera [45]. Las razones para este fenómeno son múltiples:

- Las percepciones de los estudiantes de medicina están influenciadas por su formación pre-universitaria, especialmente por los cursos de biología que toman durante su educación secundaria. Aunque en estas asignaturas se imparten lecciones sobre biología celular y (hasta cierto punto) organización tisular, no se les da tanto peso como a las lecciones de anatomía y tradicionalmente, tampoco se ha hecho tanto énfasis en la importancia de estas para la educación médica. En otras palabras, todas las personas tienen una idea colectiva de la importancia de asignaturas como la anatomía en la formación médica, pero muy pocos saben que se debe cursar asignaturas de histología y la relevancia que esto tiene en la profesión de medicina [77].
- En el currículo tradicional, al hacer un análisis de las asignaturas morfológicas se encuentra que el mayor peso temático y horario se le ha dado a anatomía, por encima

de la histología y otras disciplinas como la embriología. Este fenómeno hace que los estudiantes, quienes cursan en muchos casos estas asignaturas de manera simultánea, perciban una mayor relevancia en la anatomía, dejando a las demás asignaturas como secundarias y complementarias al estudio de esta <sup>4</sup> [52].

- Los estudiantes de medicina deben trabajar en la asignatura de histología con algunos conceptos abstractos y representaciones bidimensionales de estructuras tridimensionales que no les son familiares y a las cuales no pueden acceder de manera inmediata por sus sentidos, puesto que dependen del microscopio para poderlas visualizar. Sin el adecuado entrenamiento en esta herramienta y la adecuada guía para lograr el entendimiento tridimensional de los tejidos, los estudiantes generan conceptos ambiguos de las imágenes observadas del organismo [45], pierden la relación de la aprendido con lo que pueden percibir en el entrenamiento macroscópico [52] y finalmente, fallan en comprender la secuencia de eventos que va desde la alteración celular hasta los fenómenos semiológicos detectables en el cuerpo, lo que hace que los conceptos de la asignatura se aislen de lo que aprenderán más adelante en áreas más relacionadas con el ejercicio clínico.
- Aunque una de las principales funciones de la histología sea entrenar el pensamiento deductivo en el estudiante y el análisis fisiopatológico de los eventos del organismo, generalmente la asignatura se enseña y se aprende de manera casi exclusivamente descriptiva [45], aplicando en las clases teóricas un modelo enciclopedista que fomenta la memorización de los conceptos, y en las prácticas de laboratorio la observación repetitiva de las láminas histológicas [45]. Debido a esto, los estudiantes no llegan a comprender el posible impacto que tiene la asignatura en su entrenamiento clínico y su práctica como médicos [52].
- Las expectativas sobre la relevancia de la histología disminuyen en la medida que los estudiantes cursan la asignatura sin que los conceptos y prácticas de esta se correlacionen con problemas clínicos o con el ejercicio de la medicina [52]. Aunque existen varias explicaciones para esto, una de las más relevantes es que muchas de las facultades de medicina a nivel mundial no cuentan con docentes de histología que a la par estén entrenados tanto en histología humana como en medicina. Sin docentes de histología que estén clínicamente cualificados y con los cuales los estudiantes puedan empatizar respecto a la importancia de la asignatura en el ejercicio profesional, se disminuye la

---

<sup>4</sup>Una posible explicación para esto es que, aunque los currículos de medicina a partir del siglo XX incluyeron otras disciplinas como parte del ciclo de fundamentación de los estudiantes de medicina, por tradición siempre se ha considerado a la anatomía como la disciplina más importante dentro de la medicina y como el referente para el entendimiento del cuerpo humano [3], lo que llevó a que se le diera un puesto central dentro del ciclo de fundamentación en medicina.

posibilidad de que durante su paso por esta los estudiantes puedan estar expuestos a ejemplos clínicos apropiados para la comprensión de los conceptos histológicos [77].

- Dentro de los contenidos programáticos de las asignaturas de histología son infrecuentes (incluso inexistentes) las actividades de investigación. El no estar expuesto a procesos investigativos, o incluso desconocer totalmente que en histología se hace investigación activamente, lleva a que los estudiantes tengan una pobre apreciación de la relevancia de esta en la educación médica como disciplina generadora de nuevo conocimiento [77].

Teniendo en cuenta lo anterior, se deduce que aunque en los planes de estudios de medicina se exige a los estudiantes cursar la asignatura de histología (requiriendo en la gran mayoría de las veces haberla cursado antes de poder continuar con otros cursos dentro del pregrado), y que aunque la asignatura se considera indispensable para la formación del médico, esta no es la idea generalizada entre los estudiantes de medicina, quienes la verían como un prerrequisito para avanzar en su plan de estudios pero no como una fuente relevante de conocimiento y habilidades que les serán útiles en su quehacer como médicos.

#### **4.2.1. Percepción de los estudiantes de medicina en Colombia sobre el rol que cumple la asignatura de histología en su formación**

Para los estudiantes de medicina no resulta obvio el papel de la asignatura dentro de la formación del médico [77]. Aun cuando estén cursando activamente la asignatura, la percepción de los estudiantes respecto a la importancia de la histología en su formación se ve influenciada por sus ideas previas y la manera como está estructurada la asignatura.

Con el fin de comprender cuáles son las ideas que tienen los estudiantes de medicina colombianos respecto al rol que juega la asignatura de histología en su formación del pregrado y en su futuro ejercicio como médicos, se incluyó en el sondeo de opinión realizado de manera virtual en febrero del 2021 un ítem específico que permitió indagar sobre este aspecto (ver anexo A).

##### **Muestra**

Debido a la diversidad de la muestra (Figura B-6), fue posible obtener información respecto a la percepción que actualmente tienen los estudiantes de medicina respecto al rol de la histología en su formación a lo largo del país.

##### **Resultados**

El 20% de las participaciones indicaron que los estudiantes consideran que la principal función de la asignatura es ayudarlos a comprender más adelante los conceptos de otras

asignaturas o disciplinas, entre las que destacan fisiología y patología (Figura B-10).

Por otra parte, los estudiantes consideran que la asignatura cumple dos funciones primordiales:

1. Un 18 % de las participaciones se relacionaron con la idea de que la asignatura de histología debe ayudarles a entender la morfología normal del cuerpo humano.
2. Un 18 % de las participaciones se relacionaron con la idea de que la asignatura de histología les ha servido para empezar a entender las enfermedades o que debe ayudar a estructurar el concepto de enfermedad.

De manera secundaria se encontraron mención a estas posibles funciones de la asignatura:

- Un 10 % de las participaciones se relacionaron con que la asignatura ayuda a comprender el funcionamiento normal del organismo.
- Cerca de un 8 % de las participaciones indicaron que el objetivo de la asignatura era ayuda a desarrollar y entrenar el pensamiento deductivo en medicina.
- Un 9 % de las participaciones indicaron que la asignatura ayuda a establecer las bases para comprender conceptos clínicos y resultados de exámenes de laboratorio o paraclínicos utilizados frecuentemente en medicina.

De manera adicional, un porcentaje menor de participaciones se relacionó con que la asignatura era importante, fundamental o vital dentro de la formación de los médicos, pero no justificaron su respuesta.

## Discusión

Los estudiantes activos del pregrado de medicina en Colombia consideran que la principal función de la asignatura de histología es servir como base para comprender otras asignaturas que se verán más adelante en el plan de estudios, lo cual, si bien es uno de los roles de la asignatura, dentro de la literatura no se considera su función principal.

Llama la atención, sin embargo, que entre los estudiantes existe la concepción de que la asignatura es fundamental para comprender el proceso de enfermedad, a estructuración del pensamiento deductivo y la aplicación de conceptos histológicos con el análisis de resultados de laboratorio.

Esto permite inferir que los estudiantes comienzan a tener expectativas respecto al rol que cumple la asignatura un poco más cercanas a los roles ideales de la histología en la formación

del médico, lo cual contrasta con la percepción que tienen los docentes actualmente sobre el mismo ítem, ya que el sondeo no mostró en los participantes docentes una clara noción del papel de la histología en el campo clínico.

Por otra parte, el creciente interés respecto a que la histología, como asignatura de fundamentación, pueda tener un papel importante en el entendimiento del proceso de enfermedad, puede estar representando:

- Un cambio progresivo en la estructuración de los contenidos programáticos de las asignaturas histología médica en Colombia, en pro de una mayor integración de conceptos clínicos en los temas de asignaturas de fundamentación como la histología, con el fin de lograr usar los conceptos de estas disciplinas fundamentales aplicados al entendimiento fisiopatológico de las enfermedades y entendimiento semiológico de lo que ocurre con el paciente [32].
- Un fenómeno de cambio acelerado en la forma en la que se empezó a enseñar la asignatura en vista de la necesidad de trasladar la educación a método remoto asistido digitalmente como consecuencia de la pandemia por COVID - 19. Al respecto, debe destacarse que el 55 % de los participantes eran estudiantes activos de la asignatura o habían cursado la asignatura hasta hace un año. Esto implica que más de la mitad de los estudiantes cursaron la asignatura de una manera no tradicional o hicieron la transición a un aprendizaje de la histología mediado por herramientas no tradicionales. Este fenómeno pudo llevar a que se empezaran a incluir un mayor número de elementos clínicos en las actividades sincrónicas y asincrónicas, como parte de nuevas estrategias para lograr la comprensión de los conceptos histológicos.

Los resultados permiten destacar la percepción de estudiantes activos colombianos en cuanto al papel que cumple la asignatura, pues la empiezan consideran importante para su futuro desenvolvimiento en el campo clínico, lo cual contrasta con lo descrito en la literatura internacional hasta el momento.

### **4.3. Impacto real de la asignatura histología en el médico egresado**

Existe una tendencia general a pensar que en la medida que los estudiantes van progresando en su plan de estudios, entenderán mucho mejor el rol que cumplen las ciencias básicas en su formación. Si bien es cierto que a medida que los estudiantes entran en contacto con conceptos de fisiología o patología se hace mucho más evidente la necesidad de tener un referente de normalidad histológico, no hay sustento teórico que avale la idea de que la integración

básico – clínica la hace el estudiante de manera espontánea, autónoma y completa una vez cursa otras asignaturas y adquiere experiencia clínica [52].

En cambio, la evidencia lo que muestra es que el estudiante de medicina, al estar expuesto a una cantidad monumental de datos <sup>5</sup> sin contexto práctico o clínico, la mayoría de los cuales no tienen aplicación dentro de la carrera o de la práctica clínica, genera memorización de estos sin comprensión de los conceptos claves y, una vez se cumple con el objetivo fundamental de la clase (el cual suele ser medido bajo una herramienta evaluativa cuantitativa), entra en un proceso de olvido progresivo [78].

De esta manera el estudiante, quien a través de la histología debía profundizar en el conocimiento de la estructura microscópica del cuerpo humano, comprender las relaciones morfofuncionales establecidas por las células, entender los procesos fisiopatológicos derivados de las alteraciones de estas y desarrollar un método de estudio reflexivo a partir del análisis y síntesis de la información, entre otros objetivos, se convertirá en un egresado y médico en ejercicio que no contará con todos los conocimientos y habilidades necesarias para su práctica profesional asociados a las lecciones importantes de la asignatura. En ese momento comprende que no tuvo un aprendizaje significativo, asume que los conceptos clave de la asignatura no le fueron impartidos o simplemente, deduce que dichos conceptos no estaban asociados a una asignatura que considera irrelevante [78].

Esta cadena de eventos no es desconocida en la carrera de medicina, puesto que aun antes del egreso, una de las principales quejas de los docentes respecto de los estudiantes es el pobre desarrollo de entendimiento conceptual en histología, en vez de lo cual implementan la memorización y la recopilación de información visual. Teniendo en cuenta que la histología sienta el referente de normalidad respecto al cual se evaluarán las alteraciones funcionales y estructurales, esto plantea un serio problema en cuanto a la calidad de los egresados en medicina [47].

En cuanto a la importancia de la asignatura percibida por los egresados, las opiniones varían dependiendo del lugar del mundo que se evalúe y la actividad laboral a la que se dedique el médico. En países europeos, por ejemplo, prima la idea entre el grueso de los egresados de que la asignatura de histología es una de las menos relevantes de la carrera a la vez que una con los conceptos abstractos menos comprensibles [77]; en Estados Unidos por otra parte, los

---

<sup>5</sup>La asignatura de histología, al igual que el resto de las asignaturas de fundamentación en medicina, ha sido impartida bajo una visión enciclopedista, en la que prima la memorización de una gran cantidad de conceptos que podrían llegar a ser relevantes en algún momento, o que servirán posteriormente para evaluar el trabajo realizado por el estudiante. Este modelo ha quedado obsoleto en vista de la explosión de conocimiento en la disciplina a partir del siglo XX, lo que hace imposible que en uno o dos años los estudiantes puedan entrar en contacto y comprender a cabalidad todos los conceptos de la histología [78].



estudios muestran una actitud positiva respecto al rol de la histología en el quehacer médico, con muestras poblacionales que reportan un uso cotidiano o frecuente en la práctica clínica de los conceptos aprendidos en histología hasta por un 66% de los encuestados [47]. Las respuestas asociadas a un uso específico de conceptos o lecciones aprendidas en la asignatura de histología va a depender en cambio de si el médico encuestado se desempeña como clínico, investigador o docente [52].

Por otro lado, aunque un médico tenga nociones generales residuales sobre histología una vez ha egresado de la facultad de medicina, esto no significa necesariamente que utilice esas nociones de manera cotidiana en su quehacer médico, lo que le restaría valor a las mismas [75].

La concepción generalizada es que la práctica clínica deriva esencialmente de la experiencia en ese ámbito, y que las decisiones acertadas en los casos clínicos se pueden tomar a partir de razonamientos no analíticos, como el reconocimiento de patrones semiológicos. La excepción se encontraría en los casos que representen un reto diagnóstico o cuyo comportamiento ante el tratamiento estándar sea inusual, en cuyo caso el médico acudiría a sus conocimientos residuales de ciencias básicas para poder hacer una aproximación diagnóstica o terapéutica nueva, basada en el análisis fisiopatológico de la situación [75].

La evidencia, sin embargo, parece indicar que aunque esta concepción sea común en el ámbito clínico, no se ajusta a la realidad, puesto que los médicos utilizan sus conocimientos en ciencias básicas todo el tiempo, aun cuando no sean conscientes de ello <sup>6</sup>[75].

Una explicación a este fenómeno puede hallarse en la **teoría de encapsulación de Schmidt**, la cual indica que el conocimiento en ciencias básicas se va integrando progresivamente a los hechos clínicos a medida que el médico gana experiencia práctica. En este sentido, los conceptos aprendidos en las asignaturas de fundamentación quedan “encapsulados” o incluidos dentro de las características clínicas que estructuran la representación mental de cualquier enfermedad. Esto lleva a que el médico, progresivamente, vaya clasificando las enfermedades y encontrando relaciones entre estas a partir de características clínicas, sin necesidad de que conscientemente deba encontrar una relación fisiopatológica entre los integrantes de un grupo particular. Sin embargo, son precisamente los conceptos fundamentales los que permiten esta categorización e influyen en el reconocimiento de los patrones clínicos, así el médico no lo note inmediatamente [75].

La comprensión de los mecanismos fisiopatogénicos de cualquier enfermedad, a partir de los conocimientos extraídos de las disciplinas básicas en medicina y la comparación con los

---

<sup>6</sup>En este sentido, se considera que las ciencias básicas, incluida la histología, moldean la manera en la que los médicos observan, clasifican e interpretan la información clínica. El que los médicos no sean conscientes de esto y que, por lo tanto, no lo puedan verbalizar puede deberse a un sesgo metacognitivo [75]

referentes de normalidad establecidos en estas, aportan coherencia a las características semiológica y clínicas de la enfermedad, lo cual facilita la creación de categorías mentales, el recuerdo de estas categorías y, finalmente el uso de las mismas en pro de diagnósticos clínicos más precisos.

Por lo tanto la histología, como parte de estas ciencias básicas, aportaría al establecimiento del esquema mental del clínico y al análisis fisiopatológico que está detrás del abordaje diagnóstico y terapéutico de los pacientes, aun cuando al médico le parezca que este abordaje lo está haciendo exclusivamente a partir de claves clínicas [75].

#### **4.3.1. Percepción de los egresados de medicina en Colombia respecto al rol que cumplió la asignatura de histología en su formación profesional**

Con el fin de comprender la opinión de los egresados de medicina en cuanto al rol de la asignatura de histología en la formación y práctica de los médicos, se incluyó en el sondeo de opinión realizado de manera virtual en febrero del 2021 un ítem específico que permitió indagar sobre este aspecto (ver anexo A).

Dado que los participantes son egresados de facultades de medicina a lo largo del territorio colombiano y son de distintas cohortes dentro de las últimas 4 décadas, es posible tener un amplio panorama respecto a cuál ha sido el rol que la asignatura de histología ha desempeñado durante la formación de gran parte de los médicos actuales de Colombia, así como el papel que desempeña actualmente en su ejercicio laboral.

#### **Muestra**

Figura B-11.

#### **Resultados**

En el 23 % de las participaciones se indicó que el principal papel de la asignatura fue ayudar a comprender la organización morfológica normal del organismo. Así mismo, en cerca del 23 % de las participaciones se indicó que la asignatura había servido para entender otras asignaturas o conceptos de otras disciplinas, principalmente patología (Figura B-15).

Estas respuestas fueron mencionadas por representantes de cada década incluida en el estudio; sin embargo, aunque estas fueron las respuestas mayoritarias, existió una clara diferencia entre los grupos de egresados: entre los egresados que habían cursado la asignatura entre 7 y 20 años atrás predominó la idea de que el rol de la asignatura era ayudarles a comprender la organización morfológica normal del cuerpo humano, mientras que en entre aquellos que

cursaron la asignatura hacía más de 20 años predominaron las respuestas asociadas a que la asignatura les sirvió para comprender conceptos que posteriormente aprendieron en otras asignaturas.

De manera secundaria se encontraron las siguientes opiniones:

- Un 13 % de las opiniones indicaban que la asignatura les ayudó a entender las enfermedades o a estructurar el concepto de enfermedad. conocimientos dentro de la formación del médico.
- Cerca de un 11 % de las participaciones se relacionaron con la idea de que la asignatura tuvo poca relevancia en la formación como médicos, llegando incluso a indicarse en algunas respuestas que no tuvo ninguna relevancia. Esta respuesta se encontró principalmente en el grupo de egresados que cursó la asignatura entre 10 y 20 años atrás.
- Un 10 % indicaban que la asignatura hacía parte del conocimiento general que todo médico debe tener, como la forma de adquirir competencias básicas en medicina y conocimientos “básicos” para la medicina. Sin embargo, estos participantes no aclararon por qué consideraban que los conceptos histológicos eran conocimientos generales en la carrera, a qué se referían como “conocimiento general” o “básico” y qué papel particular desempeñaba este tipo de conocimientos dentro de la formación de los médicos.
- Aproximadamente el 6 % de las participaciones se relacionaron con la idea de que los conceptos de la asignatura les había sido útil para comprender conceptos clínicos y aprender a interpretar exámenes de laboratorio.
- Menos del 5 % de las participaciones (entre otras respuestas minoritarias) se relacionaron con la idea de que la asignatura era importante dentro de la formación del médico, pero no incluyeron explicaciones sobre el por qué.

## Discusión

Las opiniones de los egresados reflejan una lenta transformación del rol que se le ha venido dando a la asignatura de histología dentro de la formación de los médicos colombianos.

En primer lugar, llama la atención la similitud de las respuestas mayoritarias de los egresados con las respuestas encontradas en la muestra de docentes, puesto que los principales roles asociados a la asignatura de histología fueron la comprensión de la morfología normal del cuerpo humano y la ayuda para comprender conceptos de asignaturas posteriores, especialmente patología.

En los egresados que vieron la asignatura el siglo pasado, predominó como respuesta principal el rol de la asignatura como prerrequisito teórico de otras asignaturas, mientras que en

los estudiantes que vieron la asignatura después del año 2000 predominó la idea de que el principal objetivo de la asignatura era ayudar a comprender la morfología normal del cuerpo, aunque la diferencia de participaciones entre ambas respuestas no es significativa.

Por otra parte, es de destacar que tanto en los egresados con menos de 20 años de haber cursado la asignatura (al igual que con los estudiantes activos de medicina), empieza a predominar la idea de que la asignatura es fundamental para comprender el proceso fisiopatológico de las enfermedades y de que tiene relevancia a la hora de entender conceptos clínicos y de fortalecer su capacidad de interpretar los resultados de los laboratorios y exámenes paraclínicos.

Esta percepción prácticamente está ausente en los egresados que habían cursado la asignatura hace más de 20 años. Es más, los egresados mencionaron de manera reiterativa que una de las principales desventajas asociadas a las herramientas didácticas usadas para la enseñanza de la asignatura de histología era que estas no les facilitaban a comprender la relación entre los conceptos de la asignatura y los conceptos clínicos.

Esto a su vez, podría explicar por que en este grupo poblacional se encontraron la mayor cantidad de respuestas asociadas a la poca o nula utilidad de la asignatura y los conceptos de histología en la vida profesional, lo cual es acorde con lo descrito en la literatura [47, 77]. Dado lo anterior, es posible concluir que en los egresados que vieron la asignatura el siglo pasado se reconoce un vacío dejado por la no comprensión de las relaciones entre la histología y el ejercicio médico. Por otra parte, los egresados que cursaron la asignatura en el siglo presente dan a entender un sutil pero progresivo reconocimiento de la asignatura como coadyuvante el proceso de desarrollo de habilidades clínicas.

## 5. Reflexión Final

La histología como disciplina encuentra sus orígenes en un concepto que supera la ciencia y se adentra en la filosofía: una realidad que escapa a los ojos, a todos los sentidos del cuerpo, pero cuyos principios son los que gobiernan el devenir biológico del organismo.

Este pensamiento permaneció en la mente de la humanidad por alrededor de 2000 años, hasta que el avance tecnológico permitió superar las limitaciones de los sentidos y descubrir un nuevo mundo en los niveles microscópicos de la existencia, lo cual cambió la concepción que el ser humano tenía sobre sí mismo, como ser único e indivisible, diferente al resto de especies: existían seres más pequeños, comunes a todas los seres vivos, unidades de vida que eran capaces de sobrevivir por su cuenta, colaborar entre sí y organizarse para ejercer funciones y lograr objetivos comunes. Entonces, la civilización humana en cierta forma, era el reflejo macro de lo que lo micro llevaba haciendo desde el principio de la existencia.

Si estas unidades fundamentales, estas *celdas*, eran lo que determinaban la vida y la salud, también era posible que determinaran la enfermedad y la muerte <sup>1</sup>. Poder comprender entonces como colaboran entre sí las células, como responden al medio externo y como sus alteraciones determinan la aparición de enfermedad en el ser humano, es una puerta para comprender un poco más la vida y alejarse un poco más de la muerte, la cual desde siempre ha atemorizado a la humanidad hasta el punto de hacerla invertir grandes esfuerzos en la concepción, creación y desarrollo de toda una rama de la ciencia dedicada a combatir, retrasar o al menos hacer más ameno ese evento ineludible: la medicina.

Se entiende entonces que la medicina y la histología han estado enlazadas una con la otra, al menos en forma conceptual, desde sus mismas raíces. Más sin embargo, sus caminos divergieron muy temprano en la historia, y no fue sino hasta el siglo XIX que volvieron a reencontrarse gracias a las ideas de médicos visionarios que quisieron entender la enfermedad a través el microscopio, pues ya conocían de ésta mucho de lo que podían conocer a través de los ojos y las manos.

---

<sup>1</sup>Es posible decir que en el siglo XIX, gracias a la creación del microscopio y el advenimiento de las ciencias microscópicas como la histología, se logró postular como ciertas algunas de las ideas sobre la estructura del cuerpo y el origen de la enfermedad que ya en el siglo V a.C. habían sido conceptualizadas por los filósofos presocráticos.

La histología ingresa a la medicina más como una intrusa que como una invitada, siendo concebida por los médicos de la época como una afrenta a lo construido por la tradición anatómica de casi tres siglos. Esta tradición, sin embargo, debió enfrentar los embates de la evidencia científica, que posicionaba la teoría fisiopatológica como la explicación más probable de la enfermedad (lo cual exigiría eventualmente que los médicos se formaran en las artes microscópicas para poder entenderla) y los embates de la propia la realidad: los médicos del siglo XIX no prestaban una atención de calidad de sus pacientes debido en gran parte, a que su formación estaba más basada en la tradición que en la ciencia.

En este escenario se gestó la gran reforma educativa en medicina, la cual concibió a los médicos como científicos e investigadores, a partir de un paradigma de educación que se apoyaba en el entrenamiento en los laboratorios de ciencias básicas. Fue así como se abrió la puerta para la instauración de la histología como asignatura del ciclo de fundamentación en medicina, posición que ha ostentado a nivel mundial hasta el presente.

Como asignatura de fundamentación y enlace entre el mundo microscópico, las disciplinas funcionales, las disciplinas morfológicas y la patología, la histología tendría que ostentar un rol privilegiado dentro del plan de estudios de medicina, pues tiene el potencial para convertirse en el eje central del ciclo preclínico. Así mismo, ha de recordarse que desde la misma reforma de la educación médica durante el siglo XX se le concibió como ciencia básica y asignatura teórico - práctica, con un fuerte componente de prácticas de laboratorio encaminadas no solo a estructurar y fortalecer un método analítico y diagnóstico, sino también a fomentar las habilidades de trabajo colaborativo e investigativas en los estudiantes y profesores dentro de un plan de estudios que permita una integración transversal, entendiéndose esto bajo la luz del modelo pedagógico constructivista imperante hasta el momento en educación.

Finalmente la histología, como asignatura potenciadora del pensamiento deductivo y del método científico, se presenta como una herramienta esencial para cultivar un esquema mental de abordaje de problemas que posteriormente será clave en la práctica clínica por parte del estudiante de medicina. Este es quizás el verdadero sentido de ser de la asignatura, superando incluso el peso de los contenidos, temas que en la actualidad superan cuantitativamente las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes, metodológicamente las posibilidades de enseñanza de los docentes y se encuentran tan solo a un clic de distancia.

Este mensaje es quizás la mejor defensa frente a la problemática y preocupante situación que sufre la asignatura de histología hoy en día, desarrollándose a la sombra de sus pares morfológicas, con recorte de horarios, reducción del presupuesto, disminución de las posibilidades de práctica por parte de los estudiantes y lo más desconsolador de todo: la concepción de inutilidad e incomprensión asociada a esta por parte de sus propios educandos.

Esto último debe ser la alarma para los docentes de histología, por que formas de reestructurar la asignatura existen, de extrapolar los conceptos esenciales de la asignatura individual a modelos integrados mucho más amplios (y quizás mucho más útiles para los estudiantes) también existen.

Incluso el problema del microscopio, fiel compañero de la histología, el revelador del mundo más allá de lo que los ojos ven, este instrumento que hoy se ve reemplazado por tecnologías innovadoras, motivadoras y menos costosas... Aun este problema se puede solucionar si se acude a esquemas de hibridización de la práctica, los cuales se encuentran avaladas por la literatura científica y son un alivio para aquellos estudiantes que ven en el instrumento físico una oportunidad de aprendizaje autónomo, de aprendizaje colaborativo, de interacción con el docente, y por que no, un momento de eureka cuando la suerte o la habilidad en formación llevan a que el ojo descubra las formas celulares que antes eran invisibles y correspondían a nociones teóricas abstractas.

Caminos para evitar la desaparición de tan importante y querida disciplina ya han sido descritos a lo largo del documento y dependen más de la integración y adecuada programación en un plan de estudios basado en un modelo pedagógico constructivista, el cual permita un aprendizaje significativo y colaborativo y donde la acción docente lleve al protagonismo del estudiante en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Lo que no es posible permitir, y que depende en gran medida del docente de histología, es que esta asignatura, enlazada desde sus inicios con la medicina, base de la comprensión fisiopatológica de la enfermedad, estructuradora del pensamiento analítico, no sea percibida por los estudiantes como algo más que un prerrequisito para pasar al siguiente curso o como una serie de conceptos necesarios para entender asignaturas de ciclos posteriores. En el momento en que la asignatura no tiene sentido por si misma y no es entendida como un aporte para el ejercicio profesional, es en ese momento cuando perdemos la batalla y condenamos a la histología a perderse, no dentro de un currículo o de un plan de estudios, sino dentro de la memoria de los estudiantes.

Para evitar esto es imprescindible desprenderse del modelo positivista, basado en el enciclopedismo, bajo el cual fue concebida originalmente la asignatura; se debe comprender además que el estudiante que ahora ingresa a cursar histología es diferente al estudiante de mediados del siglo XX, lo que lo lleva a solicitar en su vida conceptos prácticos y significativos, más que descripciones rígidas, detalladas y memorísticas. Se requiere también aceptar que existe una dificultad explícita para quienes estudian histología por primera vez y es el concebir un mundo microscópico entero a partir de rastros bidimensionales, tincionados artificialmente y asociados a artefactos. Adicionalmente, se necesita abrazar la tecnología y entenderla como una herramienta que puede dar solución a muchos de los problemas que enfrenta la asigna-

tura hoy en día, además de ser un medio para atraer y motivar al aprendizaje a generaciones que han sido criadas en medio de la revolución del Internet y los medios digitales.

Finalmente, (y es quizás esta la principal reflexión de este trabajo), se debe comprender que la histología, aun siendo una ciencia básica, adquiere su sentido en la formación del médico cuando se enmarca en un contexto clínico. La histología descriptiva, individual y desligada tanto de las asignaturas hermanas del ciclo de fundamentación como del ciclo clínico y del ejercicio médico e investigativo, está condenada a ser olvidada, a no impactar la vida de los estudiantes, a no poder ser justificada en las reestructuraciones curriculares de medicina.

Es el sentido de los docentes de histología tomar la antorcha del cambio y demostrarle a los futuros médicos que el entender los tejidos es el primer paso para entender la salud, la enfermedad, el abordaje clínico y por que no, la esencia misma de la vida, buscada desde que el ser humano levantó sus ojos del suelo y los posó, de forma inquisitiva, en su mundo.

## **5.1. Asignatura de histología en el pregrado de medicina en Colombia**

En Colombia, la enseñanza de la histología en el pregrado de medicina se estructuró a partir de la adopción de modelos pedagógicos imperantes en educación médica a nivel internacional y de las recomendaciones de diferentes misiones médicas que llegaron al país durante el siglo XX. Esto pudo corroborarse con la revisión de la literatura histórica.

Desde esa época, existen numerosos documentos que abordan la necesidad de un cambio de paradigma en la educación médica colombiana, pero pocos abordan de manera específica la situación de la enseñanza en ciencias básicas y, hasta el momento de redacción de esta tesis, ninguno abordaba cómo ha sido la enseñanza de la histología en el país.

La decisión de hacer un sondeo de opinión se tomó con el fin de realizar una primera aproximación al tema de la enseñanza de la histología en Colombia, recopilando la opinión de docentes, estudiantes activos de medicina y egresados de medicina sobre cuales herramientas se utilizaban en la enseñanza de la histología y cuál había sido el impacto de dicha asignatura en su formación profesional.

Tras el análisis de las respuestas dadas por los tres grupos poblacionales se puede extraer que:

1. La enseñanza de la histología ha sufrido mínimos cambios en cuando a las herramientas didácticas (y de manera indirecta, el modelo pedagógico adoptado en la asignatura) en las últimas cuatro décadas.



2. Los egresados, formados con las herramientas clásicas en histología (la clase magistral y el laboratorio de microscopía óptica) reportaron mayor cantidad de opiniones asociadas a insatisfacción respecto a la asignatura y consideraron mayoritariamente que el rol que había desempeñado la asignatura en su formación profesional se relacionaba con el establecimiento de un paradigma de normalidad morfológica y de nociones claves para la comprensión de conceptos de otras asignaturas (principalmente patología).
3. Uno de los mayores vacíos sentidos por los egresados fue la falta de correlación entre la asignatura y los conceptos clínicos, no siendo las herramientas las más apropiadas para fomentar la creación de estos enlaces, los cuales en su opinión, hubieran facilitado su aprendizaje.
4. Debido a que el sonde se realizó durante la pandemia por COVID - 19, las restricciones en cuanto a presencialidad generaron una oportunidad inesperada de obtener la opinión de estudiantes que por primera vez en Colombia cursaron la asignatura con herramientas didácticas no tradicionales y de manera completamente virtual. Esto, permitió apreciar un contraste respecto a las opiniones dadas por los egresados, formados por herramientas tradicionales. Los estudiantes reportaron mayores niveles de satisfacción con la asignatura, mejor valoración de las herramientas didácticas empleadas y de manera sorpresiva, una valoración diferente del rol que estaba desempeñando la asignatura en su formación, puesto que le asignaron un papel como coadyuvante en el proceso de formación del pensamiento deductivo y en la comprensión del concepto de enfermedad. Es posible que estas respuestas, contrastantes con lo descrito en la literatura <sup>2</sup> se deban en parte a que la necesidad abrupta de utilizar otras herramientas didácticas llevó a considerar otras vías de enseñanza de los conceptos histológicos, muchos de los cuales al parecer comenzaron a ser correlacionados con conceptos clínicos, generando así una idea de importancia de la histología para la práctica clínica.
5. Tanto los estudiantes como los egresados consideran esenciales las prácticas presenciales de microscopía óptica, aun entre aquellos que han tenido la oportunidad de cursar la asignatura usando microscopia virtual de alta resolución y herramientas histológicas interactivas. Esto coincide con lo descrito en la literatura internacional y puede tomarse como punto de referencia para proponer prácticas de laboratorio híbridas, que permitan aprovechar ambos tipos de herramientas para potenciar las habilidades de diagnóstico tisular en los estudiantes, así como para establecer oportunidades de trabajo colaborativo, individual e incluso investigativo.
6. Los docentes en general, manifestaron opiniones positivas del uso de diferentes herramientas didácticas, encontrando en estas un camino para flexibilizar la enseñanza.

---

<sup>2</sup>La literatura internacional indica que los estudiantes de medicina consideran mayoritariamente a la asignatura de histología irrelevante en su formación profesional.

7. Cuando se analizaron las respuestas de los docentes respecto al rol de la asignatura en la formación del médico, llamó la atención que las respuestas relacionaban la asignatura como prerrequisito de otras asignaturas y como estructurador del paradigma de normalidad morfológica, pero solo uno de todos los docentes indicó la importancia de la histología para el ejercicio profesional. Si bien la muestra de docentes no es representativa, estas respuestas permiten deducir una tendencia a seguir considerando la asignatura desde la perspectiva descriptiva y a no ver las relaciones entre esta y la práctica clínica, lo que pueda alzar preocupaciones ya que es precisamente el docente quien tiene que fomentar este concepto en el estudiante, concepto que determinará no solo la facilidad para generar aprendizaje significativo de los conceptos histológicos, sino también la relevancia que le de a la asignatura y la motivación para cursar la misma.

## 5.2. Recomendaciones

- El sondeo de opinión constituye una primera aproximación al análisis de la asignatura de histología en medicina en Colombia, por lo que se requieren posteriores estudios con herramientas estandarizadas que permitan realizar una caracterización pedagógica más completa de la asignatura y de las muestras poblacionales tanto de estudiantes como de egresados.
- Debe profundizarse en los estudios de la población docente colombiana en histología, ampliando la muestra y utilizando herramientas cualitativas estandarizadas con el fin de obtener resultados significativos.
- El tema de evaluación en histología constituye un capítulo extenso con múltiples variables a tomar en cuenta y que, además de la revisión literaria, requiere un proceso investigativo mucho más estructurado y que en lo posible, pueda realizarse siguiendo diferentes cohortes de estudiantes que estén expuestos a diferentes métodos de evaluación, lo cual está por fuera del alcance de este trabajo. Dado que la literatura nacional no cuenta (hasta este momento) con reportes de investigaciones sobre evaluación en histología médica, se recomienda plantear proyectos de investigación pedagógica específicos en este tema.

# A. Anexo: Metodología de desarrollo del trabajo

## A.1. Fase 1: Búsqueda bibliográfica

Se realizó búsqueda de referencias bibliográficas en bases de datos como Pubmed y bases de datos disponibles en el SINAB de la Universidad Nacional de Colombia, utilizando como palabras y términos clave: “Histology”, “Pedadogy”, “Didactic”, “Morphology”, “Learning”, “Histology Lab”, “Histology history” “Pedagogical Model”, “Colombian histology” .

Se eligieron artículos de revisión, capítulos de libro y artículos de investigación original cualitativa de interés para el trabajo.

## A.2. Fase 2: Sondeo de opinión

Con el fin de complementar la información extraída a partir de la revisión de literatura se decidió desarrollar una herramienta metodológica semicualitativa tipo sondeo de opinión <sup>1</sup>, con el cual se pudiera conocer el sentir de los involucrados en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura respecto al impacto real que tiene la histología en la formación de los médicos colombianos, así como las herramientas didácticas utilizados hasta el día de hoy para la enseñanza de la asignatura y las ventajas y desventajas relacionadas con dichas herramientas.

Se decidió utilizar esta herramienta porque, si bien no es rigurosa en su construcción y aplicación, sí permite una primera aproximación exploratoria a un tema sobre el cual no se han desarrollado estudios en Colombia <sup>2</sup> [80].

---

<sup>1</sup>El sondeo es una herramienta de recolección de información que se utilizan para conocer la opinión pública sobre un tema específico, seleccionando una muestra poblacional representativa que sería un reflejo fiel del total de población que es de interés para el estudio [79, 80].

<sup>2</sup>Hasta el momento de construcción de este documento no se encontró información nacional sobre el análisis pedagógico de la asignatura de histología médica.

### **A.2.1. Muestra**

Como población de interés se seleccionó:

- Docentes universitarios que hubieran estado a cargo o estuvieran a cargo de asignaturas de histología médica en Colombia.
- Estudiantes de medicina que estuvieran realizando el pregrado en Colombia.
- Egresados de medicina que hubieran cursado el pregrado en Colombia.

### **A.2.2. Desarrollo de la herramienta**

El sondeo se estructuró mediante la aplicación Google Forms como un cuestionario de seis preguntas <sup>3</sup>:

- Una pregunta de selección múltiple con única respuesta que indagaba sobre el papel del participante en relación a la carrera de medicina: docente de histología, estudiante de medicina, egresado de medicina u otro.
- Una pregunta de respuesta de selección múltiple con única respuesta donde se indagaba en qué país había o estaba ejerciendo su papel el participante (docente, estudiante de medicina o egresado de medicina), teniendo como opciones “Colombia” y “Otro”.
- Dos preguntas de respuesta abierta en las que se indagaba hacia cuántos años se había cursado la asignatura o desde hace cuántos años era docente de la asignatura y sobre la opinión que tenía el participante sobre el rol de la asignatura de histología en la formación del médico.
- Una pregunta de selección múltiple con múltiple respuesta asociada a las herramientas didácticas utilizadas para la enseñanza de la asignatura de histología.
- Una pregunta abierta donde se pudieran describir las ventajas y desventajas de las herramientas didácticas que fueron seleccionadas en la enseñanza de la histología en el pregrado de medicina.

El cuestionario se estructuró de manera que los participantes:

- Leyeran un consentimiento informado donde se explicó el objetivo del sondeo y las características de este, teniendo aceptar participar en la encuesta (ver Anexo C).

---

<sup>3</sup>Ver Anexo B

- Manifestaran si eran estudiantes de medicina, egresados de medicina o docentes de histología en medicina. Dependiendo de la respuesta, el cuestionario los redirigiría a un conjunto de preguntas específico de cada grupo. Así mismo, de responder cualquier otra pregunta, el cuestionario automáticamente finalizaría, esto con el fin de limitar en lo posible la participación de personas ajenas a estos tres grupos de interés.
- Manifestaran el país donde realizaron el pregrado de medicina o están a cargo de la clase de histología. Al responder “Colombia” se permitía continuar a la serie de preguntas asociadas a su grupo, mientras que, al responder cualquier otro país, el cuestionario automáticamente finalizaba, esto con el fin de limitar la participación de personas de otros países.

### A.2.3. Aplicación del sondeo

Durante el año 2020 un nuevo virus denominado SARS - CoV - 2 generó una situación de pandemia que llevó a la mayoría de los países, incluido Colombia, a imponer medidas de cuarentenas obligatorias y distanciamiento social, con el fin de detener la propagación del virus.

A principios del año 2021 estas medidas aún continuaban vigentes, por lo que el sondeo de opinión no pudo realizarse de manera presencial [81]. Debido a esto, se optó por utilizar canales virtuales para su distribución.

Una vez estructurado el formulario mediante la aplicación Google Forms, se envió el enlace para acceder a este a través de redes sociales <sup>4</sup>, específicamente a grupos de asociaciones médicas públicas, estudiantes de diferentes facultades de medicina, egresados en medicina y grupos de docentes de ciencias básicas en medicina. Así mismo, se distribuyó de manera individual a contactos del gremio médico y docente.

Las redes sociales que se usaron para la distribución del enlace de la encuesta fueron:

- Facebook: Grupos de asociaciones médicas públicas, grupos de estudiantes de diferentes facultades de medicina en el país, grupos de egresados en medicina y grupos de docentes de ciencias básicas en medicina.
- Twitter: Contactos tanto en grupos relacionados con medicina como contactos personales del gremio médico y docente.
- WhatsApp: Contactos del gremio médico y docente.

---

<sup>4</sup>La aplicación Google Forms permite el envío de un enlace a través de Internet, al cual podía acceder cualquier persona usando cualquier correo electrónico, siendo este el único dato recopilado de los participantes además de sus respuestas.

- Correo electrónico personal: Correos personales de estudiantes de diferentes facultades de medicina, docentes de histología y contactos de médicos egresados.

#### **A.2.4. Análisis de resultados**

El cuestionario en línea se mantuvo abierto del 4 de febrero del 2021 hasta el 23 de febrero del 2021, tras lo cual se obtuvieron un total de 606 participaciones. Una vez se eliminaron los resultados duplicados o errados y se filtraron por tipo de población, se obtuvieron un total de participaciones de:

- 13 docentes de histología
- 106 estudiantes de medicina
- 416 egresados de medicina

Los resultados se exportaron a un archivo de Excel, el cual se utilizó como plantilla para cargar en el programa ATLAS.ti, tras lo cual se codificaron las respuestas abiertas en unidades hermenéuticas. Una vez hecha la codificación, se procedió a tabular los datos para establecer la frecuencia de respuestas reiterativas y hacer las respectivas gráficas estadísticas, finalizando con un análisis de lo obtenido en población colombiana versus lo descrito en la literatura internacional.

### **A.3. Fase 3: Construcción del documento**

Se realizó una revisión de la literatura sobre los antecedentes históricos de la enseñanza de la histología en la carrera de medicina tanto a nivel internacional como nacional, así como una descripción de los modelos pedagógicos que han influenciado la estructuración y enseñanza de la asignatura,

Posteriormente, se describieron las recomendaciones para reestructurar la asignatura bajo el marco de las nuevas tendencias pedagógicas y herramientas didácticas, así como los roles teóricos y reales que asume la asignatura en la carrera de medicina.

En cada sección se realizó un análisis de lo obtenido en el sondeo de opinión, contrastando los resultados con lo descrito en la literatura internacional.

A partir del análisis literario y los resultados del sondeo de opinión se generó un proceso de reflexión propio sobre lo que representa y puede representar la asignatura de histología en el pregrado de medicina en Colombia.

Se finaliza el documento realizando recomendaciones para continuar el proceso de caracterización de la asignatura de histología en medicina en Colombia.

# **B. Anexo: Sondeo de opinión**

## **B.1. Consentimiento informado**

Reciba un cordial saludo.

Lo invitamos a participar del presente sondeo de opinión virtual, el cual tiene como objetivo recopilar información sobre la percepción que tienen estudiantes de medicina, médicos egresados y docentes de histología sobre la relevancia de la asignatura “Histología” en la formación de médicos y médicas en Colombia, las herramientas didácticas usadas en diferentes años para la enseñanza de la histología y las principales ventajas y desventajas de estas herramientas.

Por favor lea esta información cuidadosamente antes de decidir su participación en este sondeo de opinión:

**Investigación:** Este sondeo virtual hace parte de un proyecto de tesis sobre pedagogía en histología titulado “PEDAGOGÍA EN HISTOLOGÍA: UNA REFLEXIÓN DESDE LA LITERATURA, LA EXPERIENCIA DEL ESTUDIANTE Y LA PRÁCTICA DOCENTE EN LA CARRERA DE MEDICINA”

**Financiamiento:** Recursos propios.

**Participación y riesgo:** Su participación consistirá en contestar un formulario online conformado por preguntas de selección múltiple y preguntas con respuestas abiertas que requieren entre 5 y 10 minutos para ser gestionadas.

No existe ningún riesgo anticipado asociado a participar en este sondeo, más allá de aquellos relacionados con ver una pantalla durante el tiempo que tarde en contestar el cuestionario.

**Beneficios:** Mediante su participación, contribuirá al conocimiento general sobre la pedagogía en histología. Si tiene alguna pregunta sobre su participación en el estudio, puede contactar a la persona encargada del sondeo al correo electrónico [acvelezp@unal.edu.co](mailto:acvelezp@unal.edu.co). Al ser esta una investigación académica, ningún participante recibirá remuneración alguna por responder el siguiente formulario.



Confidencialidad: No se recopilarán datos personales durante el sondeo y toda la información obtenida será tratada confidencialmente. En las presentaciones que se hagan sobre los resultados de este trabajo no se usará su nombre ni tampoco se revelarán detalles suyos ni respuestas que permitan individualizarlo. Sus datos serán resguardados en medio electrónico asociado a una cuenta institucional de la Universidad Nacional de Colombia bajo la responsabilidad de la persona investigadora.

Tratamiento de datos: Puesto que toda la información del sondeo es anónima, los resultados personales no estarán disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Los datos sólo serán usados para el presente trabajo y su tratamiento se registrará bajo los estatutos de protección de datos personales, ley 1581 de 2012.

Participación voluntaria: Su participación es completamente voluntaria. Se puede retirar del sondeo en el momento que estime conveniente. Para ello, basta que cierre u abandone la página web del formulario.

Si durante la participación usted tiene algún comentario, preocupación o preguntas sobre sus derechos al participar en el estudio, puede dirigirse al Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia al correo [eticasalud\\_fm bog@unal.edu.co](mailto:eticasalud_fm bog@unal.edu.co).

## B.2. Esquema del cuestionario

### B.2.1. Estudiantes

País donde estudia el pregrado en medicina:

- Colombia
- Otro

¿Hace cuántos años aproximadamente cursó la asignatura de histología?

- La estoy cursando actualmente
- Otra\*: \_\_\_\_\_

\*Escriba solamente el número de años, sin otro carácter especial

¿Cuál considera que es la importancia de la asignatura histología en la formación del médico?

- Importancia: \_\_\_\_\_

De las siguientes herramientas didácticas, ¿Cuál(es) utiliza(n) actualmente sus docentes para enseñar la asignatura de histología? (escoja una o varias respuestas)

- Clase magistral
- Plataformas interactivas
- Vídeos
- Laboratorio de microscopía óptica
- Laboratorios virtuales
- Talleres de correlación histológica
- Exposiciones
- Casos clínicos
- Proyectos
- Otra: \_\_\_\_\_

¿Cuáles considera que son las principales ventajas de esta(s) herramienta(s)?

- Ventajas: \_\_\_\_\_

¿Cuáles considera que son las principales desventajas de esta(s) herramienta(s)?

- Desventajas: \_\_\_\_\_

### **B.2.2. Egresados**

País donde estudió el pregrado en medicina:

- Colombia
- Otro

¿Hace cuántos años aproximadamente cursó la asignatura de histología?

- Años\*: \_\_\_\_\_

\*Escriba solamente el número de años, sin otro carácter especial

¿Cuál considera que fue la contribución de la asignatura histología a su formación profesional?

- Contribución: \_\_\_\_\_

¿Cuáles fueron las herramientas didácticas utilizadas por sus docentes para enseñar la asignatura de histología? (escoja una o varias respuestas)

- Clase magistral
- Plataformas interactivas
- Vídeos
- Laboratorio de microscopía óptica
- Laboratorios virtuales
- Talleres de correlación histológica
- Exposiciones
- Casos clínicos
- Proyectos
- Otra: \_\_\_\_\_

¿Cuáles considera que son las principales ventajas de esta(s) herramienta(s)?

- Ventajas: \_\_\_\_\_

¿Cuáles considera que son las principales desventajas de esta(s) herramienta(s)?

- Desventajas: \_\_\_\_\_

### **B.2.3. Docentes**

País donde tiene o ha tenido a su cargo la asignatura de histología:

- Colombia
- Otro

¿Desde hace cuántos años aproximadamente ha sido docente de histología?

- Años\*: \_\_\_\_\_

\*Escriba solamente el número de años, sin otro carácter especial

¿Cuál considera que es el papel de la asignatura "Histología" dentro de la formación del médico?

- Importancia: \_\_\_\_\_

¿Qué herramienta (s) didácticas utilizó o utiliza para enseñar la asignatura de histología (escoja una o varias respuestas)

- Clase magistral
- Plataformas interactivas
- Vídeos
- Laboratorio de microscopía óptica
- Laboratorios virtuales
- Talleres de correlación histológica
- Exposiciones
- Casos clínicos
- Proyectos
- Otra: \_\_\_\_\_

¿Cuáles considera que son las principales ventajas de esta(s) herramienta(s)?

- Ventajas: \_\_\_\_\_

¿Cuáles considera que son las principales desventajas de esta(s) herramienta(s)?

- Desventajas: \_\_\_\_\_

## B.3. Gráficas de resultados

### B.3.1. Docentes

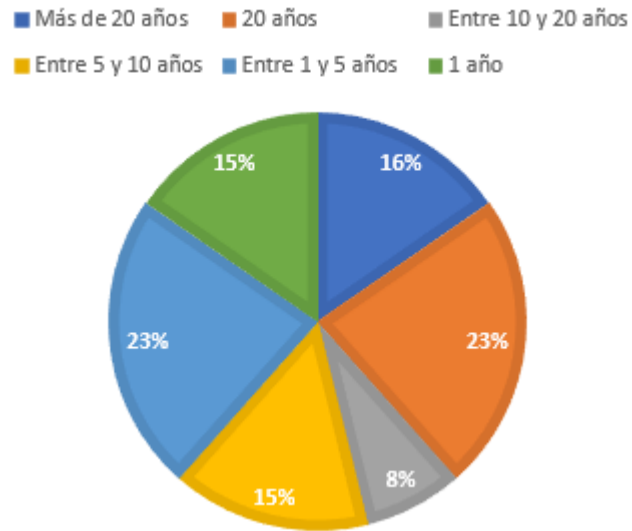


Figura B-1.: Tiempo transcurrido desde que se es docente de histología

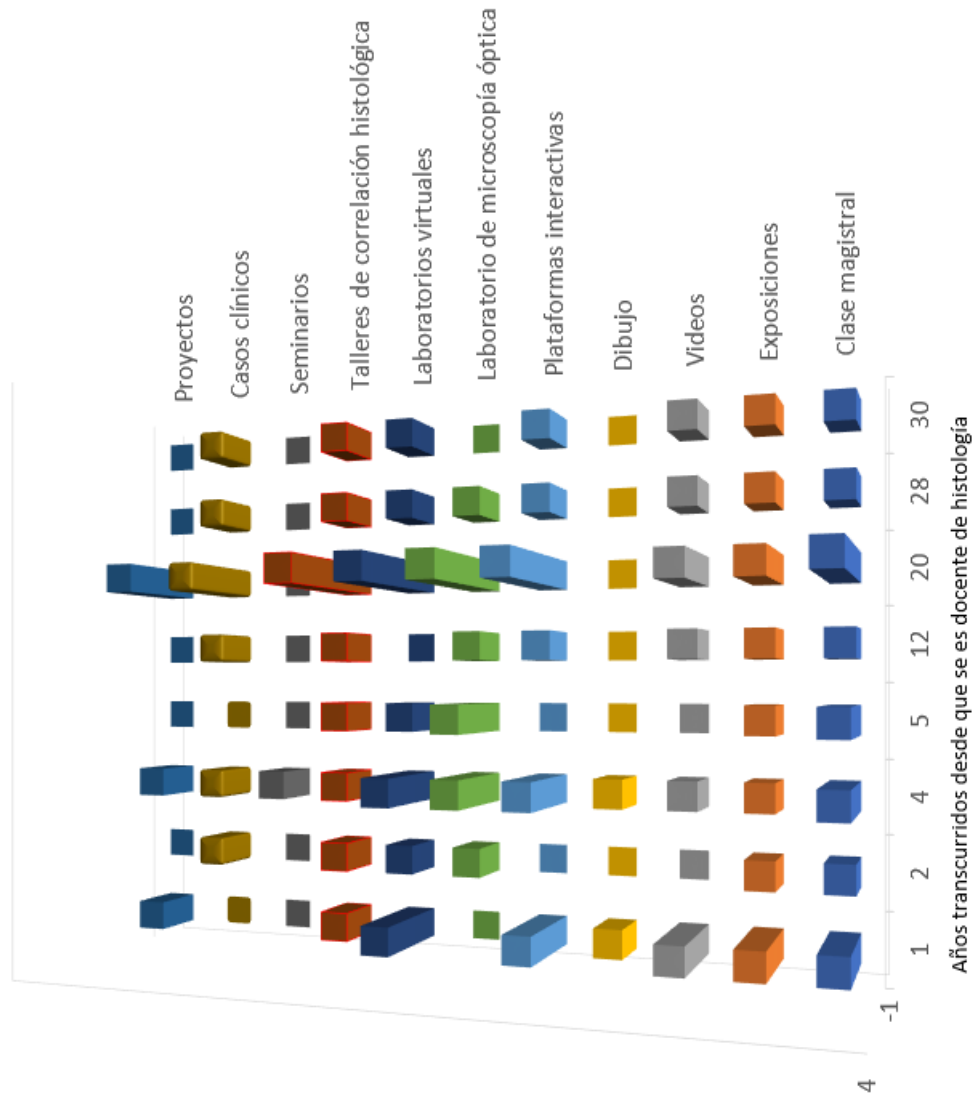


Figura B-2.: Herramientas didácticas usadas por docentes de la asignatura de histología en el pregrado de medicina

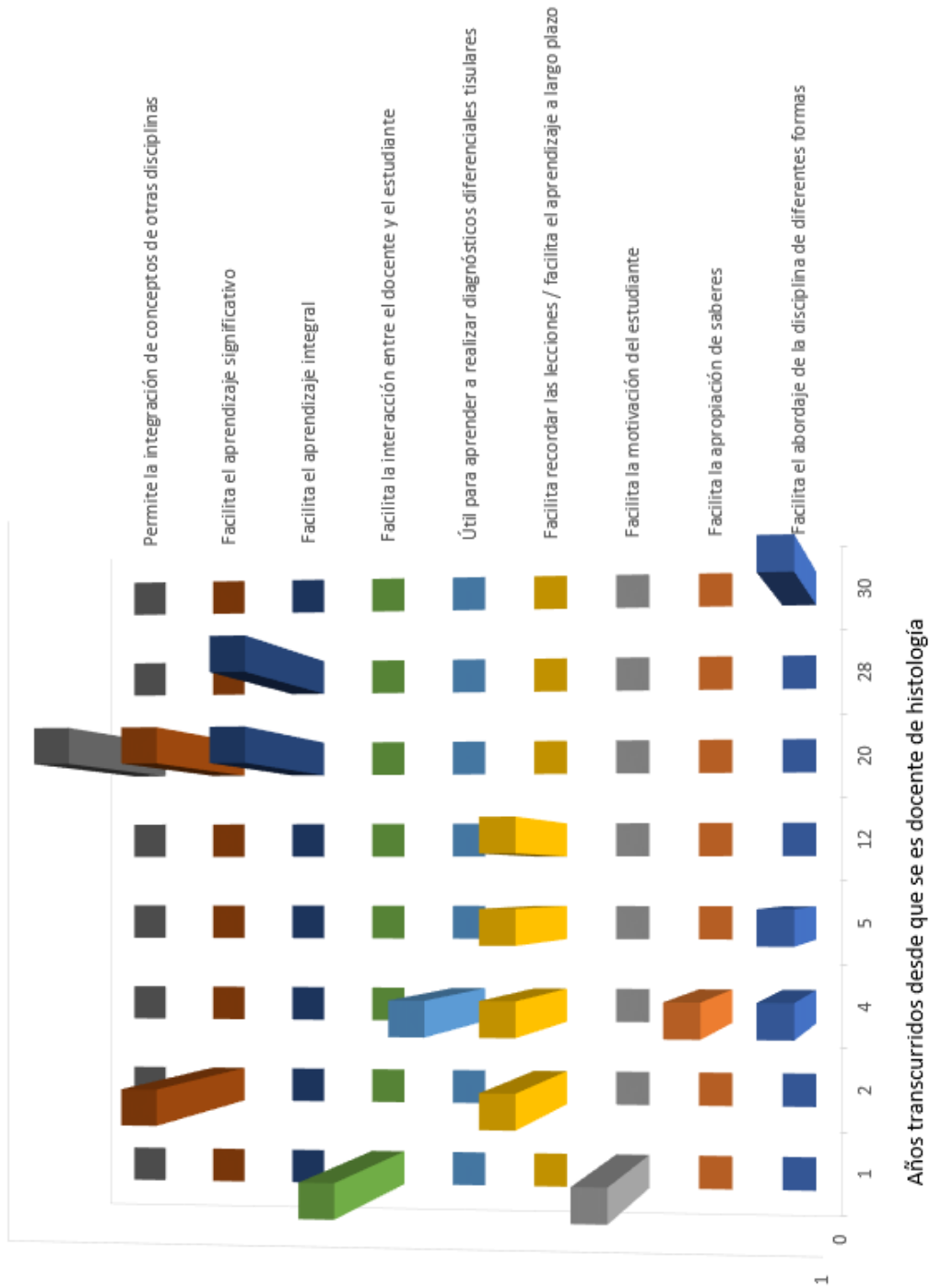


Figura B-3.: Opinión sobre las ventajas de las herramientas didácticas usadas en la asignatura de histología en el pregrado de medicina



Figura B-4.: Opinión sobre las desventajas de las herramientas didácticas usadas en la asignatura de histología en el pregrado de medicina



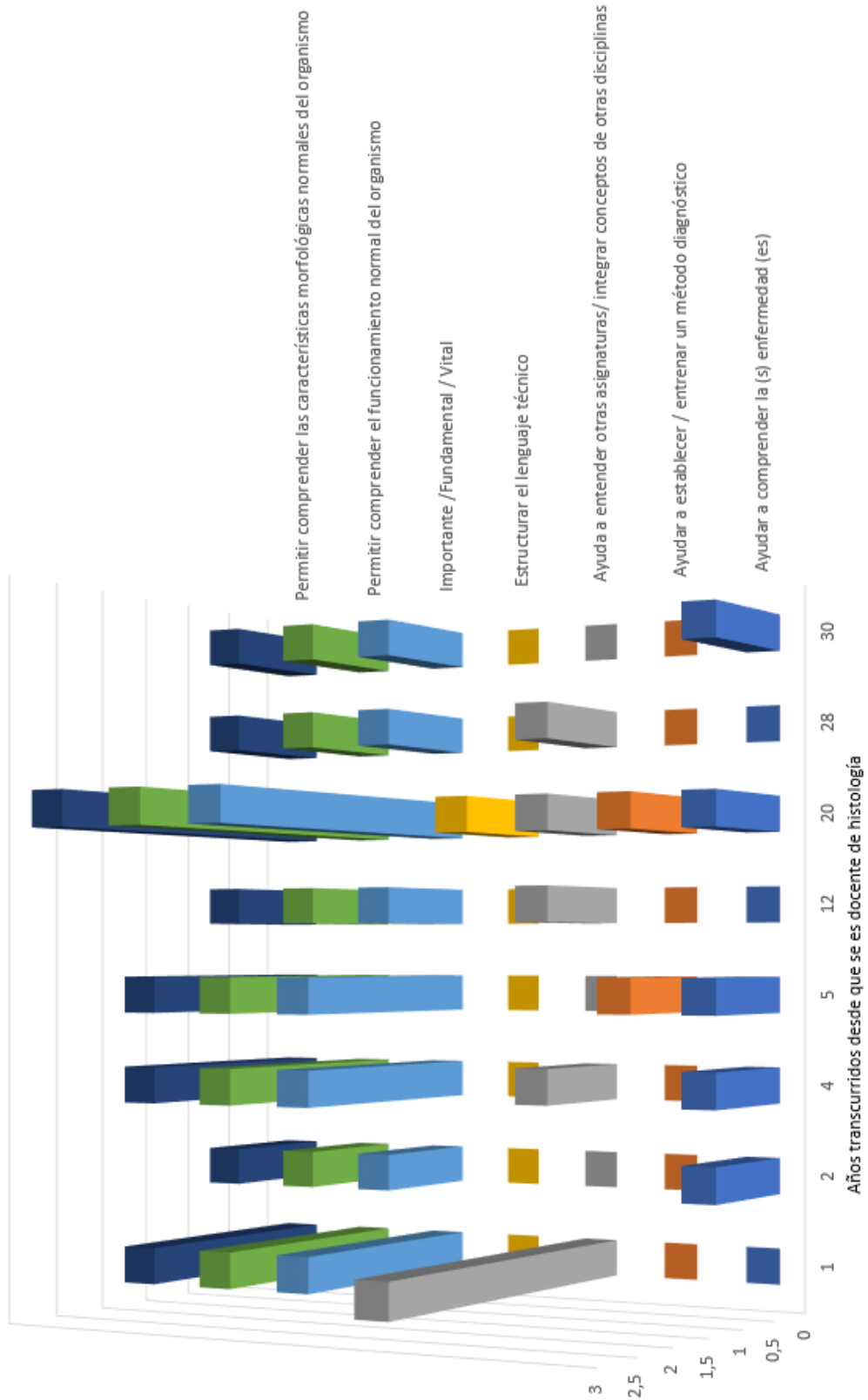
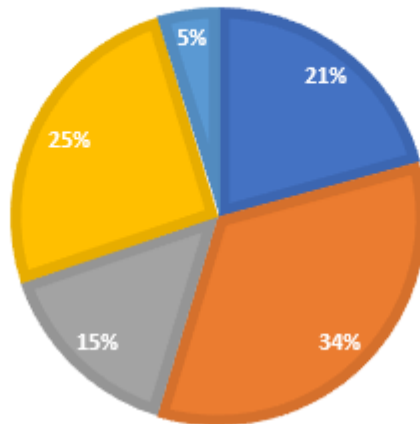


Figura B-5.: Opinión de los docentes sobre el aporte de la asignatura histología en la formación del profesional de medicina

### B.3.2. Estudiantes

■ Actualmente      ■ Entre un mes y un año      ■ Entre un dos y tres años  
■ Entre cuatro y cinco años      ■ Hace 6 años



**Figura B-6.:** Tiempo trascendido desde que se cursó la asignatura de histología en el pregrado de medicina

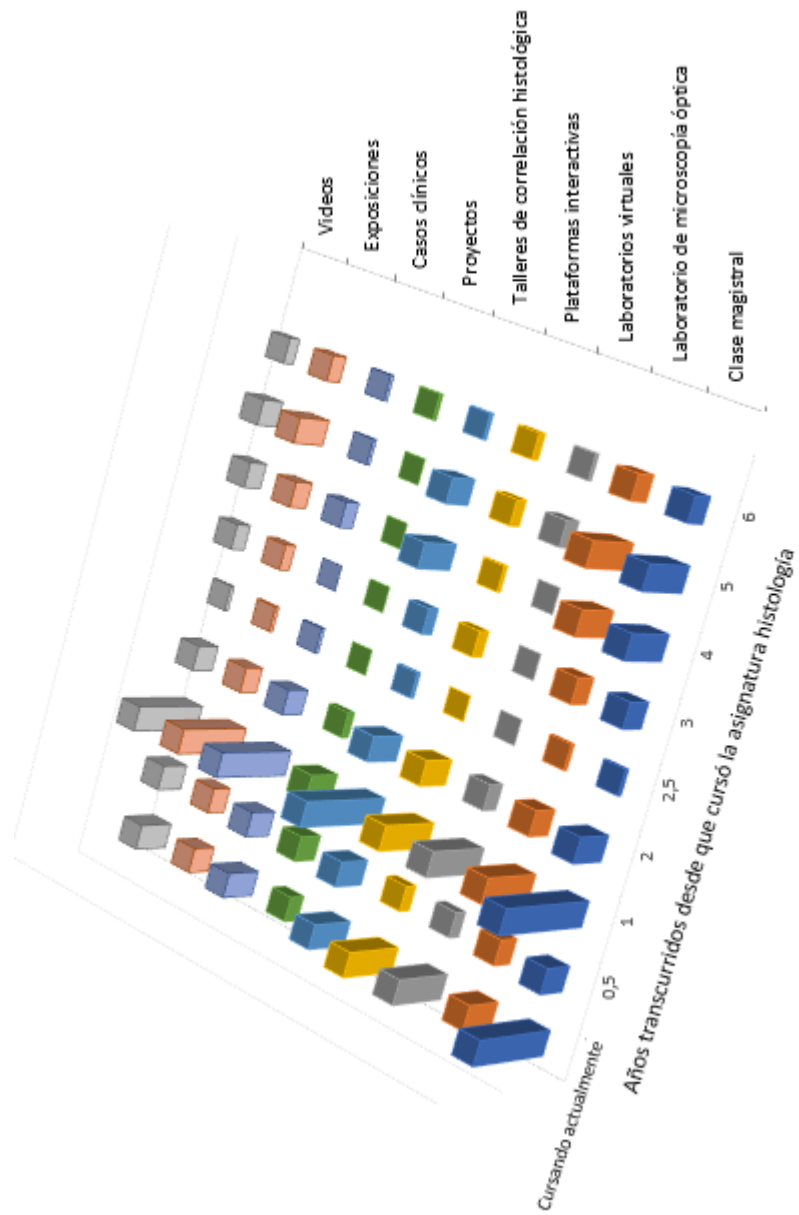


Figura B-7.: Herramientas didácticas usadas por los docentes en la asignatura de histología

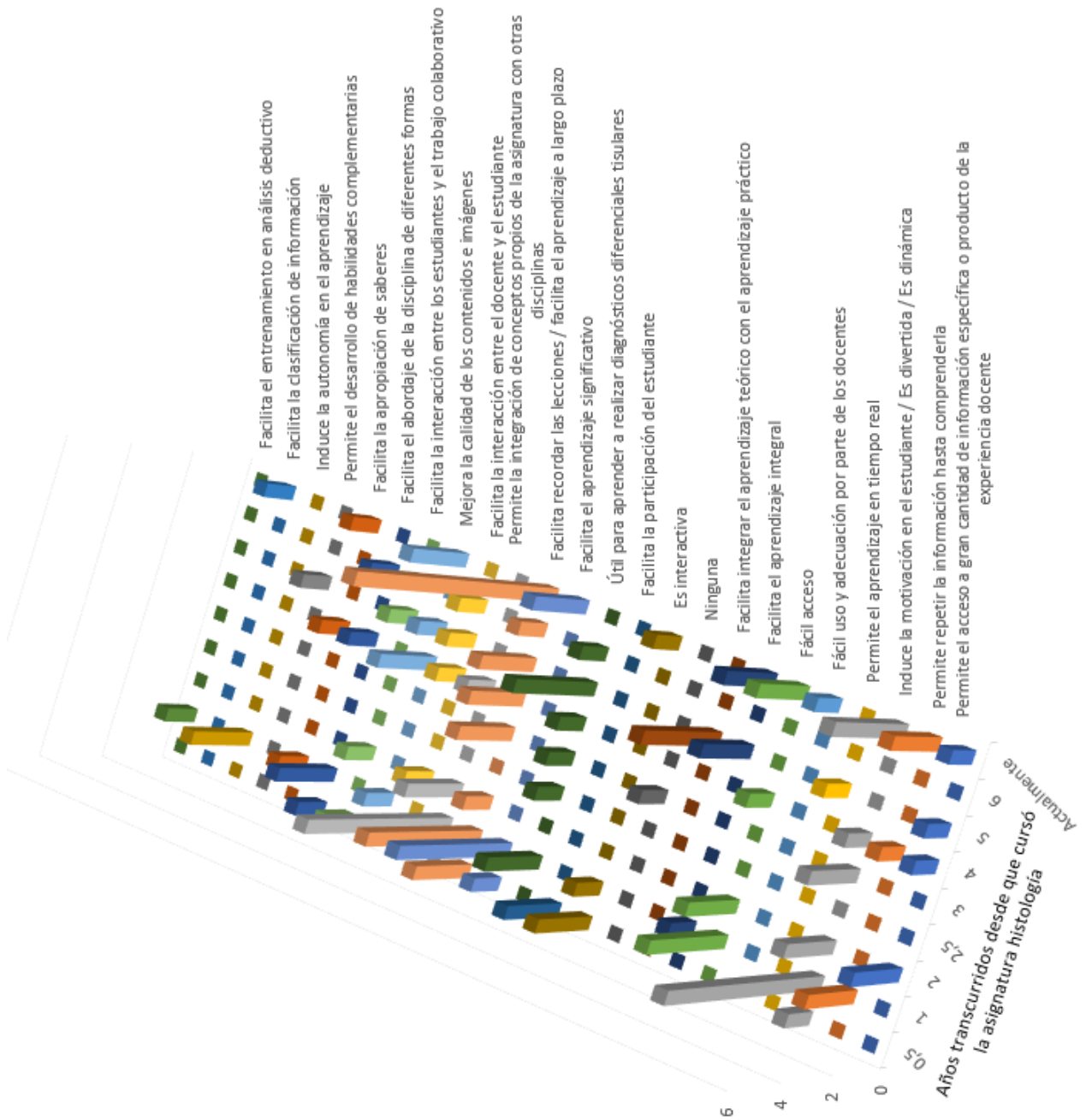


Figura B-8.: Opinión sobre las ventajas de las herramientas didácticas usadas por los docentes de histología en el pregrado de medicina

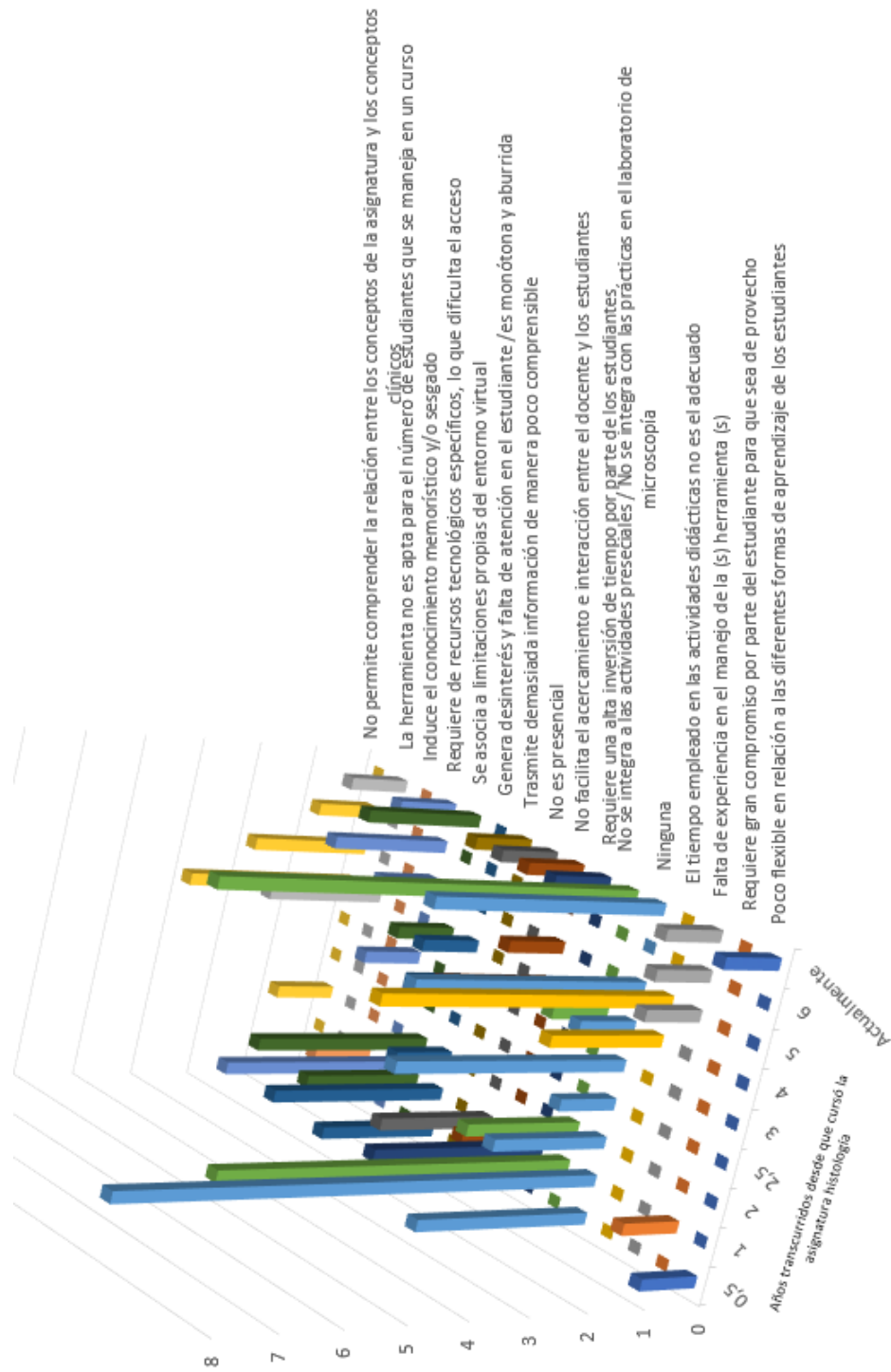


Figura B-9.: Opinión sobre las desventajas de las herramientas didácticas usadas por los docentes de histología en el pregrado de medicina

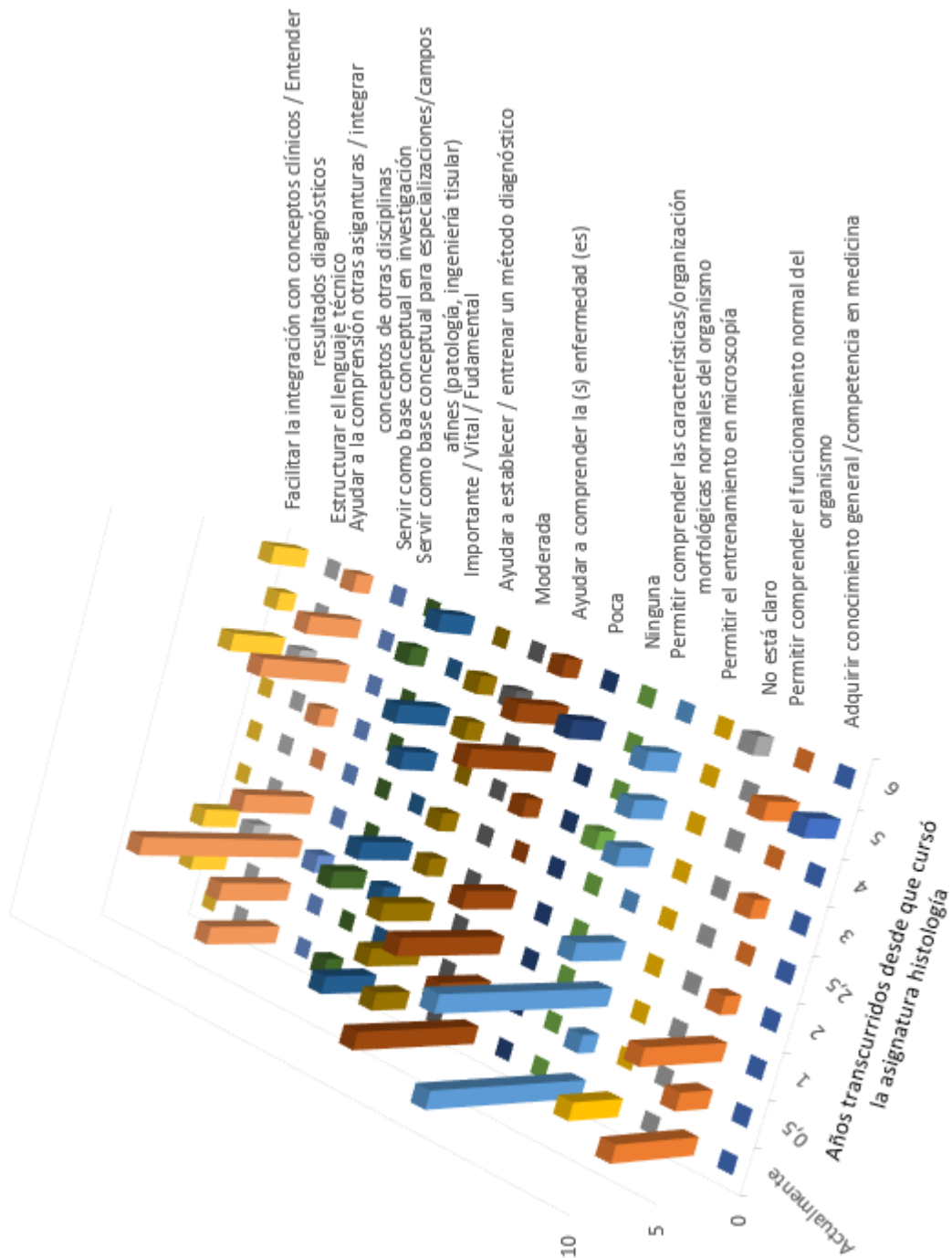
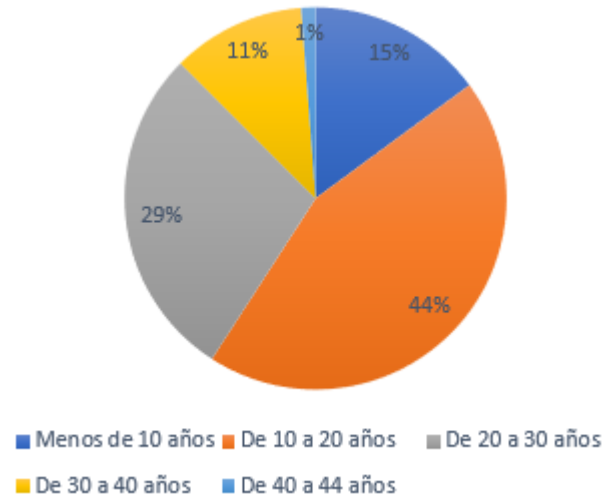


Figura B-10.: Opinión de los estudiantes sobre el aporte de la asignatura histología en la formación del profesional en medicina

### B.3.3. Egresados



**Figura B-11.:** Tiempo transcurrido desde que se cursó la asignatura de histología en el pregrado de medicina

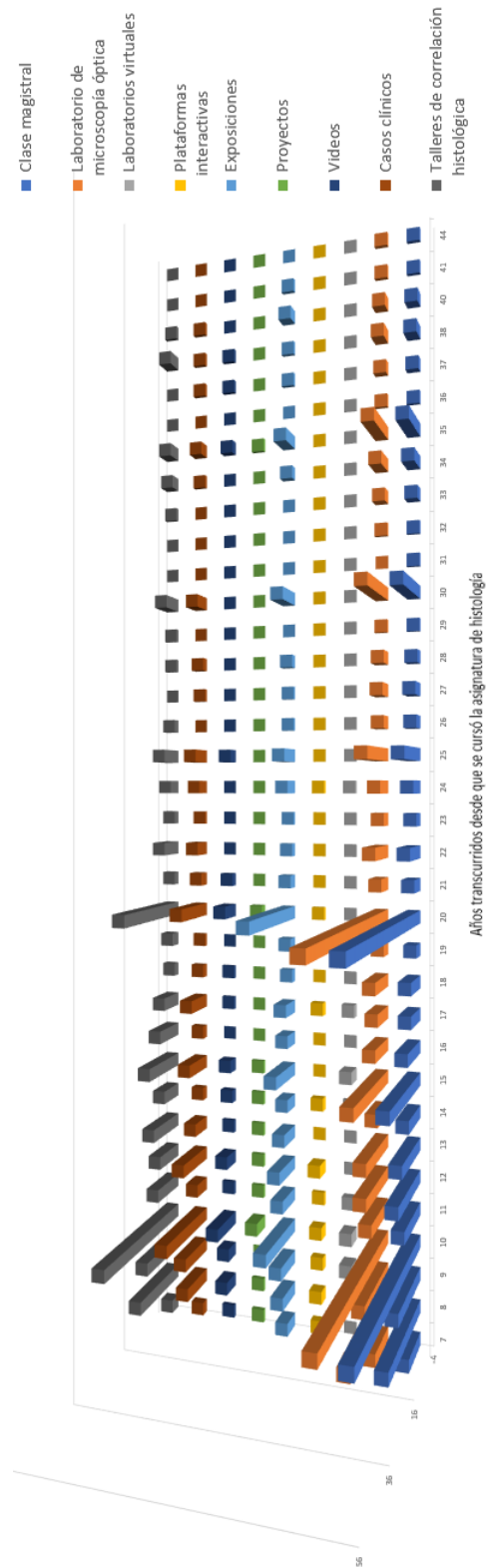


Figura B-12.: Herramientas didácticas usadas por los docentes en la asignatura de histología



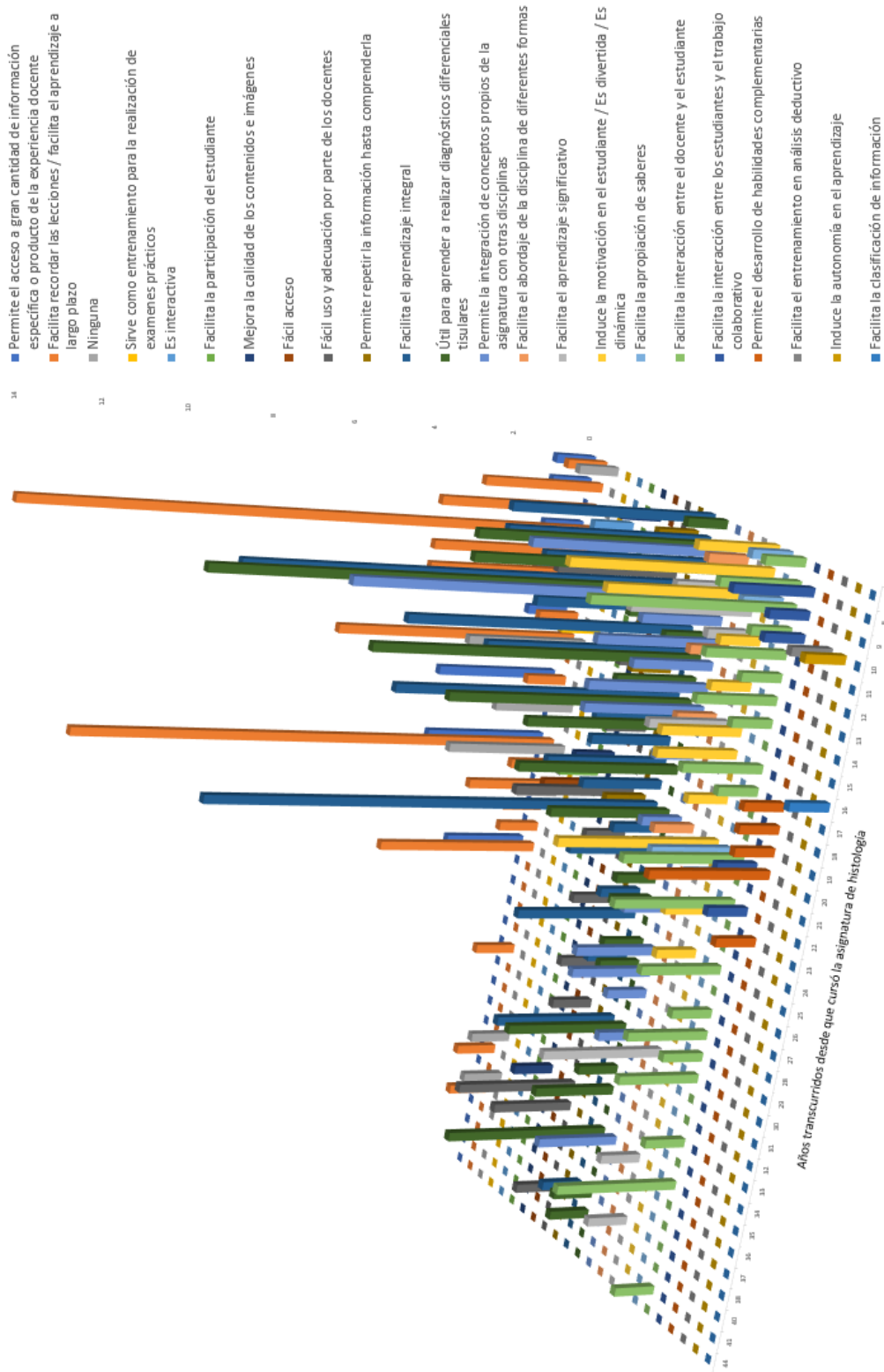


Figura B-13.: Opinión sobre las ventajas de las herramientas didácticas usadas por los docentes de histología en el pregrado de medicina

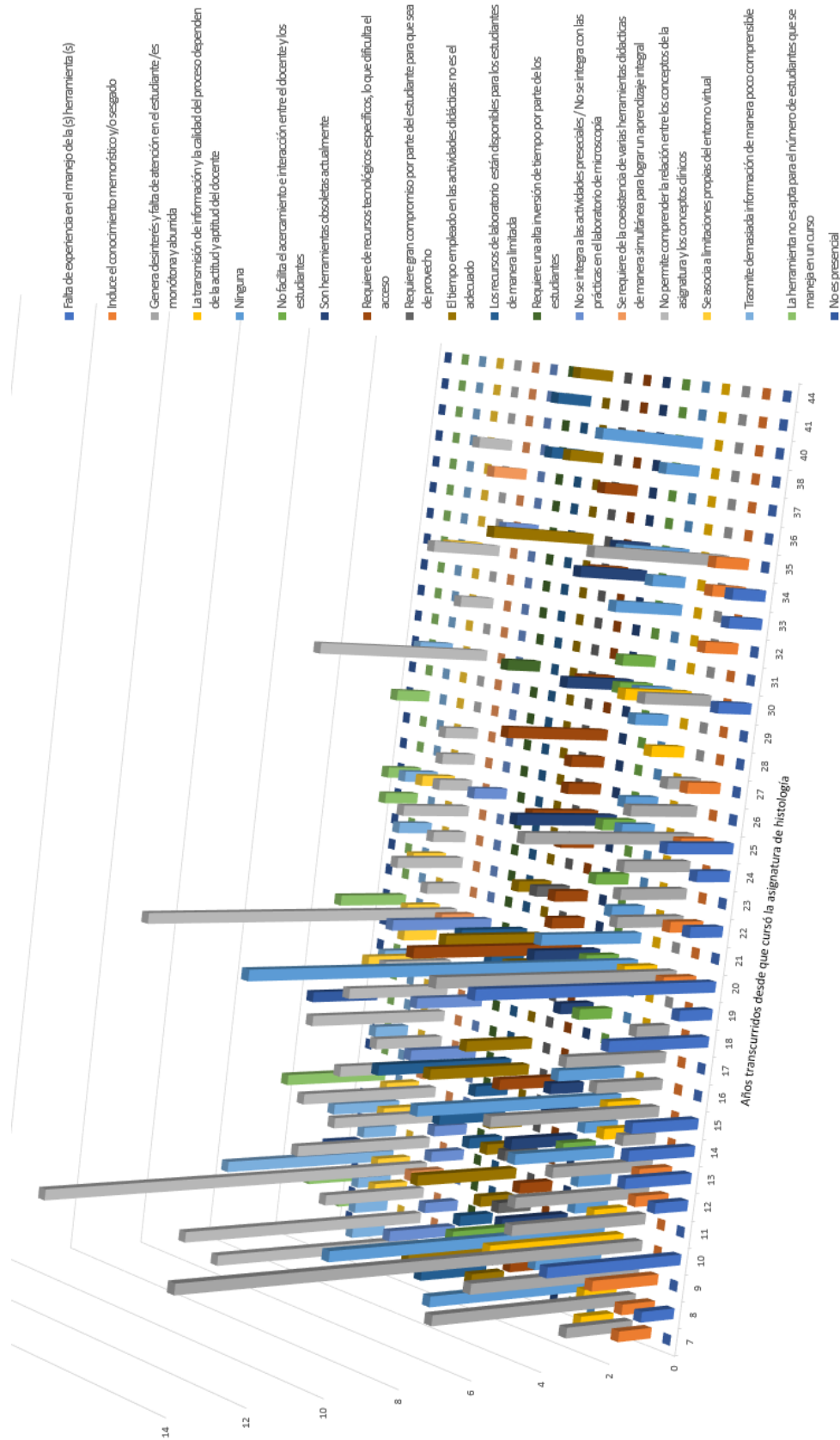


Figura B-14.: Opinión sobre las desventajas de las herramientas didácticas usadas por los docentes de histología en el pregrado de medicina

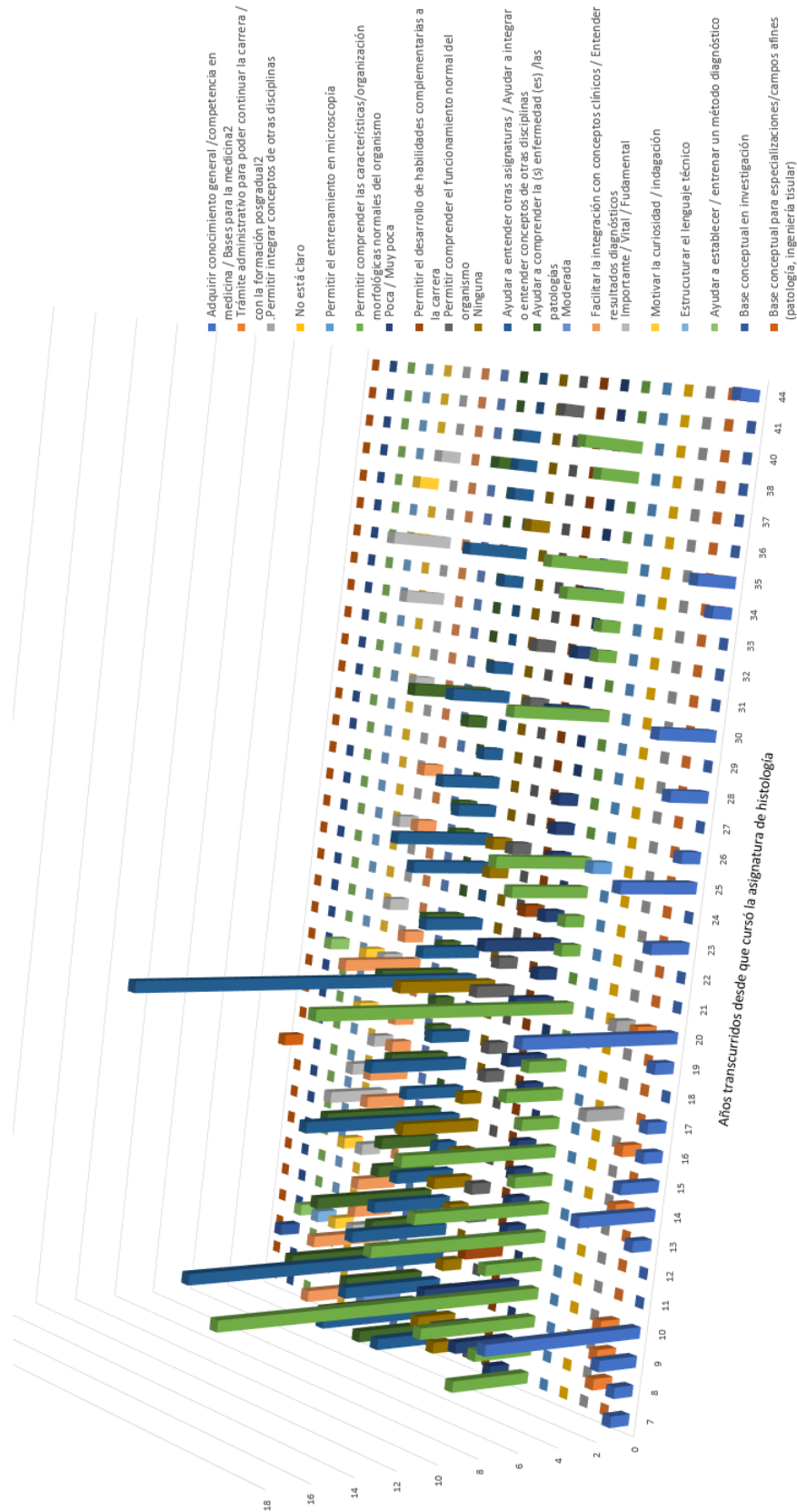


Figura B-15.: Opinión de los egresados sobre el aporte de la asignatura histología al ejercicio profesional en la carrera de medicina

## **C. Anexo: Consideraciones éticas**

### **C.1. Título: “Pedagogía en histología: una reflexión desde la literatura, la experiencia del estudiante y la práctica docente en la carrera de medicina”**

### **C.2. Tipo de Proyecto: Monografía**

De acuerdo con los principios establecidos en la Resolución 008430 de octubre 4 de 1993, debido a que esta investigación se consideró como sin riesgo de acuerdo con el Artículo 11 de la Resolución 008430/93, en cumplimiento con los aspectos éticos mencionados en el Artículo 6 de la presente Resolución, este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios:

- El presente proyecto se cataloga principalmente como una revisión de la literatura sobre temas asociados a la pedagogía en histología, siendo la revisión documental considerada como parte de las investigaciones sin riesgo.
- Este trabajo pretende proveer un marco de referencia pedagógico para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de histología en el pregrado de medicina
- El capítulo tres del proyecto se centra en el análisis de la importancia de la asignatura dentro de la carrera de medicina, tanto desde la perspectiva de los docentes como de los estudiantes y los egresados. El análisis inicial se realiza a partir de lo descrito en la literatura, sin embargo, dicha literatura es predominantemente extranjera y, tras la revisión de diferentes bases de datos accesibles desde el rol de estudiante de la Universidad Nacional de Colombia, así como de artículos libres en Internet, se evidenció una falta de información respecto a la experiencia pedagógica nacional, por lo cual, se justifica buscar dicha información mediante herramientas de investigación cualitativa
- Se elige la investigación cualitativa tipo sondeo de opinión por tres razones principales:
  - El proyecto pretende desarrollar un análisis de los modelos pedagógicos que guían, guían y son tendencia a futuro en la enseñanza de la histología. Para realizar este análisis, se requiere tener en cuenta las situaciones particulares de la enseñanza y las diferentes perspectivas de los que participan en esta, por lo cual, los métodos cualitativos se ajustan mejor al objetivo, dado que es posible, partir de

preguntas abiertas, interpretar el pasado de la enseñanza y entender parte de las causas que guían actualmente el proceso de transformación metodológica.

- La revisión de la literatura internacional muestra resultados favorables con la aplicación de preguntas abiertas para el análisis de opiniones sobre la enseñanza de la histología, permitiendo recopilar información valiosa mediante la aplicación de pocas preguntas.
  - La situación de Pandemia actual por COVID -19 prioriza el distanciamiento físico como mecanismo para evitar la cadena de transmisión del virus, por lo cual, la recopilación de información debe realizarse mediante métodos distintos a las encuestas personales. En este sentido, se pretende utilizar la nueva virtualidad para difundir el sondeo en diferentes grupos de docentes, egresados y estudiantes de medicina, con lo cual se puede asegurar una amplia muestra poblacional sin poner en riesgo la salud de los participantes.
- El sondeo de opinión solicitará dos datos de los participantes: Nacionalidad y Rol, con el fin de establecer criterios de exclusión. El primer dato se usará para centrar la información a nivel nacional, puesto que el uso de redes sociales abre la posibilidad de que al sondeo puedan acceder personas de otros países. El segundo dato es esencial para poder establecer el formulario que deberá llenar el participante, es decir Formulario 1 para estudiantes, Formulario 2 para egresados y Formulario 3 para docentes <sup>1</sup>; en todo momento se respetará la intimidad de los participantes, no se publicarán datos personales y se protegerá la información personal mediante las herramientas de seguridad de la plataforma virtual.
  - Los participantes tienen plena libertad para responder o no el sondeo. Así mismo, dado que los fines de la investigación son académicos, ningún participante recibirá remuneración alguna por responder el formulario. Las respuestas dadas por los participantes podrán ser consultadas libremente por estos dado que la plataforma envía automáticamente una copia de las mismas al correo del participante.
  - Al ser el sondeo un tipo de encuesta que no está diseñada para recopilar datos personales ni información sensible, el cuál se distribuirá libremente a través de redes, y que será respondido por los participantes de manera voluntaria, queda enmarcado dentro de la clasificación de investigación sin riesgo del artículo 11 de la Resolución 008430 de octubre 4 de 1993.

---

<sup>1</sup>Un tercer dato, el correo electrónico, fue recopilado automáticamente por el formulario, esto con el fin de establecer veracidad en la individualidad de las respuestas, sin embargo, cada participante puede definir con cuál correo participar, por lo que aunque en teoría fuera posible identificar filiación a una universidad o entidad particular si utiliza un correo asociado, esta no es información que se les haya solicitado directamente a los participantes.

- 
- Por ser una investigación sin riesgo, y teniendo lo mencionado en el artículo 16, párrafo primero de Resolución 008430 de octubre 4 de 1993, no se requiere obtención del consentimiento informado. Sin embargo, al ser conscientes de que el uso de plataformas virtuales conlleva un mínimo riesgo de exponer la identidad de los participantes, en el formato se ha incluido un disclaimer legal en el cual se aclara brevemente el objetivo del sondeo, el compromiso no de usar datos personales de los participantes y se solicita la aprobación de estos para continuar con la encuesta.
  - Finalmente, se considera que el uso de redes sociales y la difusión anónima del sondeo permite evitar un posible conflicto de interés y a la vez sesgo de información derivado de la participación de estudiantes que están cursando la asignatura de histología y puedan sentirse presionados por responder el formulario, al ser este diseñado por un docente de la asignatura.
  - El uso de Internet para la revisión de literatura y de redes sociales para la difusión de sondeo en sí mismas representan un impacto mínimo sobre el medio ambiente y favorecen el distanciamiento social, necesario en este momento de alto contagio persona a persona por el virus SARS – CoV – 2 en el marco de pandemia viral.

# Bibliografía

- [1] I. H. Hussein and M. Raad, "Once Upon a Microscopic Slide: The Story of Histology," *Journal of Cytology & Histology*, vol. 06, no. 06, 2015.
- [2] A. J. Duarte, "Historia de la Histología," *Revista Médica Hondureña*, vol. 83, no. 1 y 2, pp. 77–81, 2015.
- [3] H. S. Bennett, "The role of histology in medical education and biological thinking," *The Anatomical Record*, vol. 125, pp. 327–354, jun 1956.
- [4] B. Bracegirdle, "The history of histology: A brief survey of sources," *History of Science*, vol. 15, no. 2, pp. 77–101, 1977.
- [5] L. M. Badia, F. J. E. Ruiz, and A. C. González, *Técnicas en histología y biología celular*, vol. 148. 2014.
- [6] J. E. C. Gonzalez and M. Zabala, "Apuntes históricos sobre la docencia de la Histología en Cuba. Siglos XVIII y XIX," vol. 3, no. 1, pp. 113–125, 2011.
- [7] R. A. Bloodgood, "The history of medical histology teaching: where have we come from and where are we going?," 2013.
- [8] T. P. Duffy, "Historical Perspectives In Medical Education The Flexner Report — 100 Years Later," *YALE JOURNAL OF BIOLOGY AND MEDICINE*, vol. 84, pp. 269–276, 2011.
- [9] J. H. University, "HISTORY & MISSION," 2021.
- [10] B. D. Silverman, "William Henry Welch (1850–1934): The Road to Johns Hopkins," *Baylor University Medical Center Proceedings*, vol. 24, no. 3, pp. 236–242, 2011.
- [11] P. Young, B. C. Finn, J. E. Bruetman, J. D. Emery, and A. Buzzi, "William Osler (1849-1919): The man and his descriptions," *Revista Médica de Chile*, vol. 140, no. 9, pp. 1218–1227, 2012.
- [12] The Rockefeller University, "Our History," 2021.
- [13] A. Jacome Roca, "Síntesis Histórica de la Medicina en Colombia," 2021.

- [14] N. M. CANAL, “Apuntes para la Historia de la Medicina en Colombia,” *Observatorio Colombiano De Ciencia Y Tecnología*, vol. 8, no. 1, p. 47, 1984.
- [15] N. Miranda Canal, “La medicina en Colombia. De la influencia francesa a la norteamericana,” *Revista Credencial Historia*, vol. 29, 1992.
- [16] Universidad del Rosario, “Cuando las historias de las instituciones confluyen: la Universidad Central 1826 - 1850 (exposición temporal),” 2017.
- [17] Universidad Nacional de Colombia, “Historia de la Universidad Nacional de Colombia vista desde los documentos históricos,” 2018.
- [18] D. P. Díaz Hernández, “Una visión sucinta de la enseñanza de la medicina a través de la historia: II. Colombia, un sitio donde confluyeron varias culturas con su arte de curar,” *Iatreia*, vol. 24, no. 2, pp. 207–214, 2011.
- [19] A. Gomez Gutierrez, “El Microscopio en Colombia,” *Medicina (Bogotá)*, vol. 26, no. 1, pp. 35–37, 2004.
- [20] A. E. Pinilla, “Modelos pedagógicos y formación de profesionales en el área de la salud Pedagogical,” *Acta Médica Colombiana*, vol. 36, no. 4, pp. 204 – 2018, 2011.
- [21] N. Lopez deFerrari, “Positivismo e historia,” *Cuyo*, no. Vol. 9 Primera época, 1973.
- [22] A. Ortiz, *Modelos Pedagógicos y Teorías del Aprendizaje*. 2013.
- [23] S. Biswas, S. Sharma, and S. Chakraborty, “Students ’ Perception of Present Teaching Method of Histology – A Study from Eastern Part of India,” *National Journal of Integrated Research in Medicine*, vol. 8, no. 5, pp. 61–67, 2017.
- [24] A. Campos-Sánchez, J. A. López-Núñez, V. Carriel, M. Á. Martín-Piedra, T. Sola, and M. Alaminos, “Motivational component profiles in university students learning histology: A comparative study between genders and different health science curricula,” *BMC Medical Education*, vol. 14, no. 1, 2014.
- [25] C. Pinzón, “Los grandes paradigmas de la educación médica en Latinoamérica The big paradigms of the medical education in latin american countries,” *Acta Medica Colombiana*, vol. 33, no. 1, pp. 33–41, 1993.
- [26] A. Brailovsky, C. Centeno, “Algunas Tendencias Actuales en Educación Médica,” *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 10, no. 1887-4592, pp. 23–33, 2012.
- [27] J. D. Mahan and D. Clinchot, “Why medical education is being (inexorably) re-imagined and re-designed,” *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, vol. 44, no. 6, pp. 137–140, 2014.



- [28] Organización Mundial de la Salud, “¿Cómo define la OMS la salud?,” 2021.
- [29] R. A. Bloodgood and R. W. Ogilvie, “Trends in histology laboratory teaching in United States medical schools,” *Anatomical Record. Part B. New Anatomist*, vol. 289, no. 5, pp. 169–175, 2006.
- [30] Z. Melva and T. Contreras, “La enseñanza de las ciencias básicas médicas,” 2013.
- [31] O. Inzunza, “Morfología, los nuevos desafíos para el 2015,” *International Journal of Morphology*, vol. 32, no. 3, pp. 789–793, 2014.
- [32] S. Recaverren Arce, C. Salinas Cerquin, and A. Antunez de Mayolo, “Educación Médica. Renovación en la enseñanza de las ciencias morfológicas,” *Revista Medica Herediana*, vol. 6, aug 2013.
- [33] M. A. de la Parte Perez, P. Hurtado, E. Bruzual, A. Brito, P. Navarro, and L. Arcay, “Estudio de la histología y la histopatología como modelo integrador en el proceso de enseñanza - aprendizaje,” *Revista de la facultad de Medicina*, vol. 32, no. 2, pp. 1 – 8, 2009.
- [34] E. Lopez-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, A. H. Martin-Padilla, L. Molina-Garcia, and A. Jarn-Martinez, “Experiencias pedagógicas e innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora,” *INNOVAGOGÍA 2018. IV Congreso Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa. Libro de Actas*, p. 150, 2018.
- [35] V. H. Black and P. R. Smith, “Increasing active student participation in histology,” *Anatomical Record - Part B New Anatomist*, vol. 278, no. 1, pp. 14–17, 2004.
- [36] S. C. Sherman and C. K. Jue, “Pedagogical Methods for Teaching Histology in Anatomy and Physiology Courses,” *HAPS Educator*, pp. 50–55, 2009.
- [37] K. A. Roosa, “Problem-based Learning in Undergraduate Histology: Implementation and Student Perceptions,” *Classroom Research Working Paper Series*, vol. 3, 2014.
- [38] R. Mj and A. Pooladi, “Effect of problem based approach on medical students’ learning satisfaction and understanding in the histology course topics,” *Journal of Medical Education*, vol. 13, no. 4, pp. 111–120, 2017.
- [39] D. K. Schneider, *Educational ( instructional ) design models*. 2014.
- [40] F. H. Permana and L. Chamisijatin, “Project-based learning through edmodo: improving critical thinking and histology concepts,” *Biosfer*, vol. 12, no. 1, pp. 58–69, 2019.
- [41] J. Roxanna and P. Galleguillos, “FACULTAD de MEDICINA,” *SÍNTESIS ESTADÍSTICA POR SERVICIO UNIVERSITARIO*, pp. 4–6, 2018.

- [42] Dirección Nacional de Planeación y Estadística, “Matriculados por primera vez en pregrado por rangos de edad y sede, 2018,” *Estadísticas e indicadores de la Universidad Nacional de Colombia*, no. 24, 2018.
- [43] Naciones Unidas, “¿Quiénes son los jóvenes?.”
- [44] K. Malcom, *the Adult Learner: A Neglected Species*. No. 1, 1973.
- [45] J. De Juan and J. Perez-Canaveras, R.M. Girela, J.L. Martinez-Ruiz, N. Soto, J.L. Castillejo, A. Soto, C. Torrus, D. Romero, A. Herrero, J. Martinez, A. Ten, “Reflexiones sobre el aprendizaje de histología en biología y ciencias de la salud,” *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio*, pp. 2283–2296, 2015.
- [46] M. R. Rodríguez, “Rol del docente y estudiante en la educación virtual,” *Revista Multi - Ensayos*, vol. 6, no. 12, pp. 1–9, 2020.
- [47] N. F. Amin, M. Akter, M. H. Kabir, and K. M. Shamim, “Medical Undergraduates Residual Knowledge of Structural, Functional and Clinical Aspects of Cell and Histology at Recall and Understanding Levels,” *Bangladesh Journal of Anatomy*, vol. 11, no. 1, pp. 34–43, 2013.
- [48] H. Amerongen, “Reordering histology to enhance engagement,” *Anatomical Sciences Education*, vol. 4, no. 3, pp. 176–177, 2011.
- [49] L. Liao, X. Yao, T. Li, W. Qin, X. Meng, J. Huang, and S. Bai, “The application of barrier-based learning (BBL) method in histology learning from China,” *International Journal of Morphology*, vol. 37, no. 4, pp. 1469–1474, 2019.
- [50] P. D. Lafourcade, *Planeamiento, conducción y evaluación en la enseñanza superior*. Buenos Aires: Kapelusz, 1974.
- [51] A. B. Penissi, “Enseñanza integrada de las ciencias morfológicas en medicina: ¿utopía o realidad?,” *Rev Arg de Anat Clin*, vol. 4, no. 2, pp. 47–49, 2012.
- [52] E. P. Finnerty, “The Role and Value of the Basic Sciences in Medical Education. Special issue marking the centennial anniversary of the Flexner report,” *The Journal of the International Association of Medical Science Educators*, vol. 20, no. 3, pp. 1 – 62, 2010.
- [53] I. Zaletel, G. Maric, T. Gazibara, J. Rakocevic, M. Labudovic Borovic, N. Puskas, and M. Bajcetic, “Relevance and attitudes toward histology and embryology course through the eyes of freshmen and senior medical students: Experience from Serbia,” *Annals of Anatomy*, vol. 208, pp. 217–221, 2016.

- [54] S. Venuti, M. Attardi, and J. M. Lisk, "Medical Student Learning Experiences in Organ System Course Sessions using a Histology and Embryology Team-taught Integrated Format," *The FASEB Journal*, vol. 32, no. S.241.1, 2018.
- [55] G. Attardi, K. Cholack, J. M. Lisk, and Venuti Stefanie M., "Is Integration Within Anatomical Sciences Important? Assessing Medical Student Learning of Histology and Embryology via Interdisciplinary Causal Mechanisms," *The FASEB Journal*, vol. 34, no. 1-1, 2020.
- [56] B. C. Castillo, A. Arriaga, L. E. Bregains, M. E. Gómez, V. Y. Flores, A. V. Sanz, and A. B. Actis, "Enseñanza integrada de anatomía e histología en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina," *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, vol. 18, no. 4, pp. 253–259, 2015.
- [57] R. Sherer, Y. Wan, H. Dong, B. Cooper, I. Morgan, B. Peng, J. Liu, L. Wang, and D. Xu, "Positive impact of integrating histology and physiology teaching at a medical school in China," *Advances in Physiology Education*, vol. 38, no. 4, pp. 330–338, 2014.
- [58] A. Al Khader, F. N. Obeidat, N. A. Shahin, N. A. Khouri, E. G. Kaddumi, S. Al Qa'Qa', T. N. Al-Shatanawi, H. Jaber, M. Al-Saghibini, and N. Amer, "Medical students' perceptions of pathology and a proposed curricular integration with histology: A future vision of curricular change," *International Journal of Morphology*, vol. 38, no. 1, pp. 38–42, 2020.
- [59] M. E. U. Aguilar, R. S. Fuentes-Garcia, H. Garcia Velez, E. Beck, M. A. Arciniega, and R. Guevara-Guzman, "Impact of Teaching Strategies on Medical Student Academic Performance," *Global Journal of Health Science*, vol. 10, no. 2, p. 19, 2017.
- [60] F. P. Paulsen, M. Eichhorn, and L. Bräuer, "Virtual microscopy-The future of teaching histology in the medical curriculum?," *Annals of Anatomy*, vol. 192, no. 6, pp. 378–382, 2010.
- [61] S. Mione, M. Valcke, and M. Cornelissen, "Evaluation of virtual microscopy in medical histology teaching," *Anatomical Sciences Education*, vol. 6, no. 5, pp. 307–315, 2013.
- [62] K. H. Kuo and J. M. Leo, "Optical Versus Virtual Microscope for Medical Education: A Systematic Review," *Anatomical Sciences Education*, vol. 12, no. 6, pp. 678–685, 2019.
- [63] S. Felszeghy, S. Pasonen-Seppänen, A. Koskela, and A. Mahonen, "Student-focused virtual histology education: Do new scenarios and digital technology matter?," *MedEd-Publish*, vol. 6, no. 3, 2017.
- [64] G. Daniela Becerra, L. P. Melisa Grob, R. Angel Rodriguez, M. Maria Jose Barker, L. Lucas Consiglieri, G. Giorgio Ferri, and S. Natividad Sabag, "Academic achievement

- and perception of two teaching methods in histology: Light microscopy and digital systems,” *International Journal of Morphology*, vol. 33, no. 3, pp. 811–816, 2015.
- [65] M. Chimmalgi, “Off-line virtual microscopy in teaching histology to the undergraduate medical students: do the benefits correlate with the learning style preferences?,” *Journal of the Anatomical Society of India*, vol. 67, no. 2, pp. 186–192, 2018.
- [66] V. Cracolici, R. Judd, D. Golden, and N. A. Cipriani, “Art as a Learning Tool: Medical Student Perspectives on Implementing Visual Art into Histology Education,” *Cureus*, vol. 11, no. 7, 2019.
- [67] L. R. Rubin, W. L. Lackey, F. A. Kennedy, and R. B. Stephenson, “Using color and grayscale images to teach histology to color-deficient medical students,” *Anatomical Sciences Education*, vol. 2, no. 2, pp. 84–88, 2009.
- [68] R. Koshi, S. J. Holla, and G. Chandi, “Introduction to histology through the use of familiar objects: Innovative teaching module,” *Clinical Anatomy*, vol. 10, no. 5, pp. 333–336, 1997.
- [69] S. Felszeghy, S. Pasonen-Seppanen, A. Koskela, P. Nieminen, K. Harkonen, K. M. A. Paldanius, S. Gabbouj, K. Ketola, M. Hiltunen, M. Lundin, T. Haapaniemi, E. Sointu, E. B. Bauman, G. E. Gilbert, D. Morto, and A. Mahonen, “Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching (? Use of gamification in a histology course: An innovative strategy),” *BMC Medical Education*, vol. 19, no. 273, pp. 1–11, 2019.
- [70] B. C. Garc, C. Ana, C. Montes, C. Yaiza, and P. Ochoa, “Gamificación para fomentar la adquisición del aprendizaje práctico en Biología Celular e Histología del Grado de Fisioterapia,” tech. rep., 2018.
- [71] A. Sieben, R. Oparka, and C. Erolin, “Histology in 3D: development of an online interactive student resource on epithelium,” *Journal of Visual Communication in Medicine*, vol. 40, no. 2, pp. 58–65, 2017.
- [72] A. Beylefeld, A. Hugo, and A. Geyer, “More learning and less teaching? Students’ perceptions of a histology podcast,” *South African Journal of Higher Education*, vol. 22, no. 5, pp. 948–956, 2009.
- [73] H. P. K. Agersborg, “The Importance of Comparative Histology in Education,” *The American Biology Teacher*, vol. 15, no. 3, pp. 69–72, 1953.
- [74] S. Mione, M. Valcke, and M. Cornelissen, “Remote histology learning from static versus dynamic microscopic images,” *Anatomical Sciences Education*, vol. 9, no. 3, pp. 222–230, 2016.

- [75] N. N. Woods, “Science is fundamental: The role of biomedical knowledge in clinical reasoning,” *Medical Education*, vol. 41, no. 12, pp. 1173–1177, 2007.
- [76] J. Cairns, “The Importance of the Anatomical Sciences in Canadian Medical Education : A The importance of the anatomical sciences in Canadian medical education : A UBC medical student ’ s perspective,” *UBCMJ*, vol. 10, no. June, pp. 12–14, 2019.
- [77] B. J. Moxham, E. Emmanouil-Nikoloussi, E. Brenner, O. Plaisant, H. Brichova, T. Kucera, D. Pais, I. Stabile, J. Borg, M. Scholz, F. Paulsen, J. Luis Bueno-Lopez, L. A. Arraez-Aybar, R. De Caro, S. Arsic, B. Lignier, and A. Chirculescu, “The attitudes of medical students in Europe toward the clinical importance of histology,” *Clinical Anatomy*, vol. 30, no. 5, pp. 635–643, 2017.
- [78] M. M. Mera Choez, O., Perez Gonzalez, J. C., & Lopez Rodriguez del Rey, “Conocimientos de histología con relevancia en la práctica del médico en Ecuador,” *Conrado*, vol. 14, no. 63, pp. 20 – 24, 2018.
- [79] R. Y. Shapiro, “Polling,” pp. 11719–11723, Oxford: Pergamon, 2001.
- [80] M. C. Rodriguez, *Propuesta de programa de televisión formativo para niños: Análisis de audiencia y producción*. PhD thesis, Universidad de las Américas Puebla, 2003.
- [81] Ministerio de Educación, “Comunicado del Ministerio de Educación, el Sistema Universitario Estatal-SUE, la Asociación Colombiana de Universidades-ASCUN, y la Red de Instituciones Técnicas, Tecnológicas y Universitarias-REDTTU sobre la contingencia generada por el COVID-19,” tech. rep., 2020.