

GENERACIÓN DE UNA NUEVA ESTRATEGÍA ACADÉMICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA HISTOLOGÍA

BORIS DAMIÁN JAIMES PARRA

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, los programas de medicina se encuentran inmersos en profundos cambios, cuyo objetivo principal, es buscar la excelencia en la educación médica, esta búsqueda es consecuencia de las transformaciones sociales, tecnológicas y económicas que se han presentado en los últimos años^{1,2}. Estas transformaciones han obligado a las escuelas médicas a realizar profundas revisiones y cambios en los modelos educativos utilizados tradicionalmente, los cuales, se deben empezar a adaptar a las características y necesidades de los profesionales y los pacientes de la nueva generación^{1,2}. Una de las ramas de la escuela médica que más transformaciones en su modelo y dinámica académica ha tenido en los últimos años es la histología humana, la cual, es una disciplina cuya enseñanza y aprendizaje, está basado tradicionalmente en la observación de muestras histológicas a través de instrumentos de magnificación de imagen como son los microscopios ópticos³. Sin embargo, en los últimos años el desarrollo de tecnologías revolucionarias como son los atlas audiovisuales, han complementado y modernizado las metodologías utilizadas tradicionalmente en la rama de la histología, permitiéndole al estudiante tener acceso al conocimiento desde cualquier lugar del planeta^{4,5}. El desarrollo de este tipo de herramientas de autoaprendizaje han sido utilizadas en programas de educación médica a nivel de pregrado, posgrado y educación continua^{5,7}. Cabe resaltar, que aunque este tipo de tecnologías puede ser de gran utilidad, no puede sustituir los modelos de enseñanza tradicionales, donde un profesor y sus estudiantes tienen un aprendizaje fluido e interactivo permitiendo aclarar de forma clara y concisa cualquier duda que surja durante la práctica histológica^{5,7}.

En la educación médica moderna, el uso de herramientas tecnológicas de autoaprendizaje ha cobrado gran importancia en la rama de la histología^{8,9}. Sin embargo, muchas de estas herramientas tecnológicas han traído como consecuencia la eliminación de los modelos educativos tradicionales de histología, como es la utilización del microscopio óptico y la interactividad en vivo entre los docentes y sus estudiantes^{4,10}. Sin embargo, es realmente beneficioso para nuestros estudiantes la eliminación de metodologías tradicionales y su reemplazo por modelos educativos basados solamente en tecnologías modernas, o por el contrario, la combinación de ambas metodologías, le permite a los estudiantes un mayor desempeño y promedio académico. Esta pregunta no impulso a diseñar este proyecto, el cual tiene como objetivo, desarrollar una nueva estrategia de aprendizaje en los laboratorios de histología, en la cual, el docente combina los modelos tradicionales de aprendizaje histológico,

con las herramientas y modelos tecnológicos más actualizados en docencia histológica, convirtiendo al profesor en una herramienta complementaria para el aprendizaje de la histología. Este proyecto estuvo enfocado en los estudiantes de primer nivel de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, en el cual se evaluará el desempeño académico de los estudiantes en la práctica histológica con esta nueva estrategia de aprendizaje.

PROBLEMA

¿La estrategia de aprendizaje histológico que combina los métodos tradicionales con las nuevas tecnologías, impacta en el aprendizaje de los estudiantes de primer nivel del programa de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga?

POBLACIÓN A ESTUDIO

Estudiantes de primer nivel del programa de medicina, que se encuentren cursando las clases prácticas de la línea de histología.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar una nueva metodología académica basada en métodos tradicionales y tecnológicos de aprendizaje en histología.

Objetivos específicos

1. Diseñar una nueva estrategia académica en histología que les facilite el aprendizaje a los estudiantes que están cursando el primer nivel del programa de medicina.
2. Aplicar esta nueva metodología académica de aprendizaje en histología en los estudiantes que están cursando el primer nivel del programa de medicina.
3. Evaluar el desempeño académico de los estudiantes que tuvieron acceso a esta nueva estrategia académica.

ESTRATEGÍA IMPLEMENTADA

A continuación, realizaremos una descripción de la nueva estrategia académica utilizada para mejorar el aprendizaje de la histología:

En primer lugar, previo a todos los talleres prácticos de histología se generaron todas las herramientas digitales y audiovisuales necesarias para transmitir de manera adecuada los conocimientos a nuestros estudiantes, entre estas herramientas encontramos el atlas virtual

histológico, la red social del semillero de ingeniería de tejidos en instagram y las presentaciones audiovisuales donde se detallaron cada una de las temáticas a evaluar en primer nivel.

En segundo lugar, con todas las herramientas digitales y audiovisuales generadas, se comenzó la implementación de la nueva estrategia académica durante los talleres prácticos de histología, para lo cual, el docente realizo utilizando las presentaciones audiovisuales, una introducción a la temática que se iba a analizar durante la clase práctica, dicha introducción tenía como objetivo que los estudiantes comprendieran las características histológicas más importantes de las láminas que se iban a visualizar. Posteriormente, se le entrego a cada estudiante una lámina para que fuera analizada y compartiera los conocimientos con sus compañeros de clase, finalizado este análisis, cada estudiante observo y analizo las láminas que se encontraban en todos los microscopios del laboratorio.

Finalmente, se les indicó a los estudiantes que ingresaran a la página de instagram del semillero de ingeniería de tejidos, el cual, es parte integral de la línea de histología, en dicha plataforma, los estudiantes tuvieron acceso a videos académicos sobre las temáticas de primer nivel de medicina, así como, preguntas de selección múltiple, con las cuales los estudiantes pudieron poner a prueba sus conocimientos fuera del aula de clase.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Generación y desarrollo del contenido audiovisual de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología

1.1 Obtención y aprobación de las láminas histológicas de tejidos epiteliales, tejidos conectivos y tejidos musculares de la línea de histología de la Universidad Autónoma de Bucaramanga

Para desarrollar el presente trabajo final de diplomado, en primer lugar, fue necesario seleccionar las mejores láminas histológicas utilizadas para las temáticas de tejidos epiteliales, tejidos conectivos y tejidos musculares, para lograr este objetivo, se procedió en reunir todos los álbumes histológicos que posee el laboratorio de histología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, y que son utilizados por su gran relevancia académica en las temáticas previamente mencionadas, con los álbumes reunidos, se procedió a examinar de manera individual, el estado de cada una de las láminas histológicas que componen los álbumes. Cabe resaltar, que dicho examen fue realizado por un docente titular del área de histología con amplia experiencia académica, quien para una mayor objetividad en el análisis de cada lámina utilizo los criterios reflejados en la tabla 1, utilizando un microscopio Leica DM500 LED.

Tabla 1. Criterios de aprobación de las láminas histológicas.

Estado de la lámina histológica	<i>Intensidad de los colores</i>	<i>Contraste de colores</i>	<i>Detalle de las estructuras histológicas</i>	<i>Deterioro o deformidad de la estructura histológica</i>	<i>Presencia de hongos en el vidrio de la lámina</i>	<i>Deterioro y/o fracturas de los vidrios</i>

Aceptable	Alta	Alto	Alto	Negativo	Negativo	Negativo
No aceptable	Baja	Bajo	Bajo	Positivo	Positivo	Positivo

Una vez examinadas y analizadas todas las láminas histológicas utilizando los parámetros de la tabla 1, solamente aquellas que obtuvieron la calificación de aceptable en todos sus criterios, fueron oficialmente aprobadas. En el caso de las láminas histológicas utilizadas en las temáticas de tejidos epiteliales, tejidos conectivos y tejidos musculares, un total de 22 láminas fueron aprobadas para su utilización en este proyecto académico

1.2 Generación de un álbum virtual de imágenes histológicas

Con las imágenes previamente seleccionadas y aprobadas, se procedió a realizar su digitalización, sin embargo, debido a la complejidad y el detalle de las estructuras histológicas presentes en cada lámina, la capacidad de los microscopios que poseemos fue insuficiente, por lo cual, fue necesario poner en marcha la colaboración interinstitucional presente desde hace varios años entre la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga y el Departamento de Histología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada, España. Con esta colaboración en marcha, se procedió a enviar las láminas histológicas, para lo cual, todas las láminas fueron depositadas de manera cuidadosa en cajas de portaobjetos (Fisherbrand™ Premium Microscope Slide Box), posteriormente, las cajas portaobjetos fueron cuidadosamente selladas y guardadas en cajas especiales para su traslado aéreo hacia la ciudad de Granada, España. Una vez en el laboratorio de Histología del Departamento de Histología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada, España, las láminas histológicas fueron extraídas de las cajas de portaobjetos por personal académico de amplia experiencia en histología, quienes procedieron de forma inmediata a digitalizar cada una de las láminas utilizando un microscopio Nikon Eclipse 90i. Una vez concluida la digitalización, se procedió a regresar todas las láminas histológicas y los archivos de digitalización a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, para lo cual, se utilizó el mismo proceso de envío previamente explicado.

Con las láminas histológicas físicas y con los archivos de las imágenes digitalizadas en el laboratorio de histología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, se obtuvieron las bases para generar la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología.

1.3 Generación de las presentaciones de las temáticas de tejidos epiteliales, tejidos conectivos y tejidos musculares

Con el álbum de imágenes histológico completado, se procedió a desarrollar presentaciones audiovisuales en formato PPT o power point, en total, se generaron tres presentaciones siendo en orden cronológico, en primer lugar, la de tejidos epiteliales, en segundo lugar, la de tejidos conectivos y finalmente, la de tejidos musculares. Todas las presentaciones están compuestas por mapas conceptuales, los cuales le permiten al estudiante comprender los conceptos más relevantes de la temática a desarrollar durante el laboratorio práctico, además, se adjuntaron abundantes imágenes histológicas extraídas del banco de imágenes de la línea de histología, dichas imágenes le permiten al estudiante observar y conocer

las características morfológicas y estructurales de los tejidos que observaran en cada uno de los microscopios del laboratorio de histología (Imagen 1).

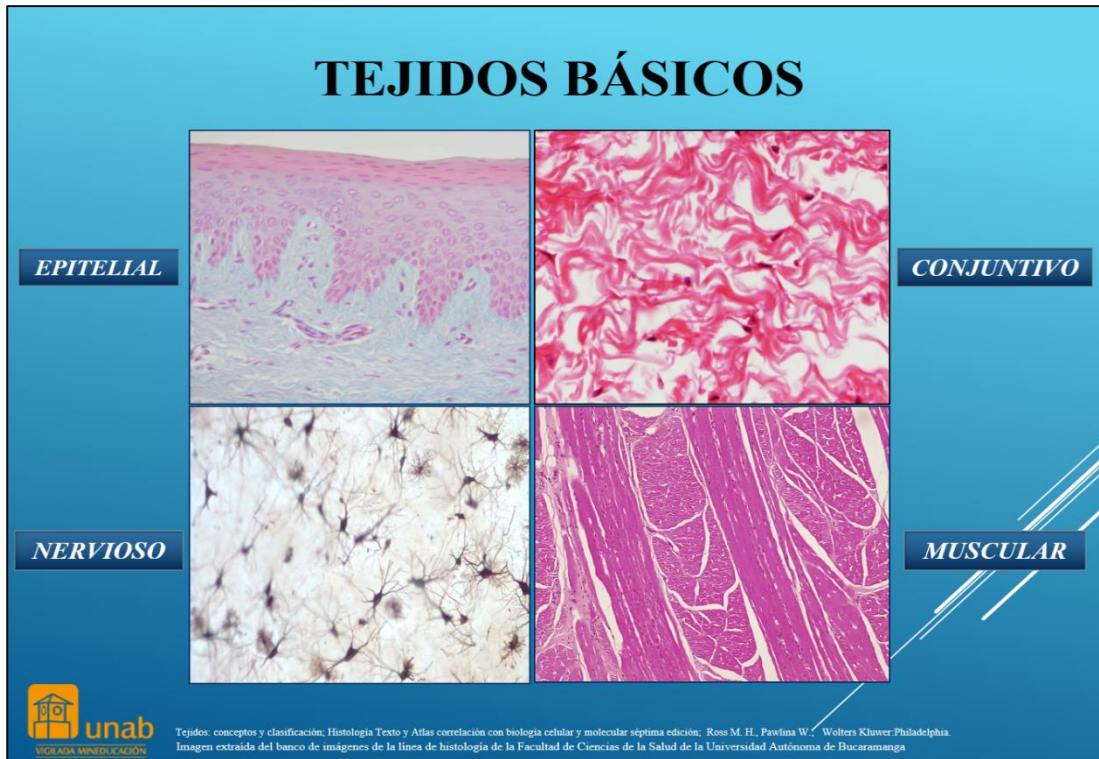


Imagen 1. Modelo de la presentación audiovisual de apoyo, utilizado para el desarrollo de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología.

2. Aplicación de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología

La adecuada aplicación de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología requirió de la división en tres etapas de cada laboratorio práctico, en primer lugar, en los primeros treinta minutos de laboratorio, el docente a cargo les impartió a todos los estudiantes una presentación audiovisual a través de los equipos que posee el laboratorio, entre los cuales, se encuentran dos televisores, así como, un video beam, mediante estas herramientas audiovisuales, los estudiantes pudieron observar y analizar los conceptos fundamentales, así como, las características morfológicas y estructurales de los tejidos básicos histológicos que se encontraban presentes en cada microscopio óptico del laboratorio de histología. En segundo lugar, una vez concluidos los primeros treinta minutos de introducción y de explicación de la práctica, se procedió a distribuir una lámina histológica a cada uno de los estudiantes, cabe resaltar, que cada lamina tenía asignado un tejido específico, el cual, debía ser buscado de manera minuciosa, utilizando los conocimientos previamente adquiridos en la primera parte del taller, así como, los atlas histológicos que cada uno de los estudiantes poseían en versión digital o en físico, esto les permitió desarrollar durante esta fase de la práctica histológica su capacidad de observación, análisis e interpretación. Una vez el estudiante encontraba el tejido asignado en su placa, el docente certificaba la validez del hallazgo, esta fase concluía una vez todos los alumnos encontraban e indicaban en su microscopio óptico el tejido que previamente les asignaron. Finalmente, en la última hora de la práctica, el docente les indicaba a todos los estudiantes que debían rotar por cada uno de los microscopios del laboratorio observando,

analizando y comparando cada una de las características morfológicas y estructurales de las láminas histológicas previamente evaluadas por sus compañeros y certificadas por el docente a cargo, las cuales, se encontraban distribuidas en el laboratorio de histología (Imagen 2).



Imagen 2. Clase práctica realizada en el laboratorio de histología, durante el desarrollo de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología.

3. Complemento online de la de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología

Posterior a la aplicación de la nueva estrategia académica, desarrollamos un material interactivo complementario, utilizando la plataforma de instagram donde la línea de histología posee la cuenta del semillero de Ingeniería de Tejidos (Imagen 3).



Imagen 3. Presentación de la plataforma del semillero de ingeniería de tejidos y su respectivo logotipo.

La plataforma de instagram, nos permitió generar material digital muy variado. Utilizando las herramientas académicas que posee esta red social, generamos principalmente preguntas basadas en las temáticas vistas por los estudiantes de primer nivel de medicina, dichas preguntas se caracterizaban por ser de selección múltiple, donde los estudiantes podían afianzar, repasar y poner a prueba los conocimientos adquiridos mediante la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología, cabe resaltar, que cada dos días se aplicaba una pregunta, en la cual, los estudiantes tenían cuarenta y ocho horas para responder, y al tercer día, se revelaba la respuesta correcta y se realizaba un análisis de cada una de las opciones. Permitiendo, aclarar dudas que se tuvieran en las temáticas más importantes vistas en las clases prácticas con esta nueva estrategia académica (Imagen 4a y 4b).

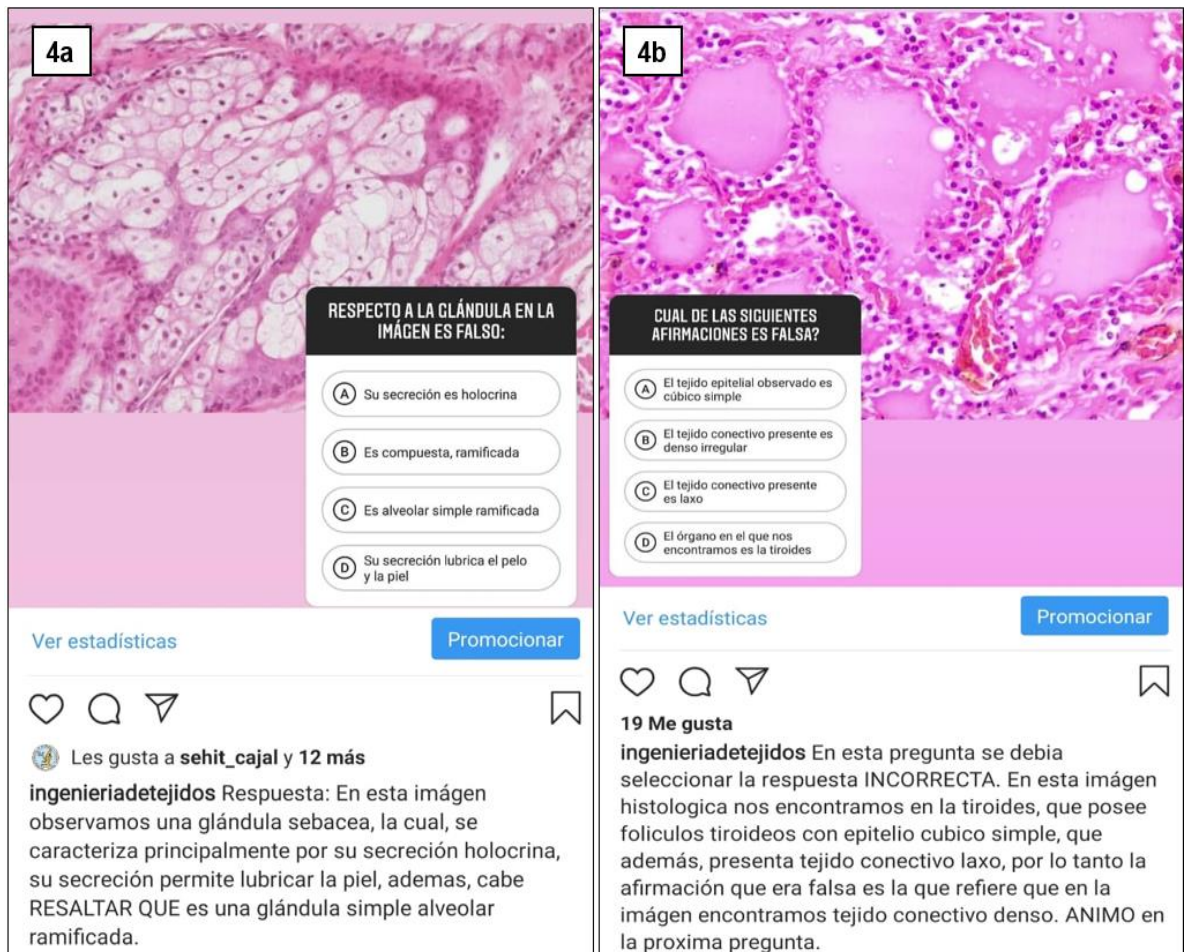


Imagen 4a y 4b. Preguntas de selección múltiple de la plataforma del semillero de Ingeniería de Tejidos, perteneciente a la línea de Histología.

4. Análisis

4.1 Consentimiento informado

Previo a la realización de este proyecto de investigación, a cada uno de los estudiantes se les informo los detalles del mismo y sus objetivos, además, se les compartió un consentimiento informado, el cual, está basado en los principios establecidos en la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993, en la cual se establece lo concerniente al consentimiento informado. En este documento, se le explica al estudiante y/o sus tutores, las razones de este estudio, con sus implicaciones académicas y legales.

Finalmente, en este proyecto de investigación solo incluimos los datos de aquellos estudiantes que presentaron firmado el consentimiento informado.

4.2 Realización de las pruebas de conocimiento

Una vez obtenido el consentimiento informado, se procedió a analizar el impacto real, que tuvo la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología en el grupo de primer nivel de medicina del semestre en curso, el cual denominaremos (2019-2), para poder analizar adecuadamente el impacto, se realizaron dos pruebas de conocimientos, en la primera, se evaluó

el grado de presaberes que poseían los estudiantes de primer nivel del programa de medicina sobre los temas de tejidos epiteliales, tejidos conectivos y tejidos musculares, en contraste, la segunda prueba de conocimientos, fue realizada al concluir todas las prácticas histológicas, donde nuevamente se evaluaron las temáticas de tejidos epiteliales, tejidos conectivos y tejidos musculares. Cabe resaltar, que ambas pruebas de conocimiento consistían en cinco preguntas, distribuidas de la siguiente manera: la primera y segunda pregunta correspondían a la temática de tejidos epiteliales, la tercera y cuarta pregunta correspondían a la temática de tejidos conectivos y finalmente, la quinta pregunta correspondía a la temática de tejidos musculares. Cabe resaltar, que cada pregunta estaba conformada por dos subpreguntas, con las cuales se examinaron, la capacidad que poseía el estudiante para identificar, clasificar y describir los tejidos señalados en el microscopio óptico (Imagen 5a y 5b).

<p align="center">Examen práctico para el reconocimiento de presaberes en histología en las temáticas de tejidos epiteliales, tejidos conectivos y tejido muscular</p> <p>Nombre del estudiante: Identificación de la universidad: Fecha: Edad: Está repitiendo el semestre: Si: ___ No: ___ Ha realizado previamente el PEG: Si: ___ No: ___ Ha estado en otro programa de medicina diferente al de la Universidad Autónoma de Bucaramanga: Si: ___ No: ___</p> <p>1) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p>2) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p>3) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p>4) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p>5) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p align="right">5a</p>	<p align="center">Examen práctico en histología en las temáticas de tejidos epiteliales, tejidos conectivos y tejido muscular</p> <p>Nombre del estudiante: Identificación de la universidad: Fecha: Edad:</p> <p>1) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p>2) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p>3) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p>4) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p>5) A. Clasifique la estructura señalada: B. Describa una característica de la estructura señalada:</p> <p align="right">5b</p>
---	--

Imagen 5. 5a. Examen de presaberes, 5b. Examen posterior a la implementación de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología.

Una vez realizadas ambas pruebas de conocimiento, se procedió a realizar el análisis de los datos obtenidos, extrayendo el promedio general de cada prueba y el grado de mejoría que tuvieron los estudiantes en comparación con la prueba de presaberes, al mismo tiempo, se comparó los resultados obtenidos por nuestros estudiantes en la última prueba, con los resultados obtenidos por los grupos de primer nivel de medicina en los dos semestres previos (2018-2 y 2019-1), con el objetivo de evaluar si nuestra nueva estrategia de aprendizaje, permite que los estudiantes adquieran mejores resultados, en comparación, con las estrategias tradicionales implantadas en la línea de histología (Imagen 6).

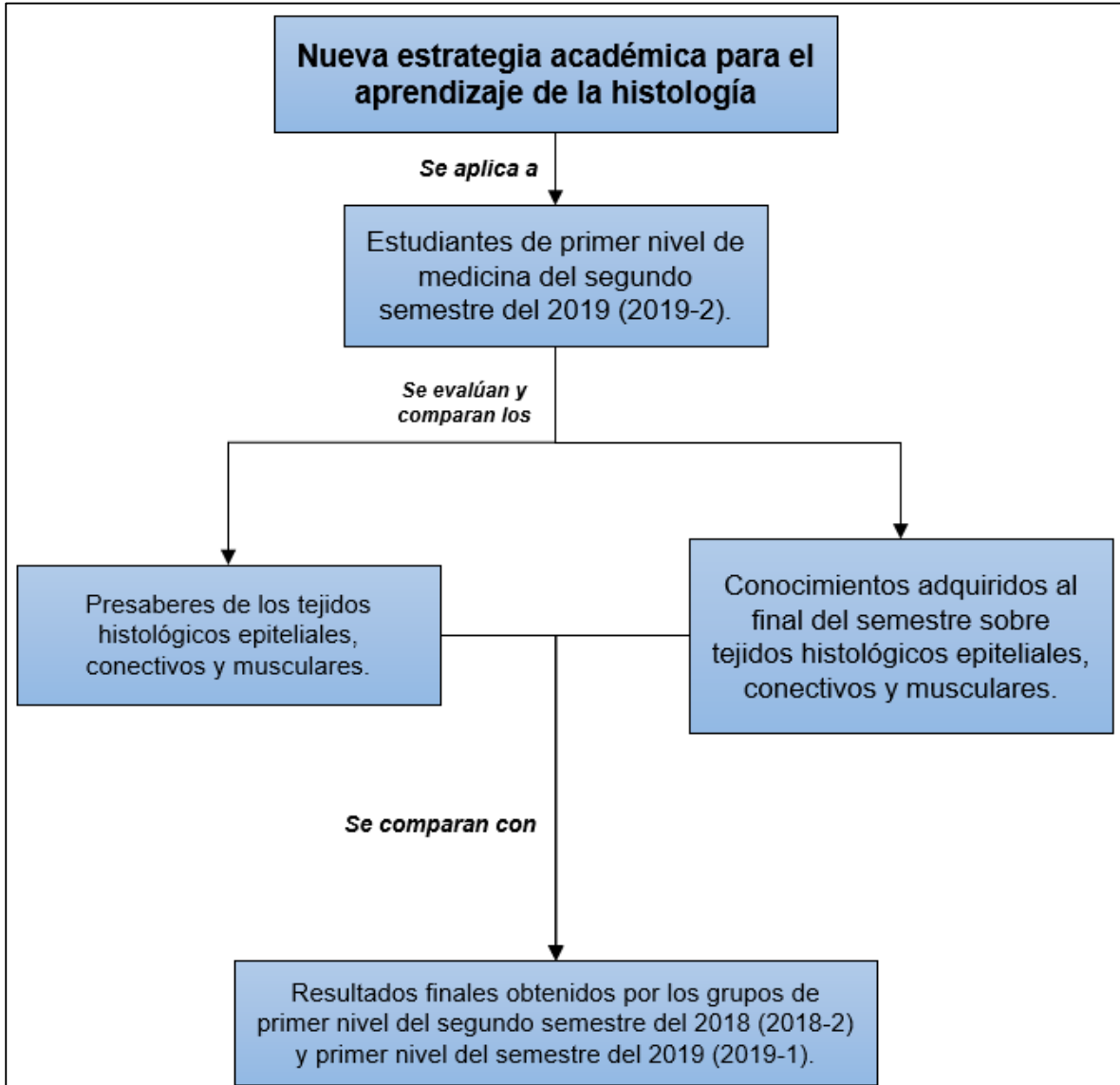
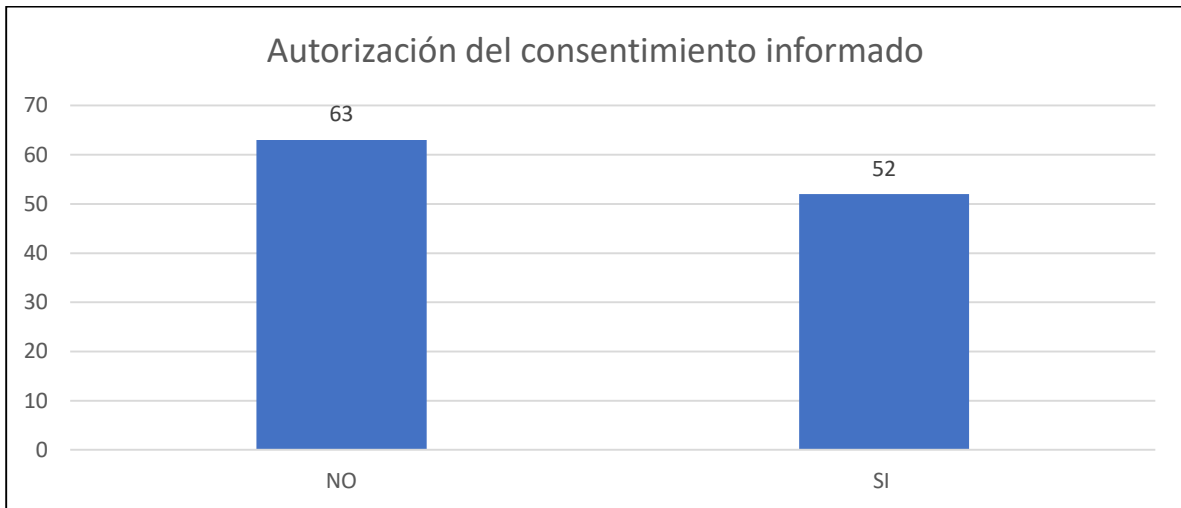


Imagen 6. Esquema del análisis para la evaluación de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología.

Finalmente, cabe recordar que todas las pruebas se evaluaron con valores de 0 a 5, siendo cero la menor nota y cinco la mayor, teniendo en cuenta que la nota mínima para aprobar es de 3,0.

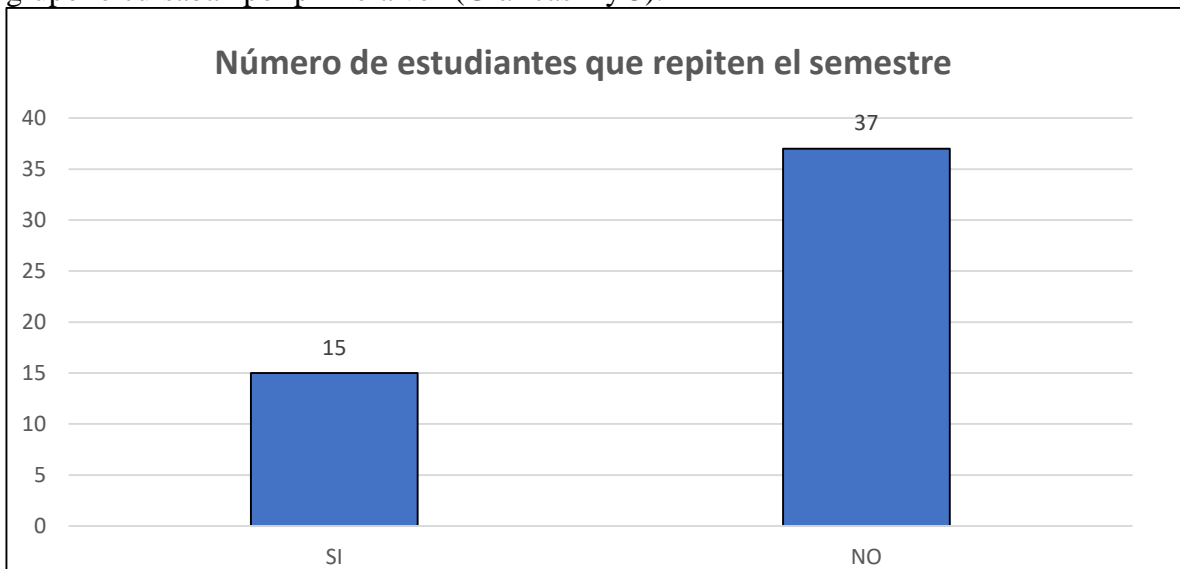
RESULTADOS

En primer lugar, el total de alumnos en primer nivel de medicina en el segundo semestre del año 2019 (2019-2) fue de 115 estudiantes, de los cuales 63 fueron excluidos de esta investigación por no autorizar mediante el consentimiento informado su participación. Los 52 estudiantes restantes, mediante consentimiento informado autorizaron su participación y la utilización de sus datos en este proyecto académico (Gráfica 1).



Gráfica 1. Total de estudiantes que autorizaron participar en el proyecto de investigación mediante el consentimiento informado.

Los 52 estudiantes que participaron en este proyecto de investigación se caracterizaron por presentar un promedio de edad de 18,3 años, con una moda de 18 años. Cabe destacar, que, del total de estudiantes, solo 15 los cuales representaban el 29% se encontraban repitiendo primer nivel, mientras que los 37 estudiantes restantes los cuales representaban el 71% del grupo lo cursaban por primera vez (Gráficas 2 y 3).



Gráfica 2. Gráfica que refleja el número de estudiantes que repiten el semestre.

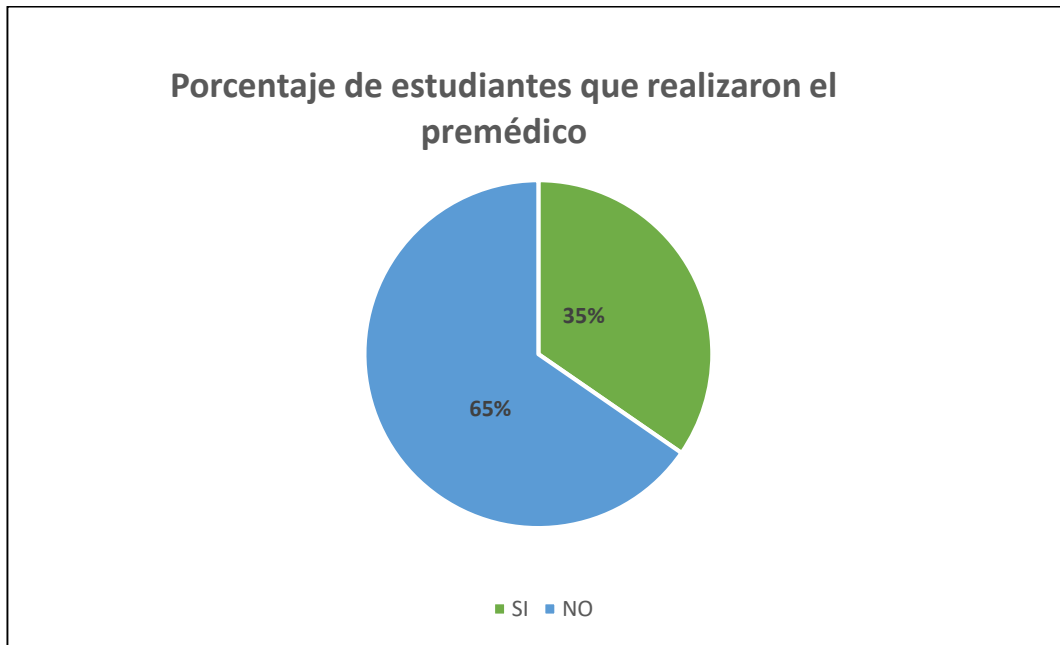


Gráfica 3. Gráfica que refleja el porcentaje de estudiantes que repiten el semestre.

De igual forma, el análisis nos reveló que del total de estudiantes, un total de 18 los cuales representaban el 35% habían realizado el curso de premédico (PEG), mientras que los 34 estudiantes restantes los cuales representaban el 65% del grupo no habían participado en el curso premédico (PEG) (Gráfica 4 y 5). Finalmente, solo un estudiante proviene de otro programa de medicina.

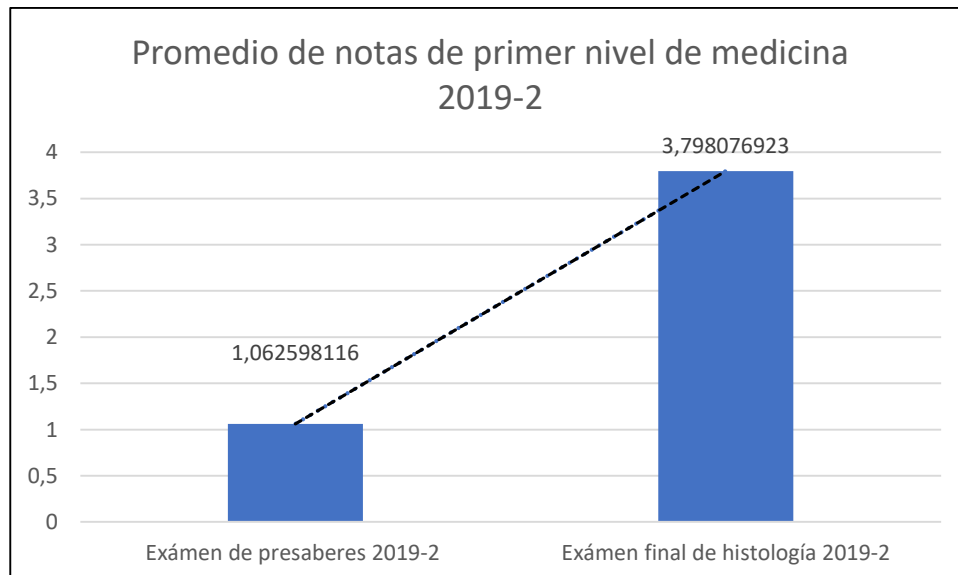


Gráfica 4. Gráfica que refleja el número de estudiantes que realizaron el premédico.



Gráfica 5. Gráfica que refleja el porcentaje de estudiantes que realizaron el premédico.

En segundo lugar, los resultados de las calificaciones de los estudiantes de primer nivel (2019-2) en la prueba de presaberes revelaron una media de 1,06, una moda de 0 y una mediana de 1, en contraste, el análisis de los resultados del examen final reveló un promedio de 3,79, una moda de 4 y una mediana de 4. Cabe resaltar que como vemos en la (Gráfica 6), se refleja un aumento del 260% en el promedio de las notas del examen final en comparación con el examen inicial de presaberes.

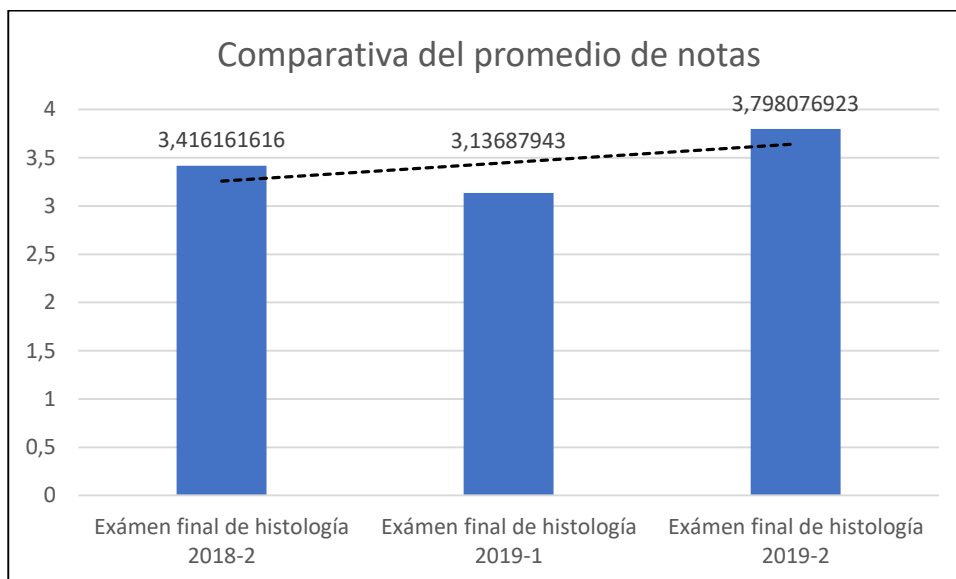


Gráfica 6. Promedio de notas de primer nivel de medicina en el segundo semestre del 2019 (2019-2).

Es importante aclarar que los resultados de los exámenes finales de los grupos de primer nivel de los semestres (2018-2 y 2019-1) revelaron en el primer caso una media de 3,4, una

moda de 3,5 y una mediana de 3,5, y en el segundo caso, la media fue de 3,1, la moda fue de 4 y la mediana fue de 3,5.

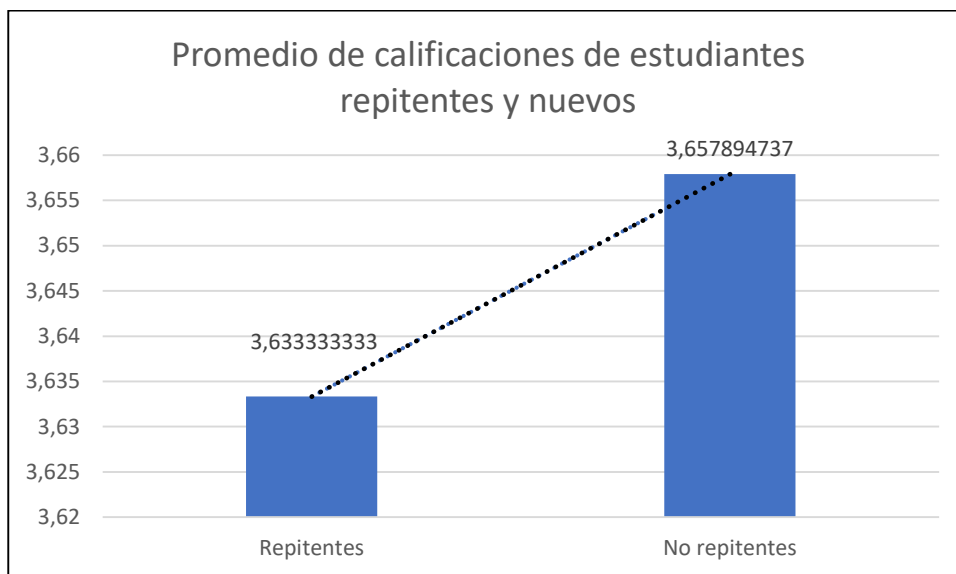
Todos los datos previamente revelados son de gran importancia, tal como podemos observar en la (Gráfica 7), el examen final de histología de los grupos de primer nivel de los semestres 2018-2 y 2019-1 revelo que el promedio de notas fue inferior comparativamente con el observado en el examen final de primer nivel del semestre 2019-2, esto indica que la implementación de nuestra nueva estrategia académica permitió un aumento notable del 11,1% del promedio del examen final de histología.



Gráfica 7. Comparativa del promedio de notas del examen final de histología de los grupos de primer nivel de los semestres 2018-2, 2019-1 y 2019-2.

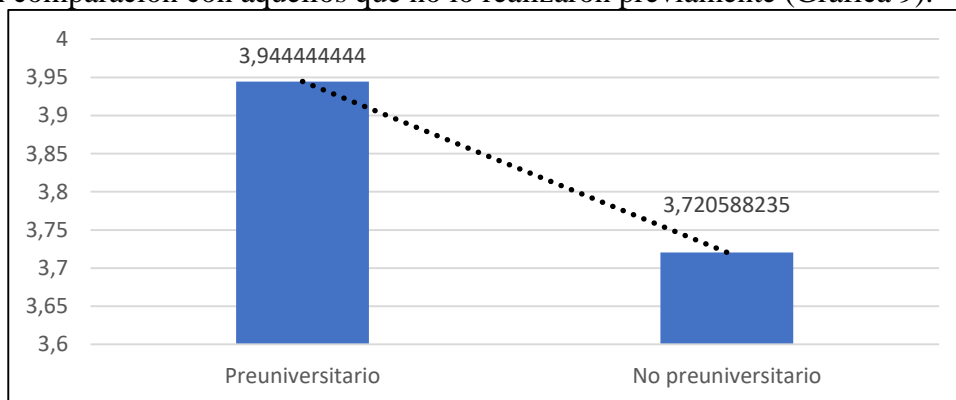
En tercer lugar, se analizó si el estar repitiendo el semestre, el haber realizado curso preuniversitario de medicina o ser estudiante nuevo, influyo en los resultados del examen final de histología.

En el caso de estudiantes que repiten primer nivel, se encontró una nota promedio de 3,63, mientras que aquellos estudiantes que realizaban el primer nivel de medicina por primera vez, su nota promedio fue de 3,65, lo que indica que los nuevos estudiantes tuvieron un 0.55% más de nota que aquellos que repiten el semestre (Gráfica 8).



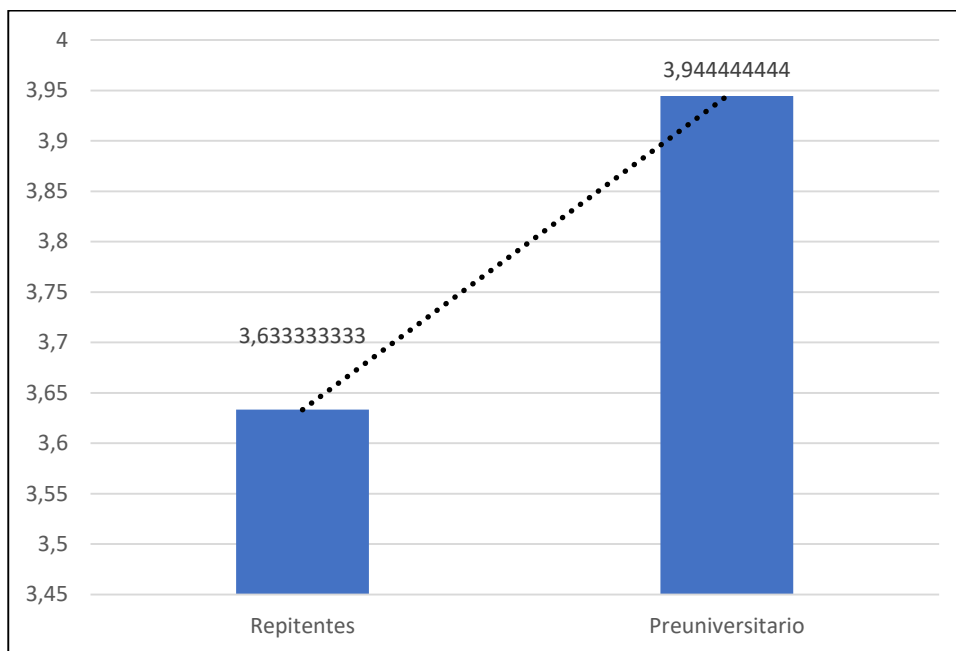
Gráfica 8. Comparativa del promedio de notas del examen final de histología de los estudiantes que repiten primer nivel y aquellos que lo cursan por primera vez.

En el caso de los estudiantes que realizaron el curso preuniversitario de medicina (PEG), se encontró una nota promedio de 3,94, mientras que aquellos estudiantes que no lo realizaron, su nota promedio fue de 3,72, lo que indica que los estudiantes que estuvieron en el PEG tuvieron un mejor promedio en su examen final de histología, específicamente un aumento del 5,40% en comparación con aquellos que no lo realizaron previamente (Gráfica 9).



Gráfica 9. Comparativa del promedio de notas del examen final de histología de los estudiantes que realizaron el curso preuniversitario y aquellos que no lo realizaron.

Finalmente, la comparativa de los estudiantes que realizaron el curso preuniversitario de medicina (PEG) y los que repitieron primer nivel, reveló que quienes habían realizado el (PEG) obtuvieron un promedio en el examen final de histología 8,3% mayor que quienes se encontraban repitiendo el semestre (Gráfica 10).



Gráfica 10. Comparativa del promedio de notas del examen final de histología de los estudiantes que se encontraban repitiendo el nivel y los que realizaron el preuniversitario médico (PEG).

DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó la efectividad educativa de la nueva estrategia académica para el aprendizaje de la histología, desarrollada por la línea docente de histología del programa de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, la cual, consistió en combinar los elementos tradicionales de la academia histológica como es la utilización de microscopios ópticos, combinados con las nuevas tecnologías académicas, como son las plataformas virtuales, el atlas digital y las redes sociales. Tradicionalmente, en las actividades prácticas de histología, los estudiantes utilizaban solamente el microscopio óptico, el cual, les permitía desarrollar sus capacidades de análisis, comparación y racionamiento, cabe resaltar, que esta herramienta les permite conocer, comprender y utilizar los diferentes métodos amplificantes de imágenes, así mismo, pueden ver con mayor resolución y libertad cada uno de los componentes histológicos, sin embargo, esta metodología presenta algunas limitaciones ya que es necesario que el estudiante con anticipación comprenda y conozca de forma clara y precisa las estructuras histológicas que se van a visualizar en el microscopio óptico, lo que en muchos casos no sucede dado los tiempos académicos, el amplio número de estudiantes y los espacios de los laboratorios prácticos en el área de histología⁴. Es por estas limitaciones de la docencia histológica tradicional, que decidimos desarrollar una nueva estrategia de aprendizaje en histología, donde evaluamos el desempeño académico de los estudiantes de primer nivel de medicina, combinando el microscopio óptico con una introducción, la cual, se realizó al inicio de cada taller, en este espacio docente se utilizó el atlas de imágenes histológicas virtuales desarrollado por el grupo docente de histología, así mismo, fuera del espacio universitario, el estudiante desde su hogar tuvo la posibilidad de acceder de manera voluntaria a la red social de instagram, donde a través del semillero de ingeniería de tejidos de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, el estudiante mediante preguntas de

selección múltiple relacionadas con las temáticas evaluadas en este proyecto, se autoevaluaba, correlacionaba y podía aclarar diferentes conceptos vistos en la práctica histológica^{4,5}.

Para poder evaluar el verdadero impacto de esta nueva estrategia de aprendizaje en histología, se procedió en primer lugar, a conocer el grado de conocimientos con el que ingresaban los estudiantes de primer nivel a este semestre de medicina, revelando mediante un examen de presaberes, que sus conocimientos en histología de tejidos epiteliales, conectivos y musculares eran muy baja, esto se refleja en el promedio de notas el cual fue de 1,06, donde la nota más repetida fue cero, sin embargo, esto puede ser debido a que de los cincuenta y dos estudiantes que decidieron participar en este proyecto, el 71% son nuevos y solo el 29% han visto este tema previamente. Cabe resaltar, que la mayoría de estas temáticas no es vista de manera adecuada ni profunda en los colegios por lo cual su desconocimiento es muy común. Cabe aclarar, que al final del semestre los estudiantes realizaron un examen final similar al de presaberes, el cual, revelo que con nuestro nuevo modelo de aprendizaje había un aumento marcado en su promedio académico, el cual fue en términos de porcentaje del 260%, lo que indica que este tipo de herramientas permite avances en la comprensión de las temáticas evaluadas en este proyecto de investigación.

De igual forma, nuestro proyecto revelo que con la aplicación de esta nueva estrategia de aprendizaje, los estudiantes de primer nivel del segundo semestre de medicina (2019-2) presentaban en su examen final de histología un mejor promedio en sus calificaciones en comparación con los promedios históricos del examen final de los estudiantes de primer nivel de segundo semestre del año 2018 (2018-2) y con los de primer semestre del año 2019 (2019-1), siendo en valores porcentuales un aumento del 11,1%, este aumento nos indica que la combinación de elementos tradicionales y modernos son un complemento, que le permite al estudiante dentro y fuera del aula, tener herramientas académicas adicionales con las cuales puede aclarar dudas y mejorar su capacidad de análisis y correlación histológica.

Finalmente, durante el desarrollo de este proyecto un interrogante surgió, el cual consistía en saber si aquellos que realizaron el curso de medicina preuniversitario (PEG) o quienes repitieron el primer nivel, tenían algún grado de ventaja en el promedio comparativamente con los demás estudiantes. Al analizar estos factores, se nos revelo, en primer lugar, que el repetir primer nivel de medicina no era causal de alcanzar un mejor promedio en el examen final de histología, reflejando en nuestro estudio que aquellos que cursaban por primera vez primer nivel e incluso quienes realizaron curso preuniversitario (PEG) presentaban un mejor promedio final, representando en un aumento del 0,55% y un 8,30% respectivamente en el final del examen de histología. Estos hallazgos nos indican que es necesario desarrollar nuevos modelos y dinámicas enfocadas en incentivar académicamente a los estudiantes de primer nivel.

En contraste, el haber realizado el PEG, si demostró que influía de manera positiva, en el promedio final de los estudiantes que lo realizaron, reflejando un aumento del 5,40% del promedio final en comparación con aquellos que no lo realizaron. Estos resultados son muy relevantes, nos indican que es necesario replantear generar un modelo de histología que unifique esta nueva estrategia de aprendizaje de la histología y la metodología del PEG, ya que como vemos en nuestros resultados la combinación de ambas estrategias y modelos permiten un mayor aprendizaje e impacto en el aprendizaje de nuestros estudiantes.

En resumen, como podemos ver en este trabajo de fin de diplomado, la utilización de nuevas estrategias de aprendizaje utilizando tecnologías digitales y plataformas virtuales, combinadas con modelos de aprendizaje tradicionales en histología, son un factor que influye de forma positiva en el desempeño académico de nuestros estudiantes, al mismo tiempo, que nos permiten transmitir de manera más fluida conocimientos en un idioma que sea fácil de comprender y con una gran accesibilidad. Se debe plantear la posibilidad de ampliar este tipo de modelos académicos de aprendizaje a otras áreas del programa de medicina.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados para el presente trabajo de fin de diplomado concluimos que:

1. La metodología desarrollada en el presente trabajo, permitió diseñar una nueva estrategia académica en histología que les facilita a los estudiantes de primer nivel del programa de medicina mejorar la comprensión de las diferentes temáticas histológicas.
2. Los programas y plataformas virtuales generados y utilizados en el presente trabajo, complementaron el proceso metodológico de esta nueva estrategia de aprendizaje en histología, permitiendo a los estudiantes accesibilidad y facilidad en la adquisición de los conocimientos de la línea histológica.
3. La metodología desarrollada permitió observar, analizar y evaluar la evolución académica de los estudiantes, la cual, combina las prácticas tradicionales y modernas de la docencia en histología.

REFERENCIAS

1. Wyles SP, Hayden RE, Meyer FB, Terzic A. Regenerative medicine curriculum for next-generation physicians. *npj Regen Med.* 2019;4(1). doi:10.1038/s41536-019-0065-8
2. Muñoz AC. Objetivos conceptuales y metodológicos de la investigación histológica. *Educ Medica.* 2004;7(SUPPL. 1).
3. Mione S, Valcke M, Cornelissen M. Evaluation of virtual microscopy in medical histology teaching. *Anat Sci Educ.* 2013;6(5):307-315. doi:10.1002/ase.1353
4. Dee FR. Virtual microscopy in pathology education. *Hum Pathol.* 2009;40(8):1112-1121. doi:10.1016/j.humpath.2009.04.010
5. Campos-Sánchez A, López-Núñez JA, Scionti G, et al. Developing an audiovisual notebook as a self-learning tool in histology: Perceptions of teachers and students. *Anat Sci Educ.* 2014;7(3):209-218. doi:10.1002/ase.1386
6. Backstein D, Agnidis Z, Sadhu R, Macrae H. Effectiveness of repeated video feedback. 2005;48(3):195-200.
7. McNulty JA, Hoyt A, Gruener G, et al. An analysis of lecture video utilization in undergraduate medical education: Associations with performance in the courses. *BMC Med Educ.* 2009;9(1):5-10. doi:10.1186/1472-6920-9-6
8. Matava CT, Rosen D, Siu E, Bould DM. ELearning among Canadian anesthesia

residents: A survey of podcast use and content needs. *BMC Med Educ.* 2013;13(1).
doi:10.1186/1472-6920-13-59

9. Perez-Bouza A, Merk M, Rieck I, Knuechel R. Videobasierte Lehre der Pathologie Video-based teaching in pathology. *Pathologe.* 2011;32(3):244-249.
doi:10.1007/s00292-010-1366-2

10. Hande A, Lohe V, Chaudhary M, Gawande M, Patil S, Zade P. Impact of virtual microscopy with conventional microscopy on student learning in dental histology. *Dent Res J (Isfahan).* 2017;14(2):111-116. doi:10.4103/1735-3327.205788