

## La Enseñanza de la Histología en el Policlínico Universitario con la utilización de Tecnología de la Informática y las Comunicaciones (TIC).

Belén Z. Iglesias Ramírez\*, Irene Rodríguez Pérez\*, Eduardo Pomares Bory\*\*, Jaime Valentí Pérez\*, Andrés Dovale Borjas\*

\* Facultad de Medicina "Victoria de Girón" CUBA

\*\* Facultad de Medicina "Salvador Allende" CUBA

**Introducción:** La disciplina Histología para estudiantes de Medicina está organizada en nuestra Universidad, en tres asignaturas que se imparten en 3 semestres: Histología I (Biología Celular y Tejidos Básicos), Histología II (Sistemas Nervioso, Endocrino y Reprodutor) e Histología III (el resto de los sistemas), los cuales se imparten en coordinación con las restantes asignaturas de las ciencias básicas biomédicas, en los dos primeros años de la carrera. El propósito de este trabajo es presentar el material en formato electrónico que utilizamos en la disciplina como medio de apoyo para las clases taller en el Policlínico Universitario. **Métodos.** Los discos compactos utilizados para las tres asignaturas de la disciplina, tienen un esquema de realización similar e incluyen guías de estudios para preparar las clases taller y seminarios. Estos materiales electrónicos se desarrollaron como una página web en colaboración con la Universidad de las Ciencias de la Informática (UCI) **Resultados:** El método descrito se probó durante 2 cursos académicos con la asistencia de profesores expertos. Se diseñó una aplicación especial para la disciplina Histología a la que se le incluyen videoconferencias, clases taller, clases prácticas y seminarios (en este orden). Se dispone de materiales en forma de ejercicios que los estudiantes responden en el transcurso de la clase taller.

Se privilegia la utilización de imágenes en los ejercicios como un recurso fundamental de aprendizaje de la disciplina. Se incluye un laminario virtual en cada uno de ellos con fotomicrografías ópticas y algunas electrónicas realizadas por nosotros, de láminas histológicas; un libro de texto de autores cubanos en su versión preliminar, esquemas de la primera versión impresa del libro de texto de histología cubano y 3 baterías de evaluaciones para que el estudiante se autoevalúe. Los estudiantes interesados en profundizar en sus conocimientos en la materia, pueden acceder a otros materiales complementarios actualizados. Los contenidos de los CD en las tres asignaturas se utilizaron durante las clases taller para desarrollar el trabajo independiente. Los estudiantes se familiarizaron inmediatamente con el nuevo método. El proceso de enseñanza-aprendizaje ocurrió de manera fluida. Se presentan los materiales utilizados y se describen los mismos.

**Conclusiones:** El objetivo del trabajo se cumplió ya que se desarrollaron los CD con diversas formas de ejercitación para el trabajo independiente de los estudiantes durante la clase taller, se proporcionan los medios para la auto-evaluación continua y se ofrecieron herramientas didácticas útiles para mejorar el aprendizaje teórico y práctico de la disciplina.

## INTRODUCCION

Los finales del Siglo pasado, estuvieron marcados por las demandas de transformaciones en la Educación Superior (ES), lo que trajo como consecuencia una nueva dimensión en la pertinencia educativa, dado el continuo y acelerado desarrollo científico-técnico que ha marcado nuestro tiempo.

El desarrollo del pensamiento creador ha resultado una perspectiva clave en las demandas de perfeccionamiento educacional (Tünnerman, B. T.; 1996), de ahí que a las universidades se les haya planteado el problema didáctico de formar profesionales capaces de promover el desarrollo (Alvarez de Zayas, M.; 1998).

En Cuba, la formación de los profesionales de la salud ha sufrido cambios importantes como consecuencia de transformaciones en las relaciones internas de las universidades, así como de las relaciones de éstas con la sociedad (Jardines, B. J.; 1995). El Plan de Estudio vigente, cuyo origen data desde 1985 has sido objeto numerosas formas de perfeccionamiento en las diferentes disciplinas que lo constituyen. Este mismo Plan de Estudios fue adecuado a los requerimientos de la Municipalización en los Policlínicos Universitarios.

La Universalización de la Enseñanza, obligo a buscar recursos pedagógicos que hicieran posible la utilización de gran cantidad de imágenes, indispensables en el aprendizaje de las asignaturas morfológicas, y la utilización de materiales que posibilitaran el estudio independiente de los estudiantes.

En la disciplina Histología, se han logrado importantes avances en la aplicación de dos tendencias pedagógicas contemporáneas: el enfoque histórico-cultural y la tecnología educativa. En este sentido se destaca la aplicación de los principios de la teoría de la actividad y la formación por etapas de las acciones mentales al proceso de enseñanza-aprendizaje, la determinación de las invariantes que deben regir la base orientadora de la acción y el sistema de habilidades a desarrollar en los estudiantes (Rodríguez, G. E.; 1989).

Como Ciencia Morfológica, la Histología se basa en la estructura como elemento fundamental y tiene como fuente de información, la imagen, por lo que resulta indispensable en su comprensión la utilización de recursos e instrumentos que faciliten la observación de las estructuras (Iglesias Ramírez, B; 2001). La observación constituye, por lo tanto, el método de estudio fundamental de la disciplina (Pomares Bory, E; 2005), lo que conlleva el análisis de la información visual que consiste en el trabajo con las imágenes de cortes histológicos vistos al microscopio o utilizados en las microfotografías ópticas o electrónicas, en la cual realizará la interpretación funcional de la estructura.

La actividad práctica en la actualidad, puede realizarse no solo con el uso del microscopio, sino que también el uso de computadoras en la enseñanza, facilita el adiestramiento de los estudiantes y el acercamiento mediante modelos estructurales que permitan el estudio independiente del estudiante al ritmo de aprendizaje propio para cada individuo, el

acercamiento mediante imágenes esquematizadas, microfotografías ópticas y electrónicas y la posibilidad de autoevaluarse para comprobar el logro de los objetivos propuestos.

Por otra parte el uso de las TIC en el estudio de las ciencias morfológicas es de gran utilidad, cuando éstas contribuyen, al desarrollo del método, pues en un software se pueden abarcar gran cantidad de imágenes tanto esquematizadas como microfotografías ópticas y electrónicas, que pueden ser trabajadas para lograr la participación activa del estudiante en la observación, es decir, el estudio analítico de la morfología. (Cabrera, 2004)

El primer semestre de la asignatura Histología I en la carrera de Medicina comprende dos Temas principales: Métodos de Estudio en Histología. Célula Eucariota. Modelos Celulares y Tejidos Básicos que comprende a su vez dos subtemas: Tejidos Conjuntivo y Epitelial y Tejidos Muscular y Nervioso.

En el segundo semestre de primer año, está ubicada la asignatura Histología II que comprende los temas: Sistema Nervioso y Receptores Especiales, Sistema Endocrino y Sistema Reproductor Masculino y Femenino. El tercer semestre por su parte comienza con el estudio de la sangre y el sistema cardiovascular y posteriormente se estudian los sistemas inmune, respiratorio, renal, digestivo y por último el sistema tegumentario.

El propósito de este trabajo es presentar el material en formato electrónico que utilizamos en la disciplina como material de apoyo para las clases taller en el Policlínico Universitario.

## **MATERIALES Y METODOS**

Los disco compactos utilizados para las tres asignaturas de la disciplina, tienen un esquema de realización similar e incluyen guías de estudios para preparar las clases taller y seminarios. Un Laminario Virtual con las preparaciones histológicas con y sin señalamientos con aumentos de 10 X, 40 X y 80 X. En algunos casos se emplearon fotomicrografías electrónicas. Todas las microfotografías utilizadas fueron elaboradas por nosotros con una cámara marca Sonny.

También se incluyen en los CD de las tres asignaturas los materiales en formato electrónico, utilizados en las Conferencias, elaborados en presentación de diapositivas de la Microsoft Power Point.

Se incluyen también esquemas, materiales complementarios elaborados por profesores de nuestro Instituto y un folleto actualizado del libro de texto de autores cubanos.

Estos materiales electrónicos se desarrollaron como una página web en colaboración con la Universidad de las Ciencias de la Informática (UCI)

## **DESARROLLO.**

En el diseño de la asignatura predominan las actividades prácticas para el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes, es decir aprender haciendo.

Lo que nos ocupa en este caso es el desarrollo de las clases taller, ya que fue para este tipo de clases que diseñamos los CD para el trabajo independiente de los estudiantes durante la

misma, utilizando las computadoras como instrumento de trabajo para la observación de las estructuras y además la solución de los ejercicios que se le solicitan.

Las Clases Taller se desarrollan en laboratorios de Computación. Para el trabajo independiente en las clases Taller, en el CD que poseen todos los alumnos y que se les entrega al inicio de cada semestre, aparecen todos los contenidos del Semestre que incluye guías de estudios para preparar los talleres y seminarios, guías de trabajo para la Clase Taller.

La preparación para la clase taller se realiza siguiendo una guía de autopreparación que aparece en el CD, posteriormente en la clase y antes de comenzar el trabajo independiente, se comprueba la preparación para la clase con las preguntas que realiza el profesor que lo mismo pueden ser orales que escritas. Posteriormente, los estudiantes trabajarán con el laminario virtual analizando las imágenes que se le indican en las orientaciones. Después, responderán los ejercicios que aparecen como tareas.

Para cada tarea aparece la respuesta correcta a la cual el estudiante puede acceder una vez finalizado el ejercicio. Finalizado el trabajo independiente en la clase taller, el profesor que dirige la actividad promoverá la discusión de los aspectos fundamentales de la misma.

Los alumnos además de su libro de texto, contarán con materiales complementarios elaborados por los profesores que apoyan el enfoque didáctico hacia las regularidades de esta ciencia como son los Modelos Celulares que se ilustran en el Tema 1 y enfocan el estudio de la Célula Eucariota con sus generalidades y particularidades.

Como puede apreciarse el Proceso de enseñanza- aprendizaje en Histología en nuestra Universidad, está basado en principios que promueven el estudio analítico, mediante la utilización de una estrategia de aprendizaje basada en el método de observación y con el uso de la tecnología educativa. No obstante se debe tener en cuenta tal como señalaron Girod, M y Cavanaugh, S , que la tecnología educativa por si sola no es determinante en la producción de cambios significativos en la enseñanza. La utilización de ésta como medio de extender lo que normalmente se hace conlleva a un simple cambio cuantitativo relativo a los recursos disponibles. Si el maestro asume la realidad actual de que el estudiante, de un simple receptor del conocimiento puede convertirse en su consumidor y constructor, entonces se verá ante la necesidad de organizar esta actividad de forma que la misma resulta realmente productiva. De ahí la importancia del papel del maestro y la utilización de métodos que promuevan el desarrollo intelectual de sus estudiantes.

### **Descripción de los contenidos de los CD.**

Las tres asignaturas que comprende la disciplina Histología están insertadas en los CD que se corresponden con los contenidos de las Ciencias Básicas para los tres primeros semestres de la Carrera que incluyen el ciclo básico. Así la Histología I está en el primer CD junto con la Anatomía, Biología Celular y Molecular, Inglés y Filosofía correspondiente al primer año, primer semestre.

La Histología II, junto con Metabolismo Intermediario, Fisiología I, Embriología I y Anatomía II, además de Inglés II, Filosofía y Salud, Historia e Informática Médica se encuentran en el segundo CD correspondiente al segundo semestre de primer año.

Por último la Histología III con Anatomía III, Fisiología II y Embriología II además de Inglés se localizan en el CD correspondiente al tercer semestre de segundo año.

Cada asignatura está estructurada sobre la base de sus características propias, en general contienen guías interactivas, materiales complementarios, evaluaciones y bibliografía actualizada de cada tema objeto de estudio. (Fig. 1)

El estudiante se prepara con anterioridad a desarrollar la clase taller con una guía de autopreparación,

en la que aparecen preguntas que debe desarrollar para el estudio independiente del Tema.

Las guías de

autopreparación están estructuradas en tres partes: Introducción, Tareas y Autoevaluación.

En la fig. 2 se muestra una guía de autopreparación.

Las guías de las clases taller están distribuidas por temas y la cantidad está en dependencia de los acápites que tenga el tema. Los ejercicios que debe desarrollar el estudiante durante la clase, tienen la posibilidad de ser comprobados mediante un botón EVALUAR y con el mismo el estudiante obtiene una calificación en base al grado de efectividad. En las figuras 3,4 5 y 6 se muestran diferentes tipos de ejercicios. La mayoría de los cuales, presentan imágenes que el estudiante debe identificar. Para solucionar los ejercicios, previamente el estudiante debe revisar el Laminario Virtual.

Para cada asignatura se diseñó un laminario que incluye láminas histológicas con o sin señalamientos con la posibilidad de ampliar las imágenes para la observación de sus detalles. El laminario de histología I comprende 95 láminas; el de histología II, 85 láminas histológicas y el de histología III 125 láminas histológicas. En la figura 8 se muestran ejemplos de los laminarios de las tres asignaturas.

Posteriormente a las Clases Taller, se desarrollan las Clases Prácticas, donde el estudiante trabaja con los microscopios y realiza las observaciones en las láminas histológicas. En la figura 7 se muestra un ejemplo de una guía de la actividad práctica, que es una para cada tema.

Se incluyen en los discos compactos de cada asignatura, los materiales en formato electrónico utilizados en las conferencias, materiales complementarios elaborados por profesores de nuestro Instituto y tres baterías de exámenes para cada tema.

La presencia de baterías de evaluaciones para cada tema, con la posibilidad de corroborar la respuesta correcta le brinda al estudiante la medida de cómo va apropiándose de los contenidos de cada tema.

El laminario virtual de cada disco, tiene la posibilidad de ser utilizado por los profesores en las evaluaciones sistemáticas de los estudiantes ya que las láminas que se presentan sin señalamientos pueden ser utilizadas con ese fin.

## **CONCLUSIONES**

Con la realización de estos materiales, se le proporciona a los estudiantes los medios para un aprendizaje y una auto-evaluación continua y se le ofrecen herramientas didácticas útiles para mejorar el aprendizaje teórico y práctico de la disciplina.

El método de enseñanza como componente no personal del proceso de enseñanza-aprendizaje, expresa la estructura interna de la clase, es decir, la forma en que esta se desarrolla. Al estar determinado por la lógica de la ciencia que estudia, se vincula con el sistema de habilidades que, como parte del contenido objeto de estudio que deben desarrollar los estudiantes en su aprendizaje. La utilización de materiales electrónicos en la enseñanza que utiliza la computación como un recurso didáctico facilita la comprensión de los contenidos, ya que como disciplina morfológica, la imagen juega un papel fundamental en su aprendizaje.

Las clases taller desarrolladas con los CD, se aplicaron durante los cursos 2004-2005 y 2005-2006 y de acuerdo a las observaciones realizadas por los profesores, las opiniones dadas por los estudiantes y las evaluaciones obtenidas por los mismos, se muestra como una posibilidad de aplicación de nuevas tecnologías útiles para el Proceso docente de la disciplina Histología, el cual ofrece posibilidades de autoaprendizaje y autoevaluación e independencia al alumno manteniendo a su vez la relación alumno-profesor, sin sustituirse a éste último en su indispensable papel es este nivel de enseñanza.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Tünnerman, B. C. (1996): La Educación Superior de cara al siglo XXI. En CRESAL/UNESCO Ed. La Educación Superior en el umbral del siglo XXI. Caracas Venezuela. p. 115
- Alvarez de Zayas, C.M (1998) Problemas en el desarrollo del Proceso docente- educativo. En Félix Varela Edit. Pedagogía como Ciencia o Epistemología de la Educación. La Habana. CEPES. Universidad de la Habana.
- Jardines B.J., (1995) Retos a la Educación Médica. Tomado de <http://bus.sld.cu/revistas/ems/vol9-1-95/emsu/95.html>
- Rodríguez G, E., Rivera M. N, Valenti P, J., y Aneiros- Riba, A. (1989) La fundamentación y la aplicación de la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales en la asignatura Histología I Departamento de Impresiones del I. S. C. M de Camaguey.
- Iglesias Ramírez, B., Pomares Bory, E. Rodríguez Pérez I. (2001) Departamento de Histología ICBP "Victoria de Girón". El papel de la imagen en el aprendizaje de la Histología.
- Pomares Bory, Eduardo. Tesis de maestría. En elaboración. (2005)
- Cabrera EP. (2004) Aprendizaje colaborativo soportado por computador (CSCL): su estado actual. Revista Iberoamericana de Educación. ([www.campus-oei.org/revista/deloslectores/729Cabrera108-PDF](http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/729Cabrera108-PDF)).
- Girod. M. y Cavanaugh. S. Technology as an agent of change in teacher practice. Tomado de Internet: [http://www.Educar.org/articulos/tecnología\\_educativa.html](http://www.Educar.org/articulos/tecnología_educativa.html)

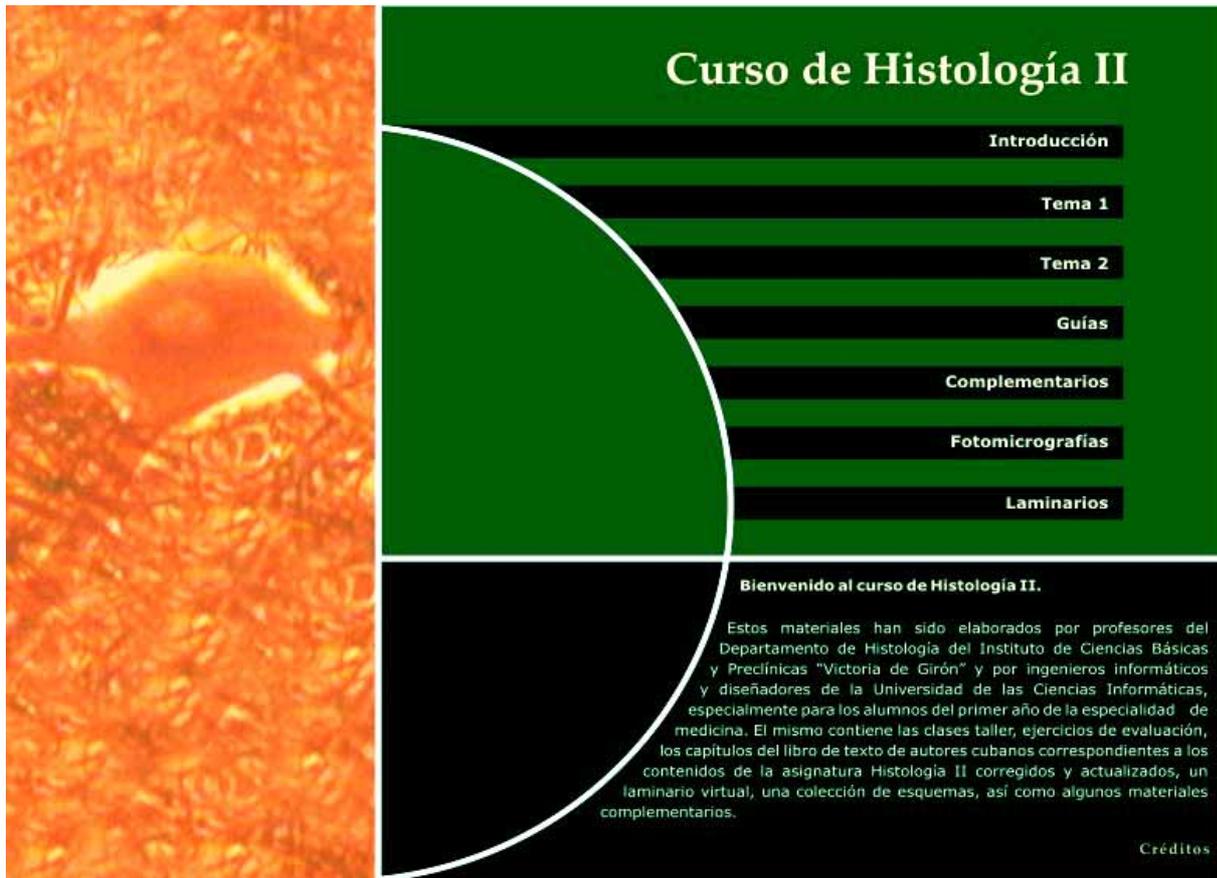
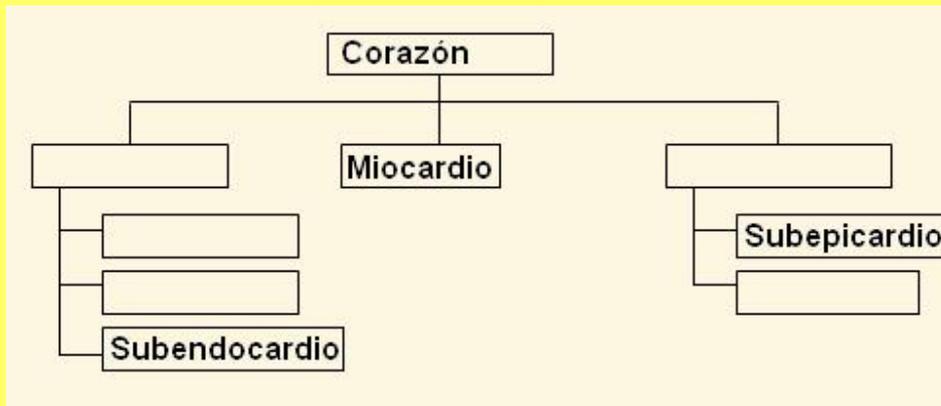


Fig.1 Se muestra las portadas del CD de Histología II, donde se reflejan: Una introducción, los temas del curso, materiales complementarios, las guías de autopreparación y un Laminario Virtual. Los mismos tópicos se tienen en cuenta en los CD de Histología I y III.

## Tareas de autopreparación

### Tarea 1

Complete el siguiente mapa conceptual, teniendo en cuenta el modelo general de órgano tubular aplicado al corazón:



### Tarea 2

Describe las características morfofuncionales de las capas del corazón.

### Tarea 3

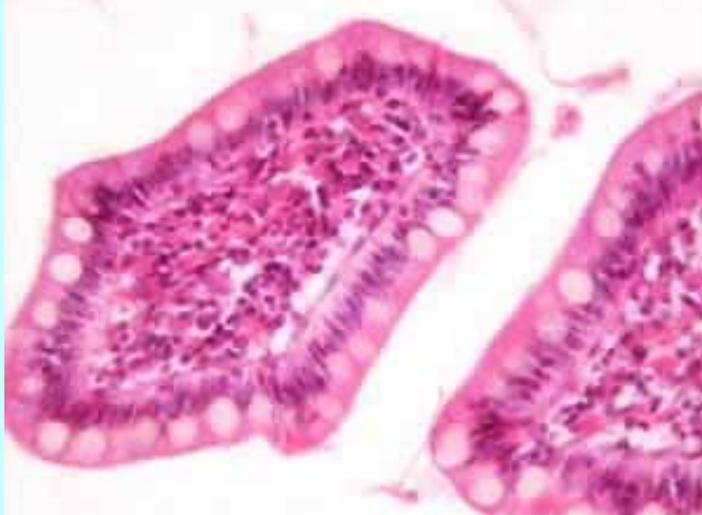
Explique las características de las células mioendocrinas y su importancia funcional.

### Tarea 4

Enumere los componentes del sistema de conducción de impulsos y diga su localización y las características de las células que lo integran. Auxíliese de la figura 11-16, pág. 210 de su libro de texto.

Fig. 2 En la figura se muestran algunas de las tareas que el estudiante debe desarrollar para prepararse para la clase taller.

Tarea 2. Identifique el epitelio dentro de la lámina histológica.



1. epitelio simple plano



2. epitelio simple cúbico



3. epitelio simple cilíndrico



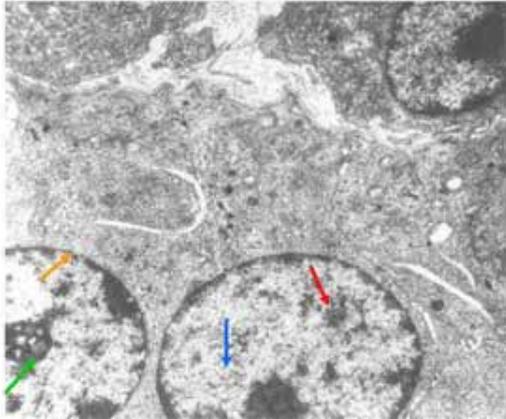
4. epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado

**Evaluar**

Fig. 3 Se muestra una tarea de la clase taller de membranas epiteliales donde se solicita la identificación de la membrana epitelial.

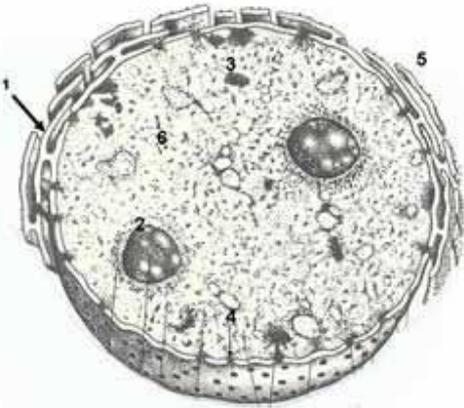
.  
. .  
. .  
. .  
. .  
. .  
. .

Tarea 6: Identifica en la microfotografía los componentes nucleares:



- 1) Envoltura nuclear
- 2) gránulos de heterocromatina
- 3) matriz nuclear
- 4) nucleolo

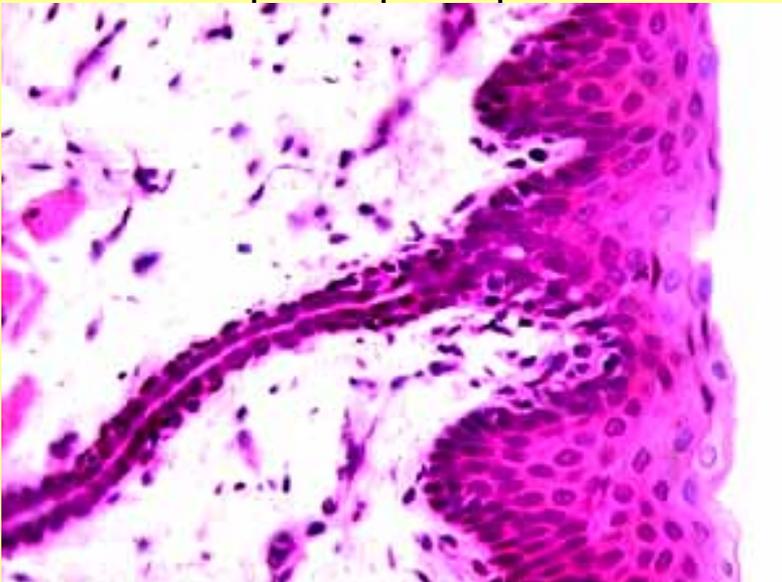
Tarea 7: Identifica los componentes nucleares en el siguiente esquema:



- (Poro nuclear)
- (Envoltura nuclear)
- (R.E.rugoso)
- (Nucleolo)
- (Matriz nuclear)
- (Heterocromatina)

Fig. 4. Se muestran dos de los tipos de ejercicios que aparecen en las clases taller para ser respondidos por los estudiantes durante la misma

**Tarea 2. Identifique los epitelios presentes en la lámina histológica.**



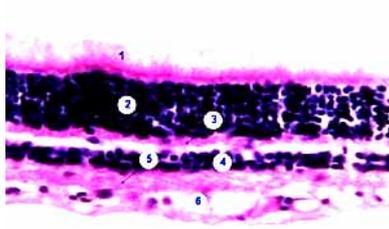
The image shows a histological section of tissue stained with hematoxylin and eosin (H&E). It displays a thick, multi-layered epithelium. The surface layer consists of flattened, squamous cells, characteristic of stratified squamous epithelium. The underlying layers are composed of several layers of larger, more rounded cells. The overall structure is typical of the epidermis or the lining of the oral cavity.

- 1. epitelio simple plano
- 2. epitelio simple cúbico
- 3. epitelio estratificado plano
- 4. epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado
- 5. epitelio de transición
- 6. epitelio estratificado plano queratinizado

**Evaluar**

Fig. 5 Se muestra un tipo de ejercicio de selección con imágenes.

11.Observe la fotomicrografía que se muestra a continuación y responda:



a.Representa a:

- Mucosa olfatoria
- Retina
- Órgano de Corti

b.El corte histológico está coloreado con:

- PAS
- Hematoxilina/Eosina
- Impregnación argéntica

c.Identifique los señalamientos:

- Capa de células ganglionares
- Capa nuclear externa
- Capa de conos y bastones
- Capa plexiforme externa
- Capa nuclear interna
- Capa plexiforme interna

Fig. 6 Muestra otro ejemplo de tarea a desarrollar por los estudiantes durante la clase Taller asistida por computadoras.

## Actividad Práctica 3

**Tema 2.** Tejidos básicos y sus variedades. **Asunto:** Tejidos muscular y nervioso.

**Objetivos:** Utilizar el microscopio óptico de campo brillante para la observación de las preparaciones histológicas. Describir las características histológicas de las diferentes variedades de los tejidos muscular y nervioso, utilizando esquemas y preparaciones histológicas conocidas o no, de órganos tubulares, macizos y de sección corporal.

### Sumario

- 1) Tejido muscular. Clasificación. Características histológicas de los diferentes tipos.
- 2) Tejido Nervioso: Neuronas, Neuroglías y Sinapsis.

### Tareas a realizar en la clase práctica.

Los estudiantes bajo la dirección del docente utilizando el microscopio óptico de campo brillante identificarán los señalamientos en las láminas siguientes:

- 1) Lámina de Intestino delgado (Órgano tubular) H/E
- 2) Lámina de Lengua (Órgano macizo) coloreada con H/E y con Hematoxilina férrica.
- 3) Lámina de Médula Espinal (Impregnación argéntica).

### Señalamientos en las láminas histológicas.

Intestino delgado. Órgano tubular. H/E 10X, 40X.

1. Epitelio simple cilíndrico absorptivo con células caliciformes
2. Tejido conjuntivo areolar laxo
3. Epitelio simple plano(endotelio) en un vaso sanguíneo
4. Glándulas tubulares simples (exocrinas)
5. Músculo liso corte longitudinal y transversal
6. Plexo nervioso entre las capas de músculo liso

### Tarea 1

- Utilizando la lente de menor aumento, en la lámina de intestino delgado, localiza los tejidos epitelial, conjuntivo y muscular. Clasifica las variedades que observas.
- Pasa a la lente de mayor aumento, localiza el tejido epitelial que es limítrofe, en la vellosidad intestinal, y clasifícalo.
- Localiza una vellosidad en corte transversal y clasifica el tejido que está en el centro.
- Localiza a mayor aumento un vaso sanguíneo en esa zona e identifica el epitelio simple plano cercano a la luz.
- Continúa hacia abajo en la lámina y localiza el tejido muscular.
- Baja en la lámina y localiza las glándulas tubulares simples.
- ¿Qué variedad de músculo es y por qué?
- ¿Qué características observas en el citoplasma de esas células? ¿Cómo es el núcleo? ¿Dónde se localiza? ¿Qué coloración toma el citoplasma? ¿acidófilo o basófilo?
- ¿Cómo es la disposición de las capas y que tejido hay entre ellas?
- Localiza entre ambas capas de músculo una zona pequeña con una organización y tejido diferente (Plexo nervioso).
- Esquematiza la lámina en tu libreta.

Fig. 7 Se muestra una guía de trabajo para la actividad práctica, los estudiantes cuentan en el CD con todos los materiales que se utilizan en el semestre. En aras del espacio se han eliminado algunas de las láminas y los señalamientos de las mismas que aparecen en el CD original. Debe recordarse que como se desarrolla una actividad práctica por tema en la misma se muestran todos los contenidos del Tema 2 (Tejido muscular y nervioso) que fue precedido por dos clases taller, una dedicada al Tejido Muscular y otra al Tejido nervioso.

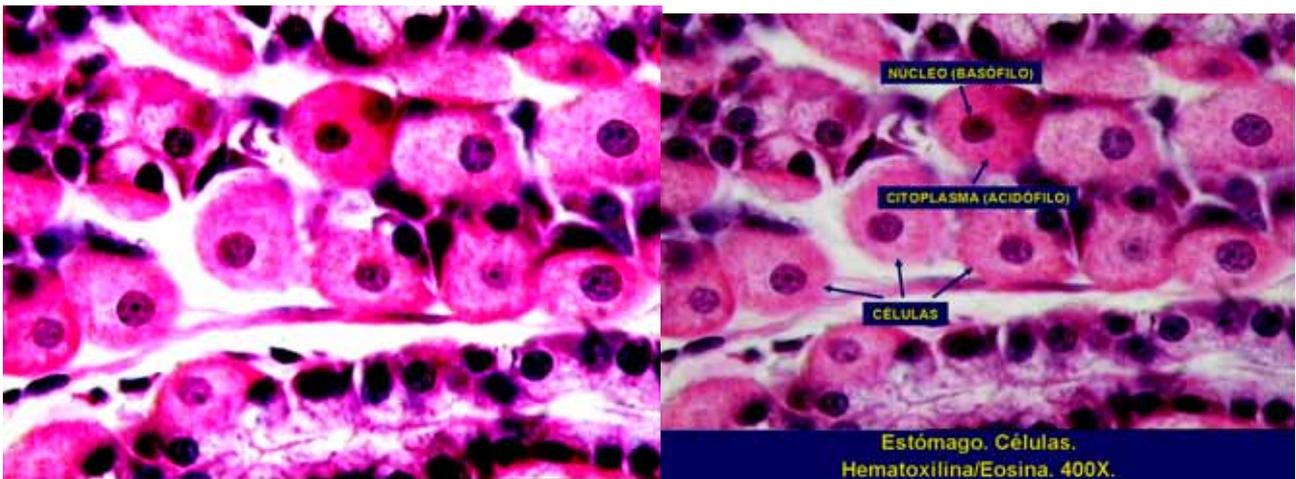
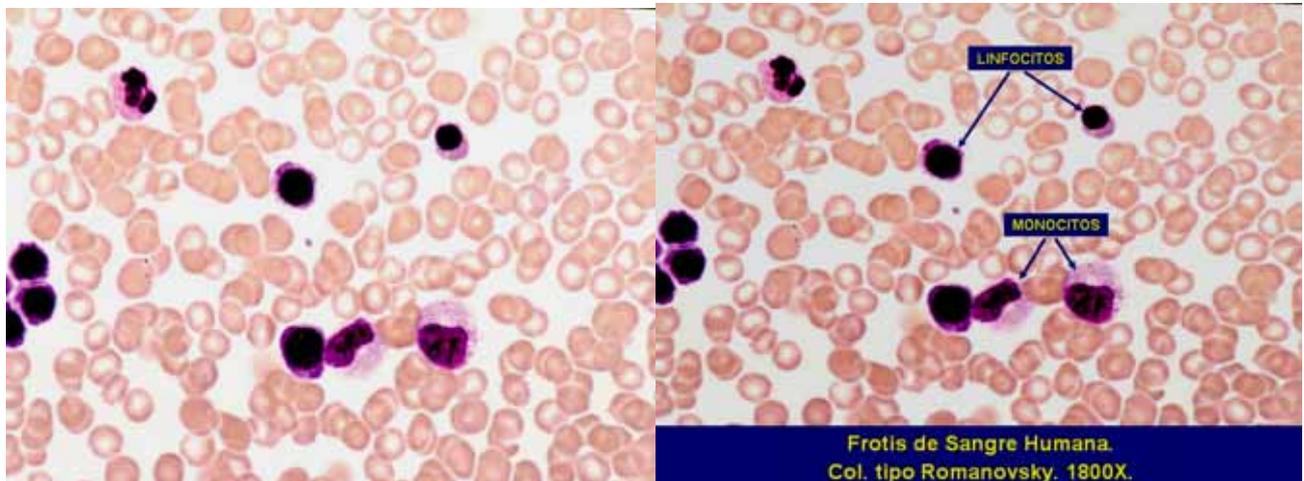
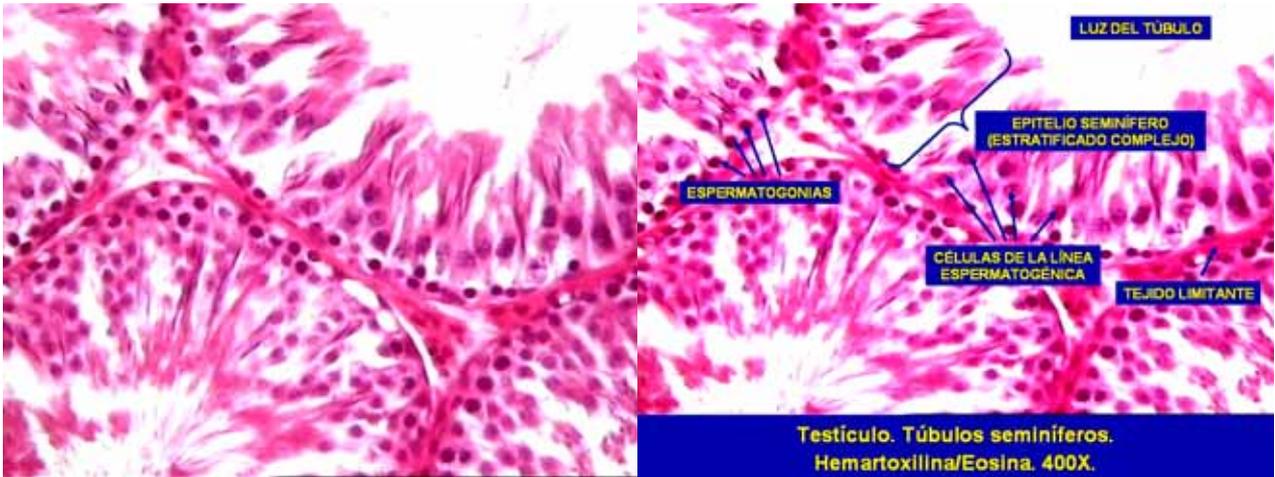


Fig. 8. Se ejemplifica la presentación del Laminario Virtual, las fotomicrofotografías ópticas o electrónicas aparecen con y sin señalamientos. Debajo de cada lámina se refiere el órgano, la coloración y el aumento.