

Asignatura: **Histología para Ingenieros**

Código: 10-09203	RTF	4
Semestre: Cuarto	Carga Horaria	48
Bloque: Ciencias Básicas	Horas de Práctica	8

Departamento: Bioingeniería

Correlativas:

- Anatomía para Ingenieros

Contenido Sintético:

- La ciencia y su método
- Célula
- Tejidos especializados
- Estructura y función de los órganos por aparatos y sistemas.
- Introducción a la Microbiología y esterilización

Competencias Genéricas:

- CG5. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- CG7. Competencia para comunicarse con efectividad.
- CG9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

Competencias Específicas:

- CE1.B: Comprender los efectos de aplicación del proceso de esterilización a elementos que tengan interacción con el cuerpo humano
- CE8.A3: Utilizar y aplicar nociones de biología celular, histología, anatomía, fisiología humana, física médica y fisiopatología, para la comprensión del funcionamiento de los sistemas biológicos y su interacción con la investigación científica básica y aplicada y desarrollos tecnológicos, logrando una intercomunicación adecuada con otros profesionales de la salud.

# Presentación

La asignatura Histología para Ingenieros propone introducir al estudiante en los conceptos básicos de la Biología comenzando desde la célula a los tejidos para aportar una aproximación a los sistemas que serán el objetivo final de sus desarrollos tecnológicos.

Tiene pertinencia el dictado de la materia a posteriori de Anatomía para Ingenieros ya que complementa a nivel microscópico, los conocimientos adquiridos en la asignatura precedente de los aparatos y sistemas del cuerpo humano.

El aporte al perfil del ingeniero a egresar es esencial ya que proporciona los conocimientos necesarios para desempeñarse en diversos ámbitos profesionales desde la ingeniería en tejidos hasta la comprensión de la biocompatibilidad de los materiales y contribución en centros de fertilidad asistida desde la instrumentación biomédica. Adicionalmente, se abordan contenidos relativos a los procesos de esterilización de productos biomédicos.

## Contenidos

### Capítulo 1: La ciencia y su método

Se introduce al conocimiento del método científico como elemento fundamental de abordaje de ésta y el resto de las asignaturas.

Concepto de ciencia. Método científico: Generalidades. Etapas. Hipótesis: estructuras lógica, condiciones. El trabajo científico: sus partes. Experimentos, características.

Sistemas: Conceptos, características. Niveles de organización, características. Relaciones entre los distintos niveles de organización

Técnicas histológicas:

Métodos de estudio de las células y sus componentes subcelulares y moleculares. Microscopía. Alcances de los diferentes tipos de microscopios: fotónico y electrónico. Procesamiento del material biológico para el análisis morfológico. Tinciones. Fundamentos y tipos de tinciones histológicas. Otras técnicas de estudio: Cultivo de tejidos, citometría de flujo, técnicas citohistoquímicas, fraccionamiento celular. Análisis molecular y genético. Diversos aparatos y dispositivos utilizados para evaluar los diferentes parámetros de la actividad celular.

### Capítulo 2: Célula

Repasa los contenidos ya desarrollados en cursos precedentes respecto de la célula, su estructura y sus funciones.

Concepto de célula. Composición química de la célula. Componentes inorgánicos: agua, cationes y aniones. Propiedades y funciones biológicas. Componentes orgánicos: Macromoléculas: definición, clasificación y distribución. Ejemplos: proteínas, enzimas, lípidos, hidratos de carbono, ácidos nucleicos. Funciones e importancias biológicas.

Partes de las células eucariotas. Membrana celular: estructura básica, componentes químicos. Funciones. Citoplasma: componentes y funciones. Diferenciación de membrana: apical: microvellosidades, cilios y flagelos. Lateral: uniones intercelulares. Basal: estructura y función. Núcleo: generalidades, componentes.

### Capítulo 3: Tejidos especializados

Tejido epitelial: Definición. Clasificación. Morfología. Función. Ubicación. Glándulas exócrinas.

Tejido Conectivo: Tejido conectivo propiamente dicho: definición. Clasificación. Morfología. Ubicación. Células que componen el tejido conectivo: fibroblastos, células mesenquimáticas, indiferenciadas, células adiposas, células pigmentarias, monocitos, macrófagos, células dendríticas, linfocitos, plasmocitos, granulocitos neutrófilos, granulocitos eosinófilos. Matriz extracelular. Moléculas fibrosas: fibras colágenas, reticulares, elásticas. Sustancia fundamental. Distribución y variedades de tejido conectivo.

Tejido conectivo especializado: Tejido adiposo. Tejido cartilaginoso. Tejido óseo. Sangre y médula ósea.

Tejido Muscular: Definición. Clasificación. Morfología. Función. Ubicación. Tipos.

Músculo esquelético: composición. Huso muscular. Músculo cardíaco. Composición. Músculo liso. Composición, células. Principales diferencias microscópicas y funcionales de los tres tipos musculares.

Tejido Nervioso: Definición. Clasificación. Morfología. Función. Ubicación. Descripción de las células y tejidos del sistema nervioso central. Cerebro. Cerebelo. Médula espinal. Meninges. Mielinización. Sistema nervioso periférico. Componentes estructurales de los receptores de estímulos nerviosos y elaboración de respuestas. La neurona. Citoplasma. Prolongaciones de la neuronas, dendritas, axón. Distribución. Vaina de mielina. Sinapsis. La glia.

#### **Capítulo 4: Estructura y función de los órganos por aparatos y sistemas**

Se aborda el desarrollo y caracterización de los tejidos especializados:

Sistema Cardiovascular: Corazón. Tejidos que forman el órgano. Miocardio, sistema de conducción. Arterias, venas y capilares: estructura, clasificación, funciones y características microscópicas.

Órganos de los sentidos: Células que componen el sistema olfatorio principal y accesorio. Receptor olfatorio, localización, estructura, tipos de células. Células que componen el sentido del gusto. Receptor gustativo, localización, estructura y tipos celulares. Células que componen el sentido del tacto y otras funciones de la piel y sus anexos. Estructura de las células de la piel. El oído externo, medio e interno. Funciones y estructuras que lo conforman. Receptores del equilibrio y la audición. El ojo. Estructura. Capas celulares que lo conforman, estructuras microscópicas, funciones.

Sistema Respiratorio: Estructuras celulares que componen el sistema respiratorio y sus funciones. Tráquea. Árbol bronquial, pulmones, pleura.

Sistema Urinario: Riñón unidad estructural y funcional. Estructura microscópica de los elementos que lo forman y sus funciones. Cápsula de Bowman, corpúsculo renal, sistema tubular. Aparato yuxtaglomerular. Intersticio. Vías urinarias: capas y componentes. Vejiga epitelio, capas, funciones. Uretra: componentes y diferencias entre la uretra femenina y masculina.

Sistema Digestivo: Estructura y función de las células que componen el tubo digestivo. Capas. Epitelios. Estructuras microscópicas características del esófago, estómago, intestino delgado y grueso. Glándulas anexas del tubo digestivo: hígado: lobulillo hepático. Páncreas endocrino, islotes de Langerhans y exocrino.

#### **Capítulo 5: Introducción a la microbiología y esterilización**

Se introducen los conceptos básicos de microbiología. Biocidas, antisépticos y esterilización. Espectro de aplicación y mecanismo de acción. Introducción a los métodos de esterilización más frecuentes. Métodos de control de esterilización. Cultivos y controles microbiológicos.

## Metodología de enseñanza

Se adopta una metodología de cursado bimodal (física y remota), diferenciada según la naturaleza de las clases:

1. Los contenidos teóricos se imparten de manera remota, se ajusta a las estrategias de enseñanza y ofrece a los estudiantes mayor flexibilidad de asistencia.
2. Las instancias prácticas se desarrollan con presencialidad física, para garantizar la infraestructura, la supervisión docente in situ y el trabajo horizontal entre pares, que las diferentes actividades demandan.

Las instancias de presencialidad remota se desarrollarán en el marco de las pautas institucionales vigentes. Se utilizará la plataforma Google Meet (o la herramienta que la reemplace) para posibilitar la interacción y el trabajo colaborativo. El acceso será restringido y requiere la identificación obligatoria del estudiante a través de su cuenta institucional (IdUNC). Los estudiantes podrán participar de las clases desde ubicaciones externas o utilizando las instalaciones y la conectividad disponible en la Facultad.

Los mismos, se dictarán en sincronía para todas las comisiones de alumnos, con predominancia de proyección de imágenes histológicas y su descripción. El dictado mediado por tecnología, facilita la visualización en detalle de las estructuras señaladas en cada capítulo. La cátedra se asiste de herramientas de microscopía digital que facilita la proyección en tiempo real de los preparados histológicos, contribuyendo así a la familiarización con los recursos tecnológicos para adquirir el conocimiento de manera vívida. Se propone la participación de los alumnos durante el desarrollo de las clases para la construcción colectiva de los conocimientos. Se incorporan herramientas lúdicas digitales para la integración de los contenidos desarrollados en cada jornada, incorporando contenidos transversales de otras asignaturas conexas para poder lograr integración de los contenidos en el contexto del cuerpo humano.

Los prácticos tienen lugar todas las semanas en las instalaciones de la facultad, de los microscopios ópticos para desarrollar la observación como método de incorporación de conocimiento. El trabajo de laboratorio de análisis de los preparados histológicos de la cátedra, le permite al alumno desafiar a interpretar las variabilidades que se pueden presentar entre distintos tejidos e identificarlos. Las clases de consulta se dictan con posterioridad a las dos instancias descritas anteriormente todas las semanas del cursado.

La cátedra se comunica y pone a disposición de los alumnos bibliografía, atlas virtual, publicaciones de interés, presentaciones y otras actividades a través del aula virtual de la cátedra.

La cátedra fomenta la participación activa de los alumnos interesados en hacer prácticas de docencia de pregrado.

## **Evaluación**

Se evalúan los contenidos teóricos desarrollados, y las destrezas adquiridas en las instancias prácticas para el reconocimiento de los preparados histológicos y su interpretación, mediante 3 instancias de evaluación parcial y un recuperatorio, que se desarrollarán de manera presencial física.

Las evaluaciones parciales serán teórico prácticas, escritas con la modalidad de opciones múltiples y definiciones de tipo verdadero o falso, y también otras consignas a desarrollar. Adicionalmente, se incluyen imágenes de alta calidad proyectadas o impresas en soporte papel para la identificación e interpretación de las mismas. Mediante la disociación de ambas partes de cada evaluación se logrará identificar el nivel de conocimiento adquirido y las destrezas de los alumnos para interpretar e inferir qué tipo de tejido se visualiza en cada caso, complementando luego, con sus contenidos teóricos asociados en cada caso.

La calificación se calcula a partir de la escala logarítmica de conversión del porcentaje centesimal obtenido. Se requiere de un 60% del parcial aprobado para obtener la calificación mínima de aprobación (equivalente a “4” - cuatro).

Se tendrá en cuenta el régimen de estudiante vigente, aprobado por el Honorable Consejo Directivo de la FCEFyN

## **Condiciones de aprobación**

Aprobación por promoción:

- Aprobar los 3 parciales con nota igual o superior a 80%.
- El 80 % de asistencia a las actividades prácticas de laboratorio
- Los estudiantes podrán recuperar un parcial con nota menor a 80% a fin de alcanzar la promoción. El recuperatorio será de carácter oral

Condición regular:

- Aprobar 2 parciales con igual o superior 60%
- El 80 % de asistencia a las actividades prácticas de laboratorio
- Los estudiantes podrán recuperar un parcial con nota menor a 60% a fin de alcanzar la regularidad. El recuperatorio será de carácter oral

Examen Final:

- Práctico: mostración de 3 imágenes vs preparados histológicos para la identificación del tejido y su caracterización, se aprueba con el 80% de las actividades prácticas de laboratorio como mínimo.
- Teórico: se accede a ésta instancia únicamente habiendo aprobado el examen práctico. La aprobación del teórico se logra con un porcentaje mayor al 60% de aciertos.
- La nota final se correlaciona con la nota de aprobación del teórico, y debe ser superior al 60% equivalente a la nota “4” para aprobar la asignatura.

## Actividades prácticas y de laboratorio

Los trabajos prácticos tiene como finalidad que el estudiante reconozca, identifique y compare los principales tejidos y estructuras microscópicas pertenecientes a los sistemas **digestivo, respiratorio, sanguíneo–inmunitario, nervioso central y urinario** mediante la observación con microscopio óptico, se busca integrar conocimientos de histología descriptiva con la correlación funcional de cada sistema.

Las actividades prácticas se desarrollan buscando lograr los siguientes objetivos:

- **Familiarizarse con el uso del microscopio óptico**, sus partes y ajustes básicos (enfoque, diafragma, condensador, aumentos).
- **Identificar tejidos y órganos** de distintos sistemas en preparados teñidos (H&E, técnicas especiales).
- **Reconocer características morfológicas específicas** que permitan diferenciar epitelios, conectivos, musculares y componentes nerviosos.
- **Comprender la relación entre estructura microscópica y función fisiológica.**
- **Desarrollar habilidades de integración diagnóstica**, fundamentales para interpretar biopsias y estudios anatomo-patológicos.

## Resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas	Resultados
• CG5. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Aplicar las destrezas adquiridas en el laboratorio en los entornos de investigación y desarrollo.
• CG7. Competencia para comunicarse con efectividad.	Aprender a desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo como modalidad interdisciplinaria. Aprender a escuchar y transmitir información de manera clara con lenguaje técnico preciso.
• CG9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.	Fomentar la experiencia individual del alumno durante prácticas para inducir la curiosidad como estrategia para la creación de conocimiento.

Competencias Específicas	Resultados
• CE1.B: Comprender los efectos de aplicación del proceso de esterilización a elementos que tengan interacción con el cuerpo	Intervenir en procesos de diseño y desarrollo de productos médicos estériles, y sus procesos de manufactura.

humano.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>CE8.A3: Utilizar y aplicar nociones de biología celular, histología, anatomía, fisiología humana, física médica y fisiopatología, para la comprensión del funcionamiento de los sistemas biológicos y su interacción con la investigación científica básica y aplicada y desarrollos tecnológicos, logrando una intercomunicación adecuada con otros profesionales de la salud.</li> </ul>	Integrar con una perspectiva constructivista los conocimientos en las ciencias del cuerpo humano desde sus fundamentos hasta su funcionamiento normal y patológico.

## Bibliografía

- Curtis, H., Barnes, S. y otros. Biología. 6° ed., Editorial Médica Panamericana S.A., Buenos Aires, 2001.
- Purves, W.K., Sadava, D., Orians, G.H., Heller, H.C. Vida. 6° ed., Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2003.
- De Robertis y Hib. Fundamentos de Biología Celular y Molecular. 3° ed., Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 2001.
- Junqueira, L.C. y Carneiro, J. Biología Celular y Molecular. Mc Graw-Hill Interamericana, Santiago de Chile, 1998.
- Cooper G. La célula. 2° ed., Editorial Marbán. 2002.
- Gartner, L.P. y Hiatt, J.L. Histología, texto y atlas. Mc Graw-Hill Interamericana, México, 2001.
- Junqueira, L. C; Carneiro, J; Garcia Passigli, Alfredo. Histología Básica. Editorial Masson. 2006.
- Fawcett D y Jersh R. Compendio de Histología. Mc Graw-Hill Interamericana, España. 1999.
- Histología y embriología del ser humano: Bases celulares y moleculares, Eynard, Aldo R; Valentich, Mirta A; Rovasio, Roberto. Editorial Médica Panamericana, 2008
- Histología : sobre bases biomoleculares, Geneser, Finn; Mikkelsen, Karen., Editorial Médica Panamericana, 2009
- Histología de Di Fiore, Hib, José., Editorial Promed, 2008
- Atlas de histología normal, Di Fiore, Mariano S. H., El Ateneo, 2000
- Técnicas histológicas: fundamentos y aplicaciones, Samar, María Elena; Avila, Rodolfo A; Esteban Ruiz, Francisco J., Seis C Impresiones, 2000
- Embriología Médica HIB 8 Edición\_booksmedicos.org-1-39 pd
- Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización. DOI: 10.1016/j.eimc.2014.04.003 (2014)
- Manual de microbiología aplicada a la industria farmacéutica, cosmética y de productos médicos. Segunda Edición, 2019. Asociación Argentina de Microbiología.