



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

## PROGRAMAS PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE MEDICINA REVISIÓN 2021

### 1. Objetivos de la Carrera de Medicina

La carrera de Medicina tiene como objetivo la formación de un médico capacitado para resolver los problemas concernientes a la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de la salud, tanto individual como familiar y comunitaria, haciendo uso racional de los recursos tecnológicos y terapéuticos disponibles, dentro de un contexto ético-moral que respete la dignidad de la persona humana como ser trascendente. En síntesis, deberá ser un médico práctico, conocedor de la patología prevalente, imbuido de una práctica humanizada, con una formación integral y capaz de perfeccionarse continuamente.

### 2. Perfil del Egresado

La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba establece el perfil del egresado de la Carrera de Medicina en los siguientes términos:

Al egresar el médico será capaz de:

- Asistir al hombre sano, tanto a nivel en el ámbito individual como familiar y comunitario, valorizando las acciones de promoción y protección de la salud.
- Valorar los factores ambientales, culturales, sociales y económicos causantes de la enfermedad, reconociendo las deficiencias y promoviendo su corrección.
- Resolver los problemas más frecuentes de salud en el lugar y momento mismo en que se originan, ya sea en el ámbito individual, familiar o comunitario.

En este contexto deberá estar capacitado para:

- Aplicar conocimientos, habilidades y destrezas para la detección temprana de los síntomas y signos de anomalías orgánicas y psíquicas, para realizar un diagnóstico precoz y un tratamiento inmediato.
- Realizar oportunamente las interconsultas y derivación de pacientes necesarias, indicando los tratamientos en forma racional y científica, y prescribiendo los medicamentos aprobados por las autoridades sanitarias competentes con adecuado discernimiento de sus interacciones y reacciones adversas.
- Adoptar una actitud positiva hacia la investigación, en base al conocimiento y aplicación del método científico.
- Desarrollar la responsabilidad del autoaprendizaje y la formación continua.
- Planificar, programar, ejecutar y valorar acciones de salud, con adecuado criterio epidemiológico, teniendo en cuenta los problemas sanitarios prevalentes y prioritarios.

### 3. Estructura Curricular

El currículo se basa en áreas de conocimientos integradas que son descriptas a continuación y en las cuales se inculcan y trabajan como competencias, valores tales como:

- **HUMANISMO:** amor al ser humano como un todo, insertado en su comunidad y sin discriminaciones, respeto y conservación del medio que lo rodea.
- **ÉTICA:** respeto, confidencialidad, honradez.
- **SERVICIO y COMPROMISO SOCIAL:** sensibilidad y actitud de servicio.
- **COMUNICACIÓN:** “saber escuchar”, comprender, desarrollar empatía.



- **INTERDISCIPLINA:** trabajo en equipo.
- **AUTOFORMACIÓN:** Reconocer fuentes confiables de información, buscadores y desarrollo de lectura crítica de los contenidos científicos.

**Carga horaria total:** 6075 horas.

## ÁREA DE ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CORPORAL

### Objetivos Generales

- Adquirir conocimientos sobre estructura, organización y funciones básicas de las células, tejidos y órganos del ser humano para mantener el estado de salud dentro de un contexto social resaltando su aplicabilidad en la clínica y en la investigación.
- Fortalecer valores de respeto, comunicación, tolerancia en el trabajo con sus pares y docentes y la conservación y cuidado del ambiente.
- Fomentar el compromiso y servicio social, para que los estudiantes los incorpore como conducta futura frente a sus comportamientos en los procesos de prevención, promoción y recuperación de la salud para el mejoramiento bio-psico-socio-cultural de la Sociedad.
- Promover actitudes positivas hacia la autoformación permanente, la búsqueda de la excelencia y el trabajo interdisciplinario.
- Sentar las bases de estructura y función corporal pertinente a las competencias de cada asignatura.

Cabe destacar que esta área tiene sus programas coordinadas por lo que ciertos temas están en el programa de más de una asignatura, pero por acuerdos los desarrolla una de las asignaturas y lo pueden evaluar las otras. Ejemplo de esto son temas como electrocardiografía, regulación del equilibrio ácido-base, etc.

**Esta área está integrada por las siguientes asignaturas:**

- Anatomía
- Bioquímica y Biología Molecular
- Biología Celular, Histología y Embriología
- Fisiología Humana
- Física Biomédica

## PROGRAMA DE ANATOMÍA NORMAL

### Competencias generales que se adquieren en Anatomía Normal.

Al finalizar el cursado de la asignatura, el alumno deberá estar en condiciones de:

**HACER:**

1. Comunicarse adecuadamente en forma oral, escrita y paraverbal con las personas, sus familias, sus entornos, el equipo y las organizaciones de salud.
2. Involucrarse en procesos de educación permanente, en actividades de autoaprendizaje y/o de estudio independiente en forma individual y/o en grupos

**SABER COMO:**

1. Hacer uso correcto de la metodología científica en la práctica profesional



2. Conocer y respetar las normas de seguridad
3. Respetar y hacer respetar las normas de bioseguridad y asepsia promoviendo actividades educativas.

### **Competencias Específicas**

Al finalizar el cursado, los alumnos deberán estar capacitados para:

- Reconocer las características normales de la piel de todas las regiones del cuerpo humano y sus anexos, entrenándose con la vista y el tacto.
- Identificar los relieves óseos de la anatomía de superficie, para asegurarse de su estado de normalidad y para que sirvan de referencia en la proyección de órganos, vasos, nervios, etc.
- Destacar prominencias y depresiones de la superficie corporal que comprendan a músculos, a aponeurosis en su posición anatómica y a las variantes fisiológicas.
- Correlacionar cortes axiales del vivo o del cadáver con los similares a imágenes ecográficas, tomográficas o de resonancia magnética nuclear patológica.
- Identificar la visión de los huesos humanos en radiografías directas, para conservar en la memoria la integridad anatómica.
- Describir cada órgano y correlacionarlo con imágenes directas y/o contrastadas en las placas radiográficas.
- Identificar con precisión en los cadáveres las aponeurosis, músculos, arterias, venas, nervios, ganglios y colectores linfáticos para establecer entre ellos las relaciones

**Objetivo General:** Conocer la constitución física del cuerpo humano, la relación y funciones de los órganos y sistemas, su proyección en la superficie, sus implicancias clínicas y quirúrgicas y su correlación con la imagenología y endoscopia.

**Carga horaria:** 200 horas

### **Contenidos**

#### **Unidad 1:**

Generalidades. Información. Anatomía Humana: Partes que comprende. Planimetría. Osteología: Idea general de Esqueleto Humano. Huesos: Accidentes que se estudian, longitud, dirección, formas, eminencias, agujeros, relaciones. Conformación interior de los huesos. Cabeza: Su división. Imágenes Normales.

#### **Unidad 2:**

Columna Cervical. Columna Torácica. Columna Lumbar. Sacro.

Columna Vertebral: Su división. Caracteres comunes a todas las vértebras. Caracteres propios de las vértebras de cada región. Caracteres propios de algunas vértebras. Sacro y Cóccix. Columna Vertebral en general. Anomalías Morfológicas. Anomalías numéricas. Radiología de la Columna Vertebral. Tórax: Conformación del Tórax. Esternón. Costillas: características generales y particulares. Cartílagos costales. Componente Vascular. Músculos de la Región Posterior del Tronco. Músculos de la Región Lumbo dorso cervical. Aponeurosis de estas regiones. Imágenes Normales.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

### **Unidad 3:**

Generalidades de Cráneo y Cara. Huesos: Parietal y Temporal. Frontal, Etmoides, Esfenoides, Occipital, huesos Wormianos. Cara: Forma. Huesos: Maxilar Superior, Palatino, Malar, Unguis. Huesos propios de la Nariz: Cornete Inferior, Vómer, Maxilar Inferior. Regiones comunes del Cráneo y Cara. Caverna Orbitaria. Fosas Nasales. Fosa Pterigoidea. Fosa Cigomática. Fosa Pterigomaxilar. Bóveda Palatina. Componente Vascular. Músculos de Cráneo y Cara. Imágenes Normales.

### **Unidad 4:**

Artrología: Generalidades. Definición. Clasificación. Estructura de cada tipo. Ejemplos de cada una. Movimientos de las Articulaciones. Articulación de Cráneo-Cara. Articulación Temporo-Mandibular. Articulaciones de la Columna Vertebral. Imágenes Normales.

### **Unidad 5:**

Boca. Lengua. Velo del Paladar. Glándulas Salivales. Nodos Linfáticos y Nervios – Glándulas Tiroideas y Paratiroides. Timo. Faringe: Situación, Límites, Dimensiones, Medios de Fijación, Constitución Anatómica, Endo y Exofaringe. Cuello: Laringe. Tráquea. Músculos del Cuello. Aponeurosis. Músculos de la Nuca. Imágenes Normales.

### **Unidad 6:**

Miembro Superior: Clavícula, Omóplato, Húmero, Ulna o Cubito, Radio, Carpo, Metacarpo, Falanges. Articulaciones del Miembro Superior. Caverna Axilar. Nodos Linfáticos. Plexo Cervical. Plexo Braquial. Músculos. Imágenes Normales.

### **Unidad 7:**

Miembro Inferior: Hueso Coxal; Pelvis en general. Fémur, Rótula, Tibia, Fíbula o Peroné, Tarso, Metatarso, Falanges. Articulaciones. Plexo Lumbar. Plexo Sacro. Triángulo de Scarpa. Conducto Femoral: Canal Crural, Canal Femoral, Canal de Hunter. Rombo Poplíteo. Músculos Pelvitrocantéreos. Imágenes Normales.

### **Unidad 8:**

Tórax. Paredes del Tórax. Osteología. Artrología. Miología. Esternón. Región Costal y Región Anterolateral. Corazón. Configuración Externa. Configuración Interna. Sistema de Conducción Cardíaca. Funcionamiento. Irrigación e Inervación del Corazón. Territorios de distribución de las Arterias Coronarias. Aorta Torácica. Grandes Vasos. Pericardio. Diafragma. Conducto Torácico. Imágenes Normales.

### **Unidad 9:**

Aparato Respiratorio. Tráquea. Bronquios. Pulmones. Pleura. Segmentación Pulmonar. Pedículo Pulmonar. Circulación Funcional y Nutricia. Mediastino: División y Contenido. Imágenes Normales.

### **Unidad 10:**

Músculos de las Paredes Abdominales. Anillo Crural. Trayecto Inguinal. Vaina de los Músculos Rectos. Aparato Digestivo: Esófago: Situación, Límites, Dirección, Fijación, Dimensiones, Segmentos, Vasos, Nervios,



Radiología, Endoscopía. Estómago: Situación, Fijación, Límites, Forma. Configuración Externa, Vasos y Nervios. Peritoneo. Imágenes normales. Duodeno: Situación, límites, fijación, forma, división, relaciones, ángulo duodeno-yeyunal, vasos y nervios. Yeyuno- Ileon: Consideraciones generales, dimensiones, disposición, situación. Divertículo de Meckel. Mesenterio. Arterias: Disposición y características de las Arterias. Consideraciones generales, aspecto exterior, dimensiones, división, medios de fijación, relaciones, vasos y nervios. Intestino Grueso: Consideraciones Generales, aspecto exterior, dimensiones, división, medios de fijación, relaciones, vasos y nervios. Ciego: forma, fijación, situación. Configuración interior, válvula ileocecal. Apéndice Vermiforme: Forma, situación, dimensiones, vasos, nervios. Colón. Recto: Definición, límites, situación, división, forma, dimensiones, fijación, relaciones. Constitución Anatómica. Vasos y Nervios. Ano. Aorta Abdominal. Imágenes Normales.

### **Unidad 11:**

Anexos del Aparato Digestivo. Hígado: Situación, volumen y peso, dimensiones, color y consistencia. Conformación exterior y relaciones. Peritoneo del Hígado y medios de fijación. Circulación funcional y nutrición. Vasos y nervios. Segmentación hepática. Vías Biliares: Intra y extra hepáticas. Vesícula Biliar y Conducto Cístico. Conducto Hepático. Conducto Colédoco. Pedículo Hepático. Vasos y nervios. Páncreas: Consideraciones generales, situación, dirección, dimensiones. Conformación externa y relaciones. Medios de fijación. Conductos excretorios. Secreción externa e interna. Vasos y nervios. Imágenes Normales. Bazo: Forma, situación, dirección, fijación, dimensiones, color y consistencia. Conformación externa y relaciones. Segmentación. Vasos y Nervios: Proyección sobre la Pared Torácica. Peritoneo. Imágenes Normales.

### **Unidad 12:**

Aparato Urinario: Generalidades. Riñón: dimensiones, coloración, consistencia, situación, dirección, fijación. Celda Renal. Ectopia Renal. Conformación externa e interna, relaciones. Segmentación renal, vasos y nervios. Vías Urinarias Excretoras. Vejiga Urinaria: Situación, forma, dimensiones, fijación. Conformación externa, relaciones, vasos y nervios. Uretra Masculina y Femenina: Dimensiones, dirección y divisiones. Relaciones, calibre, vasos y nervios. Glándula Suprarrenales. Ubicación. Relaciones. Irrigación. Imágenes Normales.

### **Unidad 13:**

Aparato Genital Masculino: Testículo: consideraciones generales, situación, migración, ectopía, dimensiones, consistencia. Configuración externa y relaciones. Constitución anatómica. Vasos y nervios. Cubierta de los testículos: disposición y estructura. Vías espermáticas: conducto deferente, vesículas seminales, conducto eyaculador. Pene: situación, dimensiones, división, vasos y nervios. Imágenes normales.

### **Unidad 14:**

Aparato Genital Femenino: Ovario: Consideraciones generales, migración del ovario, situación, forma y aspecto exterior, fijación, dirección, dimensiones. Trompa de Falopio: Situación, fijación, dirección, dimensiones. Conformación exterior e interior. Relaciones. Constitución anatómica. Vasos y nervios. Radiología y ecografía. Útero. Vagina: Situación, fijación, dirección, forma y dimensiones. Conformación exterior e interior. Relaciones. Vasos y nervios. Vulva: formas exteriores. Órgano eréctil. Glándulas anexas al aparato genital femenino. Glándula mamaria. Periné. Imágenes Normales.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

### **Unidad 15:**

Sistema Nervioso Central: Generalidades. Clasificación. Cerebro: situación y forma. Hemisferios cerebrales y formaciones interhemisféricas. Estructura de la Corteza Cerebral. Estudio microscópico, localizaciones cerebrales. Constitución Interna del Cerebro: Cuerpo caloso, trigono cerebral, septum lúcidum, ventrículos laterales, tercer ventrículo. Plexos Coroideos. Núcleos Grises: tálamo óptico, cuerpo estriado. Cápsula interna. Configuración interna, sistematización. Arterias y venas del cerebro. Granulaciones de Pacchioni. Hipófisis: Ubicación. Relaciones. Conexiones. Funciones. Eje Hipotálamo-Hipofisario. Imágenes Normales.

### **Unidad 16:**

Puente (Protuberancia Anular o Puente de Varolio): Forma exterior, segmentación. Conexiones. Tubérculos cuadrigéminos. Pedúnculos cerebrales. Formas exteriores. Constitución interna. Vasos y nervios. Bulbo Raquídeo o Médula Oblongada: definición, límites, forma, dimensiones. Formas exteriores. Constitución interior. Partes blancas y grises del bulbo. Entrecruzamiento motor y sensitivo. Formación de los diferentes nervios craneales. Circulación. Médula Espinal: definición, dimensiones, dirección, límites, fijación. Configuración externa e interna. Estudio macroscópico de la sustancia gris y de la sustancia blanca. Sistematización de los diferentes cordones. Imágenes Normales.

### **Unidad 17:**

Cerebelo: Situación, dimensiones. Formas exteriores. Segmentación, constitución externa. Estructura histológica. Conexiones macroscópicas y microscópicas. Vasos y nervios. Cuarto ventrículo. Pedúnculos Cerebelosos. Imágenes normales.

### **Unidad 18:**

Vías ascendentes o de la sensibilidad y vías descendentes o de la motilidad. Vías mixtas. Sistema Simpático y Parasimpático. Imágenes Normales.

### **Unidad 19:**

Nervios Craneales: Generalidades. Origen real y aparente, ramas terminales y colaterales de cada uno de ellos. Nervios: Olfatorio, Óptico, Oculomotor, Troclear, Trigémino, Abducens, Facial, Vestíbulo Coclear, Glossofaríngeo, Vago, Accesorio, Hipogloso: origen real y aparente. Nervios Raquídeos: Generalidades. Imágenes normales.

### **Unidad 20:**

Sentido de la Vista. Globo Ocular: Envolturas. Medios transparentes y refringentes. Cámaras del Ojo. Anexos de la visión. Aparato lagrimal. Vía óptica. Sentido del Gusto. Vía gustativa. Imágenes Normales.

Sentido del Olfato. Vía olfatoria. Sentido del Tacto.

Órganos de los Sentidos

Sentido del Oído: Aparato receptor: Pabellón, oído externo. Aparato Transmisor: Caja del Tímpano, contenido. Aparato Perceptor: Oído interno. Vía Auditiva. Imágenes Normales.

**Actividades:**

<b>Actividades teórico- prácticas</b>	<b>Metodología de la enseñanza</b>	<b>Formas de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura comprensiva de los contenidos.</li> <li>- Trabajo grupal y discusión de contenidos</li> <li>- Análisis y confrontación de sus interpretaciones con enfoques conceptuales sobre el tema.</li> <li>- Interpretación de imágenes.</li> <li>- Análisis de diferentes alternativas para la resolución de una situación y toma de posición.</li> <li>- Observación de hechos e interpretar de la información.</li> <li>- Descripción de hechos.</li> <li>- Clasificación y definición objetos.</li> <li>- Planteos de problemas y resolución.</li> <li>- Formulación hipótesis.</li> <li>- Búsqueda de la información y análisis crítico.</li> <li>- Experimentación de prácticas en contextos reales.</li> <li>- Participación en debates y foros.</li> <li>- Visionar videos sobre temáticas y resolución de actividad.</li> <li>- Actividades de síntesis que consisten en reconstrucción de información a partir de determinadas preguntas.</li> <li>- Trabajo en laboratorios.</li> <li>- Desarrollo de procedimientos y valoración del desempeño. Actividad vinculada a la autoevaluación.</li> <li>- Ejercicios que impliquen establecer relaciones entre contenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de exposición dialogada.</li> <li>- Guía con orientaciones para la lectura.</li> <li>- Organización de la enseñanza en base a la contextualización de la temática, jerarquización y secuenciación de los contenidos.</li> <li>- Desarrollo teórico de la temática con imágenes y esquema conceptual.</li> <li>- Método de transmisión significativa.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en base a la organización de los contenidos en orden creciente de complejidad.</li> <li>- Propuesta de actividades que articulación la teoría y la práctica.</li> <li>- Recuperación de conocimientos y vinculación con nuevos contenidos.</li> <li>- Explicaciones, ejemplificaciones y analogías.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en base a diferentes formas de representación (imágenes, gráfico, mapa conceptual)</li> <li>- Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>- Preguntas reflexivas orientadas al análisis y comprensión de los contenidos.</li> <li>- Preguntas orientadas a la recuperación de información.</li> <li>- Demostraciones: enseñanza de una habilidad práctica con acompañamiento docente.</li> <li>- Simulaciones escénicas para el desarrollo de habilidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se propone evaluación diagnóstica que permite valorar las condiciones de los estudiantes en términos de capacidades, conocimientos, habilidades.</li> <li>- Se propone evaluación formativa que es de acompañamiento y seguimiento de las actividades que permite observar avances y retrocesos.</li> <li>- Evaluación de resultados.</li> <li>- Evaluación formativa y retroalimentación.</li> <li>- Evaluación de producciones escritas.</li> <li>- Evaluación de demostraciones reales y valoración de procedimientos específicos.</li> <li>- Evaluación oral en la que se valora la claridad oral, la organización y argumentación.</li> <li>- Propuesta de autoevaluación para juzgar el aprendizaje de los estudiantes.</li> <li>- Portfolios.</li> <li>- <b>Instrumentos escritos:</b> pruebas escritas de desarrollo, exámenes de opción múltiple, pruebas escritas de ejercicios, pruebas de escritas de situaciones problemáticas.</li> <li>- Evaluación a través de casos para valorar la integración y resolución de situación.</li> <li>- Instancia de devolución de los resultados en forma</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en la realización de prácticas específicas.</li> <li>- Actividad de investigación (formulación de problema, hipótesis, aspectos metodológicos, resultados, discusión y conclusión).</li> <li>- Presentación oral de actividades.</li> </ul>	<p>comunicativas, toma de decisiones y negociación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de videos para la explicación de contenidos.</li> <li>- Propuesta constructiva de actividades.</li> </ul>	<p>escrita u oral.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Instrumentos orales:</b> exposición, coloquio y defensa de trabajo.</li> <li>- Se proponen evaluaciones domiciliarias, con material seleccionado.</li> <li>- Guía de observación y análisis d</li> <li>- e desempeño.</li> </ul>
--	---	---

### Bibliografía Recomendada:

#### Textos de estudio:

1. Latarjet/Ruiz Liard. Anatomía Humana. Ed. Médica Panamericana. 5ª Ed. 2019.
2. Pró Eduardo. Anatomía Clínica. Ed. Panamericana. 2ª Edición. 2014.
3. Snell. Anatomía Clínica por regiones. Wineski, Lawrence –Ed. LWW10ª Ed. 2019.
4. Gray - Anatomía para Estudiantes - Drake / Vogl/ Mitchell Ed. Elsevier. 4ª Edición 2020.
5. Moore/ Dalley/ Agur. Anatomía con orientación clínica. Ed. LWW. 8ª Edición. 2018.

#### Manuales de consulta:

1. Sanchez Carpio Carlos. Anatomía en esquema y actividades. Ed. La Reforma. 1º Edición. 2020.
2. Sanchez Carpio Carlos, Sanchez Carpio Diego. Anatomía de los órganos de los sentidos. Ed. Recursos Fotográficos. 1 Edición. 1988.

#### Otros textos de consulta:

1. Testut/ Latarjet. Anatomía Humana. Ed. Salvat. 1988.
2. Testut/ Jacob. Anatomía Topográfica. Ed. Salvat. 1980.

#### Atlas:

1. Rohen/ Yokochi. Atlas Fotográfico de Anatomía Humana. Ed. Elsevier. Ed. 8º. 2015.
2. Agur/ Dalley. Grant Atlas de Anatomía. Ed. Médica Panamericana. Ed. 11º. 2007.
3. Marbán “Master” EVO 5 Anatomía MARBÁN 5º Edición 2012 Atlas “Evolución 5”
4. Gilroy/ Mc Pherson / Ross. Prometheus. Atlas de Anatomía. 2 Ed. Panamericana. 2013.
5. Netter. Atlas de Anatomía Humana. Ed. Masson. Ed. 7º. 2019.
6. Platzer/ Fritsch/ Kahle. Atlas de Anatomía. Clínica. Ed. Panamericana. Ed. 11º. 2018.
7. Schünke/ Schulte/ Schumacher/ Voll/ Wesker. Prometheus. Ed. Panamericana. 3º Edición. 2015.
8. Sobotta - Putz / Pabst. Atlas de Anatomía. Ed. Médica Panamericana. Ed. 24º. 2019.
9. Tank/ Gest. Atlas de Anatomía con Correlación Clínica. Ed. LWW. 2009.
10. Snell. Neuroanatomía Clínica. Ed. LWW. Ed. 8º. 2019.
11. Carpenter. Neuroanatomía Fundamentos. Ed. Médica Panamericana. Ed. 4º. 1994.
12. Haines. Principios de Neurociencia. Ed. Elsevier. Ed. 5º. 2019.
13. Kiernan. Barr. El Sistema Nervioso Humano. Ed. LWW. Ed. 10º. 2014.
14. Fleckenstein/ Trantum- Jensen. Bases Anatómicas del Diagnóstico por Imágenes. Ed. Hartcourt-Brace. Ed. 3º. 2016.





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

---

15. Möller/ Reif. Anatomía Radiológica. Ed. Marbán. Ed. 2°. 2001
16. Möller/ Torstenb. Imágenes Normales de TC Y RM. Ed. Médica Panamericana. 2000.
- 17.** Weir. Atlas de Anatomía Humana por Métodos de Imagen. Ed. Elsevier. Ed. 6°. 2021.



## PROGRAMA DE BIOQUÍMICA y BIOLOGÍA MOLECULAR

### Competencias generales que se adquieren en Bioquímica y Biología Molecular

Al finalizar el cursado de la asignatura, el alumno deberá estar en condiciones de:

**HACER:**

1. Comunicarse adecuadamente en forma oral, escrita y paraverbal con las personas, sus familias, sus entornos, el equipo y las organizaciones de salud.
2. Involucrarse en procesos de educación permanente, en actividades de autoaprendizaje y/o de estudio independiente en forma individual y/o en grupos.
3. Demostrar respeto por sus profesores, pares y demás integrantes de la comunidad educativa, extrapolables al trato de los pacientes y sus familiares.
4. Actuar con responsabilidad, altruismo, honestidad, compasión e integridad.

**MOSTRAR COMO:**

1. Conocer y respetar las normas de seguridad.
2. Respetar y hacer respetar las normas de bioseguridad y asepsia promoviendo actividades educativas.
3. Reconocer y mostrar interés por los factores culturales y personales que inciden en la comunicación.

**SABER COMO:**

1. Aplicar el razonamiento y juicio crítico en la interpretación de la información para la resolución de los problemas de la práctica médica.
2. Hacer uso correcto de la metodología científica en la práctica profesional.
3. Reconocer los factores que influyen sobre la salud: genéticos, demográficos, económicos, psicológicos, culturales y de estilo de vida.

**SABER:**

1. Interpretar, intervenir y contribuir a mejorar los determinantes de salud.

### Competencias Específicas

Al finalizar el cursado, los alumnos deberán estar capacitados para:

- Comprender desde el punto de vista químico y molecular el funcionamiento del organismo humano, entendiendo al hombre como un ser biológico, sin descuidar su componente socio-cultural ya que estos conocimientos aportan los fundamentos para el conocimiento de la salud en todas sus dimensiones.
- Comenzar a adquirir las formas de pensar y abordar el "método científico" que se utilizan en esta área del conocimiento y que será indispensable para abordar las diferentes asignaturas del plan de estudio de la carrera y en la futura labor profesional.
- Conocer la naturaleza química de los compuestos celulares para comprender la composición de los alimentos, su digestión y su ingreso al metabolismo celular.
- Entender la regulación química y los cambios estructurales que ocurren dentro de las células vivas tales como metabolismo de proteínas, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos y las reacciones energéticas que



intervienen en respuesta ante un cambio en las condiciones intra y extracelulares ya que estos mecanismos están implicados en mantener la salud y su desvío implica enfermedad.

- Incorporar a esta disciplina como un instrumento imprescindible en la práctica médica. el mantenimiento de la salud y para el diagnóstico preciso de muchas enfermedades, preparación de vacunas y otros medicamentos.

**Carga horaria:** 150 horas

### **Contenidos**

## **ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LAS CÉLULAS Y LOS LÍQUIDOS BIOLÓGICOS**

### **Unidad 1. El agua y las principales biomoléculas**

El agua como componente mayoritario de las células y los fluidos biológicos. Distribución en los diferentes compartimientos del organismo. El agua como solvente. El agua como electrolito. Constante de equilibrio. Balance hídrico. Composición iónica de los líquidos corporales.

Hidratos de carbono: concepto, clasificación. Nomenclatura. Importancia para la salud humana. Monosacáridos y disacáridos de importancia biológica: glucosa, manosa, galactosa, fructosa, ribosa, deoxirribosa, lactosa, sacarosa y maltosa. Derivados de monosacáridos. Polisacáridos: clasificación. Estructura del almidón y del glucógeno. Conceptos de glicosaminoglicanos, proteoglicanos, peptidoglicanos y glicoproteínas.

Lípidos: concepto, clasificación. Nomenclatura. Importancia para la salud humana. Ácidos grasos saturados e insaturados. Ácidos grasos esenciales. Estructura de los acilgliceroles y su función en la alimentación. Estructura y función de los fosfolípidos, glicolípidos, terpenos y esteroides. Importancia de los lípidos de membranas.

Aminoácidos: estructura y función. Clasificación. Propiedades ácido-base. Péptidos. Unión peptídica. Aminoácidos y péptidos de importancia para la salud humana.

Nucleótidos. Estructura y funciones. Nucleótidos libres. Ácidos nucleicos: estructura y función del ADN y de los ARN mensajero, ribosomal, de transferencia y nucleares pequeños. ADN circular. Cromatina. Desnaturalización y renaturalización del ADN. Virus.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** intolerancia a la lactosa, síndromes antifosfolípidos, litiasis biliar.

### **Unidad 2. Proteínas. Proteínas de la sangre**

Proteínas. Importancia para la salud humana. Rol en la nutrición. Valor biológico de las proteínas. Niveles de organización de las proteínas: estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Clasificación de proteínas. Proteínas fibrilares: colágeno. Estructura y función de las proteínas transportadoras de oxígeno: hemoglobina, mioglobina. Efecto Bohr. Hemoglobinas normales y patológicas. Proteínas del plasma sanguíneo: albúmina, globulinas, inmunoglobulinas. Anticuerpos monoclonales. Síntesis y función de las proteínas plasmáticas. Proteínas de membrana: integrales y periféricas.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** anemia falciforme, talasemia y mieloma.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

## **TRANSFORMACIONES QUÍMICAS DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LOS TEJIDOS**

### **Unidad 3. Termodinámica y Enzimas**

Nociones de Termodinámica. Reacciones espontáneas. Equilibrio químico. Cambios de energía en las reacciones químicas. Compuestos de alta energía. Cinética química. Orden de reacción. Energía de activación. Concepto general de catalizador.

Enzimas: nomenclatura y clasificación. Naturaleza química: proteínas y ribozimas. Catálisis enzimática. Sitio activo. Zimógenos. Coenzimas. Sistemas multienzimáticos. Determinación de la actividad enzimática. Factores que modifican la actividad enzimática. Inhibidores enzimáticos. Regulación de la actividad enzimática. Distribución intracelular de enzimas. Isoenzimas. Utilidad clínica de la determinación de actividades enzimáticas.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** infarto agudo de miocardio, hepatitis aguda y pancreatitis aguda.

### **Unidad 4. Conceptos básicos de metabolismo. Oxidación de combustible y generación de ATP**

Utilización de energía en los seres vivos. Leyes que rigen las transformaciones energéticas en los seres vivos. Conceptos básicos de metabolismo: catabolismo y anabolismo. Vías metabólicas, regulación. Métodos de investigación. Reacciones de oxidación-reducción biológicas: potencial de reducción y cambios de energía. El ATP como moneda de cambio energético. Reacciones energéticamente acopladas. Otros compuestos ricos en energía. Fosforilación a nivel de sustrato. Ciclo de Krebs: intermediarios, enzimas y cofactores. Sistema de oxidación mitocondrial: cadena respiratoria, localización y organización. Energía asociada al transporte electrónico. Gradiente de protones. Fosforilación oxidativa. ATP sintasa. Control respiratorio. Inhibidores de la cadena respiratoria y agentes desacoplantes de la fosforilación oxidativa. Productos de reducción parcial del oxígeno. Sistemas de defensa antioxidante.

**Comentario de casos clínicos relacionados:** intoxicación por agentes químicos tóxicos, daño oxidativo por isquemia-reperusión, envejecimiento.

### **Unidad 5 . Digestión, absorción y metabolismo de hidratos de carbono**

Digestión de Hidratos de Carbono. Acciones digestivas de la saliva, jugo pancreático, jugo entérico y mucosa intestinal. Mecanismos de absorción intestinal de monosacáridos. Transportadores de glucosa. Catabolismo de la glucosa en condiciones aeróbicas y anaeróbicas. Glucólisis. Destinos metabólicos del piruvato. Interrelación del metabolismo de la glucosa con el ciclo de Krebs y la cadena respiratoria. Balance energético. Vía de la hexosa monofosfato. Metabolismo de la fructosa y de la galactosa. Glucogenolisis hepática y muscular. Procesos de biosíntesis: gluconeogénesis, relación enzimática de la gluconeogénesis con la glucólisis. Interrelación de la gluconeogénesis con intermediarios del ciclo Krebs. Ciclo de Cori. Glucogenogénesis a partir de glucosa. Glucemia: alteraciones de la glucemia.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** enfermedad de McArdle, hipoglucemia del recién nacido de madre desnutrida.

### **Unidad 6. Digestión, absorción y metabolismo de lípidos**

Digestión de los lípidos de la dieta. Acción digestiva del jugo gástrico, del jugo pancreático y de la bilis. Absorción intestinal de lípidos. Lipoproteínas: composición y metabolismo. Metabolismo del glicerol y oxidación de los ácidos grasos. Balance energético. Cetogénesis. Biosíntesis de ácidos grasos. Elongación de los ácidos grasos. Biosíntesis de acilgliceroles. Metabolismo del colesterol: biosíntesis, catabolismo y excreción. Interrelación del metabolismo de hidratos de carbono y de los lípidos.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** aterosclerosis, hipercolesterolemias familiares.

### **Unidad 7. Digestión, absorción y metabolismo de compuestos nitrogenados**

Digestión de proteínas. Acción digestiva del jugo gástrico, del jugo pancreático y del jugo entérico. Formación de ácido clorhídrico. Absorción intestinal de aminoácidos y péptidos. Ingreso de los aminoácidos a la célula. Mecanismos celulares de degradación de proteínas. Catabolismo de aminoácidos. Destino del nitrógeno de los aminoácidos: transaminación, desaminación oxidativa del glutamato. Toxicidad del amoníaco. Síntesis de glutamina. Formación de urea. Aminas biológicas. Destino del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Vías metabólicas de los aminoácidos fenilalanina, tirosina y triptofano. Síntesis de creatina. Síntesis de óxido nítrico. Interrelaciones entre el metabolismo de aminoácidos, de hidratos de carbono y de lípidos. Digestión de ácidos nucleicos. Absorción. Biosíntesis y degradación de bases púricas y pirimídicas. Ácido úrico. Hemo: biosíntesis y catabolismo. Bilirrubinas directa e indirecta.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** Fenilcetonuria, Albinismo, Gota, e Ictericias.

## **BIOLOGÍA MOLECULAR. IMPORTANCIA PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO MÉDICO**

### **Unidad 8. Replicación, transcripción y traducción**

La información genética. Biosíntesis de ácido desoxirribonucleico. Sistemas de reparación del ADN. Telomerasas. Biosíntesis de ácidos ribonucleicos. Procesamiento postranscripción del ARNm. Concepto de gen. El código genético. Biosíntesis de proteínas. Modificaciones postraducción. Transito de las proteínas en la célula. Acción de antibióticos sobre la replicación, transcripción y traducción. Regulación de la expresión génica. Mecanismo de acción de los virus.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson, xerodermia pigmentosa.

### **Unidad 9. Mutaciones. Bases moleculares de enfermedades genéticas**

Mutaciones genéticas: mutaciones puntuales y cambios estructurales en los cromosomas. Enfermedades genéticas: enfermedades monogénicas y enfermedades cromosómicas o citogenéticas. Bases moleculares del cáncer. Protooncogenes y genes oncosupresores. **Comentarios de casos clínicos relacionados:** fibrosis quística, daltonismo y hemofilia.

### **Unidad 10. Manipulación del ADN**

Tecnología del ADN recombinante. Clonación de genes. Vectores de clonación. Biblioteca genómica y de ADN complementario. Aislamiento de clones específicos mediante la utilización de sondas. Secuenciación de ADN y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Estrategias en el diagnóstico molecular de las enfermedades hereditarias.

**Aplicaciones en medicina:** Detección de polimorfismos en la longitud de los fragmentos de restricción (RFLP) y su aplicación en el diagnóstico. Estudios forenses y de filiación. Técnicas de microarray e interferencia por ARN. Terapia génica.

## **REGULACION E INTEGRACIÓN METABÓLICA**



### **Unidad 11. Generalidades sobre hormonas. Hormonas que regulan el metabolismo energético.**

Hormonas. Naturaleza química. Clasificación. Métodos para determinación de hormonas. Receptores nucleares. Receptores de membrana: asociados a proteína G, proteína tirosina quinasa, sistema del AMP-3',5'-cíclico, sistema del fosfatidilinositol-bisfosfato, GMP-cíclico, Ras y MAP quinasas, sistema JAK-STAT, TOR. Señales de Ca<sup>2+</sup>. Mecanismos de acción. Estructura y síntesis de hormonas que intervienen en la regulación del metabolismo energético: insulina, glucagón, hormonas tiroideas, catecolaminas, glucocorticoides, somatostatina, hormona de crecimiento. Homeostasis de la glucosa.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** Diabetes tipos 1 y 2 y síndrome metabólico.

### **Unidad 12. Vitaminas**

Vitaminas. Concepto y clasificación. Propiedades generales, estructura, papel funcional, provitaminas, antivitaminas y avitaminosis. Vitaminas liposolubles: vitaminas A, D, E y K. Vitaminas hidrosolubles: tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, nicotinamida, cobalamina, ácido ascórbico, ácido fólico, biotina y piridoxina. Otros factores nutricionales esenciales.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** ceguera nocturna, raquitismo, alcoholismo, escorbuto, beri-beri, pelagra.

### **Unidad 13 . Integración y regulación metabólica**

Integración metabólica. Interconversión de glúcidos, lípidos y sustancias nitrogenadas. Regulación metabólica. Mecanismos de regulación metabólica. Regulación metabólica de la glucogenogénesis y de la glucógenolisis. Regulación de la glucólisis y de la gluconeogénesis. Efecto Pasteur. Regulación del ciclo de Krebs. Regulación del metabolismo de ácidos grasos y de la lipólisis. Regulación de la biosíntesis de colesterol. Regulación del metabolismo de compuestos nitrogenados. Regulación de las oxidaciones biológicas. Papel regulador de los adenilatos.

**Aplicación:** interdependencia de los procesos metabólicos de diferentes tejidos en distintas condiciones nutricionales.

## **METABOLISMO TISULAR**

### **Unidad 14. Metabolismo en tejidos especializados**

Músculo. Proteínas del músculo. Contracción muscular. Metabolismo del músculo en descanso y en ejercicio. Efecto del entrenamiento. Metabolismo de músculo cardíaco.

Hígado. Principales vías metabólicas en el tejido hepático. Participación del hígado en la biotransformación de sustancias del organismo: citocromo P-450. Metabolismo del etanol.

Hueso. Composición mineral y orgánica del hueso. Proteínas del hueso. Moléculas que participan en la formación y resorción ósea. Regulación hormonal de los niveles plasmáticos de calcio y fósforo: vitamina D, hormona paratiroidea, calcitonina.

Sistema nervioso. Receptores. Metabolismo energético del tejido nervioso. Metabolitos precursores de neurotransmisores: glutamato, GABA, acetilcolina, catecolaminas, serotonina, etc

Tejido adiposo. Principales vías metabólicas en el tejido adiposo. Hormonas que regulan su función.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** encefalopatías por hipoglucemia y por hipoxia, cirrosis, osteoporosis, obesidad.

## Unidad 15. Regulación del equilibrio hidroelectrolítico. Rol del pulmón y del riñón

Metabolismo del agua, sodio y potasio. Manejo renal del sodio y del potasio. Sistema renina-angiotensina. Acciones de la vasopresina, la aldosterona y del péptido natriurético atrial. Papel del intestino en el manejo del agua y electrolitos. Alteraciones del equilibrio hídrico y de la homeostasis del sodio y del potasio. Otros componentes minerales del organismo, oligoelementos.

Equilibrio ácido-base. Regulación del pH de la sangre. Sustancias amortiguadoras. Transporte de gases en sangre: oxígeno y dióxido de carbono. Importancia de la hemoglobina en el transporte de gases. Regulación respiratoria de la concentración de iones hidrogeno. Regulación renal de la concentración de hidrogeniones. Trastornos del equilibrio ácido-base. Estudios de laboratorio.

**Comentarios de casos clínicos relacionados:** deshidratación, hiperhidratación, acidosis y alcalosis metabólicas, acidosis y alcalosis respiratorias.

### Actividades:

Actividades teórico- prácticas	Metodología de la enseñanza	Formas de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura comprensiva de los contenidos.</li> <li>- Trabajo grupal y discusión de contenidos.</li> <li>- Análisis y confrontación de sus interpretaciones con enfoques conceptuales sobre el tema.</li> <li>- Elaboración de redes semánticas.</li> <li>- Interpretación de imágenes.</li> <li>- Observación de hechos e interpretación de la información.</li> <li>- Descripción de hechos.</li> <li>- Clasificación y definición objetos.</li> <li>- Planteos de problemas y resolución.</li> <li>- Búsqueda de la información y análisis crítico.</li> <li>- Experimentación de prácticas en contextos reales.</li> <li>- Participación en debates.</li> <li>- Visionar videos sobre temáticas.</li> <li>- Actividades de síntesis que consisten en reconstrucción de información a partir de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de exposición dialogada.</li> <li>- Guía con orientaciones para la lectura.</li> <li>- Organización de la enseñanza en base a la contextualización de la temática, jerarquización y secuenciación de los contenidos.</li> <li>- Desarrollo teórico de la temática con imágenes y esquema conceptual.</li> <li>- Método de transmisión significativa.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en base a la organización de los contenidos en orden creciente de complejidad.</li> <li>- Propuesta de actividades que articulan la teoría y la práctica.</li> <li>- Recuperación de conocimientos y vinculación con nuevos contenidos.</li> <li>- Explicaciones, ejemplificaciones y analogías.</li> <li>- Análisis de casos.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se propone evaluación formativa que es de acompañamiento y seguimiento de las actividades que permite observar avances y retrocesos.</li> <li>- Evaluación de resultados.</li> <li>- Evaluación formativa y retroalimentación.</li> <li>- Evaluación de producciones escritas.</li> <li>- Evaluación de demostraciones reales y valoración de procedimientos específicos.</li> <li>- Evaluación oral en la que se valora la claridad oral, la organización y argumentación.</li> <li>- <b>Instrumentos escritos:</b> pruebas escritas de desarrollo, exámenes de opción múltiple, pruebas escritas de ejercicios, pruebas de escritas de situaciones problemáticas.</li> <li>- Instancia de devolución de los resultados en forma escrita u oral.</li> </ul>

<p>determinadas preguntas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicios que impliquen emplear información en la resolución de situaciones específicas.</li> <li>- Resolución de problemas.</li> <li>- Trabajo en laboratorios.</li> <li>- Desarrollo de procedimientos y valoración del desempeño. Actividad vinculada a la autoevaluación.</li> <li>- Ejercicios que impliquen establecer relaciones entre contenidos.</li> <li>- Actividades en la que se desarrolle el criterio clínico.</li> <li>- Participación en la realización de prácticas específicas.</li> <li>- Presentación oral de actividades.</li> </ul>	<p>base a diferentes formas de representación (imágenes, gráfico, mapa conceptual).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas reflexivas orientadas al análisis y comprensión de los contenidos.</li> <li>- Preguntas orientadas a la recuperación de información.</li> <li>- Demostraciones: enseñanza de una habilidad práctica con acompañamiento docente.</li> <li>- Simulaciones con instrumental para desarrollar procedimientos.</li> <li>- Producción de audiovisuales para la explicación de contenidos.</li> <li>- Propuesta constructiva de actividades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Instrumentos orales:</b> exposición, coloquio y defensa de trabajo.</li> <li>- Evaluaciones de destrezas y habilidades para valorar los logros.</li> </ul>
---	---	--

### Bibliografía Recomendada:

1. Blanco A., Blanco G. (2016). Química Biológica. 10ª ed. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina.
2. Stryer L, Berg JM, Tymoczko JL. (2013). Bioquímica. 7ªed. Editorial Reverté SA. Barcelona, España.
3. Devlin, T. (2004). Bioquímica. 4ª ed. Editorial Reverté, Barcelona, España.
4. Rodwell V, Bender D, Botham KM, Kennelly PJ, Weil PA. (2019). Harper. Bioquímica ilustrada LANGE. 31ª ed. Editorial McGraw Hill, D.F., México.
5. Voet D., Voet J., Pratt C. (2007). Bioquímica. 2ª ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid, España.
6. Bynes JW, Dominizak MH. (2019) Bioquímica Médica. 5ª ed. Editorial Elsevier. Barcelona, España.
7. Matthews CK, Van Holde KE, Anthony-Cahill SJ. (2013). Bioquímica. 4ª ed. Editorial Pearson Education. Madrid, España.
8. Herrera, E, Ramos M, Roca P, Viana M. (2014). Bioquímica Básica. Editorial Elsevier, Barcelona, España.





## **PROGRAMA DE BIOLOGÍA CELULAR, HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA**

### **Competencias Generales que se adquieren en Biología Celular, Histología y Embriología**

Al finalizar el cursado de la asignatura, el alumno deberá estar en condiciones de:

#### **HACER:**

1. Comunicarse adecuadamente en forma oral, escrita y paraverbal con las personas, sus familias, sus entornos, el equipo y las organizaciones de salud
2. Involucrarse en procesos de educación permanente, en actividades de autoaprendizaje y/o de estudio independiente en forma individual y/o en grupos

#### **MOSTRAR COMO:**

1. Conocer y respetar las normas de seguridad
2. Respetar y hacer respetar las normas de bioseguridad y asepsia promoviendo actividades educativas.

#### **SABER COMO:**

1. Aplicar el razonamiento y juicio crítico en la interpretación de la información para la resolución de los problemas de la práctica médica.
2. Hacer uso correcto de la metodología científica en la práctica profesional

#### **SABER:**

1. Interpretar, intervenir y contribuir a mejorar los determinantes de salud.

### **Competencias Específicas**

Al finalizar el cursado, los alumnos deberán estar capacitados para:

- Analizar la estructura histológica de los tejidos humanos, el desarrollo prenatal (embriología) y la herencia biológica (citogenética) del hombre normal, en el marco de la evolución biológica que les antecede.
- Establecer relaciones entre los conceptos de estructura y función, con el objeto de integrar armónicamente los conocimientos adquiridos.
- Buscar información actualizada en fuentes confiables y analizar críticamente los aspectos metodológicos y éticos de literatura científica, propendiendo a su autoformación.
- Ejercitar y agudizar el sentido de la observación y la capacidad de análisis que sirvan como base de vinculación con otras materias del área y prepare al alumno para el abordaje de las disciplinas clínico-quirúrgicas.
- Reconocer y dibujar las estructuras de las imágenes de los preparados observados al microscopio.
- Realizar esquemas de los embriones-feto en los distintos estadios del desarrollo
- Respetar las normas de bioseguridad, el cuidado de las personas, de elementos y ambiente de trabajo.
- Adquirir y utilizar un vocabulario técnico específico.

### **Objetivos:**

- Adquirir conocimientos sobre estructura, organización y funciones básicas de las células y tejidos del organismo humano y sus procesos morfogénicos resaltando su aplicabilidad en la clínica y en la investigación.



- Fortalecer valores de respeto, comunicación, tolerancia en el trabajo con sus pares y docentes y la conservación y cuidado del ambiente.
- Promover actitudes positivas hacia la formación permanente, la búsqueda de la excelencia y el trabajo interdisciplinario.
- Sentar las bases de estructura y función corporal pertinente a competencias médicas asociadas a la asignatura.

**Carga horaria:** 150 horas

## **Contenidos**

### **I: PENSAMIENTO CIENTÍFICO. CÉLULA (COMPARTIMIENTOS Y FUNCIONES)**

#### **Unidad 1. Método científico.**

Pensamiento Científico e Investigación. Perfil Profesional. Método Científico. Criterios de selección de publicaciones. Identificación y análisis de las etapas del método científico. Lectura crítica de literatura científica biomédica. Bioseguridad en laboratorios biológicos. Bioética.

#### **Unidad 2. La célula, sus compartimientos y funciones.**

Biología celular y molecular I. Obtención de muestras biológicas y aspectos éticos y de bioseguridad. Técnicas histológicas y Microscopías óptica y electrónica. Identificación de presencia de organelas a través de coloraciones. Inmuno-histoquímica y citoquímica. Estructuras y funciones de la célula eucariota animal (membranas y sus funciones, citoplasma y núcleo). Sus procesos evolutivos. Biología Celular y molecular II: Ciclo celular: proceso, control y relaciones. Núcleo. Citogenética.

#### **Unidad 3. Embriología general.**

Embriología general y etapas pre-embrionaria y embrionaria. Bases celulares del desarrollo: Fecundación, primer y segunda semana de desarrollo. Tercera semana (gastrulación-neurulación-angiogénesis. Inicio de la formación del aparato cardiovascular). Cuarta a octava semanas: organogénesis. Nutrición del embrión.

### **II: INTERACCIONES CELULARES Y MOLECULARES PARA FORMAR. PATRONES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES COMPLEJOS: HISTOGÉNESIS.**

#### **Unidad 4. Tejidos Epitelial y Conectivo.**

Interacciones celulares y moleculares para formar patrones estructurales y funcionales complejos: los tejidos fundamentales y su histogénesis. Interrelaciones y comunicaciones entre células y con la matriz. Epitelios, membranas basales. Tejido conectivo (células, fibras y sustancia fundamental). Biología celular. Histogénesis de los epitelios y tejidos conectivos, tejidos conectivos especiales.

#### **Unidad 5. Tejido cartilaginoso y óseo.**

Biología Celular, Histología e histogénesis del tejido oseo (osteogénesis) y del cartílago (condrogénesis). Variedades y localización de las diferentes variedades de tejidos cartilaginosos y óseos. Tipos celulares y su función. Desarrollo del sistema osteoarticular.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

### **Unidad 6. Sangre e Inmunidad.**

Inmunidad innata y adquirida, celular y tisular. Sangre. Médula ósea. Timo. Ganglios linfáticos. Bazo. Tejido linfoide asociado a mucosa. Vasos Linfáticos. Su histología e histogénesis. Linfa y órganos hemolinfopoyéticos. Su organogénesis.

### **Unidad 7. Tejidos musculares.**

Citología, Histología e histogénesis de los tejidos musculares. Embriogénesis (somitas, miótomo y músculo de cara y extremidades). Papel del mesoectodermo (células de la cresta neural). Concepto de metamerización, su irrigación y vascularización embrionaria.

## **III. INTERACCIONES MOLECULARES, CELULARES Y TISULARES PARA LA FORMACIÓN DE ÓRGANOS**

### **Unidad 8. Aparato cardiovascular.**

Corazón y vasos sanguíneos y linfáticos, su biología celular, histología y embriología.

### **Unidad 9. Tejido y Sistema Nervioso, Órganos de los sentidos. Piel.**

Interacciones moleculares, celulares y tisulares para la formación de órganos y sistemas: Sistema Nervioso: Cerebro, cerebelo, médula espinal, nervio, ganglios. Piel y Órganos de los sentidos (ojo, oído, olfato, gusto). Biología celular, histología y morfogénesis.

### **Unidad 10. Sistema endocrino.**

Biología celular del sistema endocrino, histología y morfogénesis. Hipófisis, epífnis, tiroides, paratiroides, suprarrenal, páncreas, hígado, corazón, riñón, testículo, ovario. Sistema endócrino difuso. Interacción y regulación entre glándulas del sistema endócrino y con el organismo.

### **Unidad 11. Aparato respiratorio.**

Histología y embriología de las vías aéreas de conducción y de respiración. Fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquio, pulmón, pleura. Etapas de desarrollo y maduración del pulmón. Tipos celulares y su biología celular. Barrera hemato-pulmonar.

### **Unidad 12. Aparato urinario.**

Biología celular, histología y morfogénesis del aparato urinario. Riñón, pelvis, uréter, vejiga, uretra. Unidad funcional y estructural: nefrona. Sistema de conducción de la orina.

### **Unidad 13. Aparato digestivo.**

Tubo digestivo. Estructura general: tónicas o capas, variaciones en distintas localizaciones. Cavidad bucal, lengua, faringe, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, apéndice cecal, conducto anal. Glándulas anexas: salivales, hígado, páncreas. Vesícula biliar. Biología celular, histología y morfogénesis.

### **Unidad 14. Aparato reproductor masculino.**

Biología celular, histología y morfogénesis del sistema reproductor masculino. Pene. Testículo, epidídimo, conductos, vesícula seminal, próstata, glándulas bulbouretrales. Espermatogénesis y espermiogénesis. Barrera hematotesticular.

### Unidad 15. Aparato reproductor femenino.

Biología celular, histología y morfogénesis del sistema reproductor femenino. Vulva, Ovario, trompa uterina, útero: cuello y cuerpo, vagina. Extendido vaginal, PAP. Ovogénesis, Placenta. Glándula mamaria.

### Unidad 16. Relación Materno-fetal y materno-neonatal. Teratogénesis. Genética médica. Epigenética. Bioética.

Placenta. Cordón umbilical. Glándula mamaria en diferentes estados funcionales. Condicionantes del desarrollo. Dismorfia. Teratogénesis. Reproducción asistida, clonación. Células progenitoras. Bioética.

#### Actividades:

Actividades teórico- prácticas	Metodología de la enseñanza	Formas de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura comprensiva de los contenidos.</li> <li>- Interpretación de imágenes de desarrollo embriológico y de preparados histológicos con diferentes tinciones</li> <li>- Diagnóstico de preparados histológicos y embriológicos en microscopios ópticos e imágenes digitalizadas</li> <li>- Búsqueda de la información de contenidos histológicos y análisis crítico.</li> <li>- Trabajo grupal y discusión de contenidos.</li> <li>- Búsqueda de la información y análisis crítico.</li> <li>- Autoevaluación empleando guía práctica con preguntas y ejercicios que impliquen establecer relaciones entre contenidos de biología celular, histología y embriología</li> <li>- Presentación oral de un</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición teórica de los contenidos de biología celular, histología y embriología empleando imágenes digitalizadas usando proyector digital</li> <li>- Exposición teórica-práctica dialogada con alumnos empleando imágenes de preparados histológicos y embriológicos digitalizadas proyectadas y esquemas empleando proyector y pizarra digital jerarquizando la secuencia de contenidos.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en base a la organización de los contenidos en orden creciente de complejidad.</li> <li>- Enseñanza del uso de microscopio y algunas técnicas histológicas con acompañamiento docente.</li> <li>- Desarrollo práctico en aula empleando microscopios ópticos para la visualización de los preparados histológicos y embriológicos.</li> <li>- Relación de los contenidos teóricos con los preparados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación semanal de contenidos en forma virtual mediante prueba de opciones múltiples.</li> <li>- Evaluaciones orales parciales individuales que permite valorar las condiciones de los estudiantes en términos de capacidades, conocimientos, habilidades</li> <li>- Evaluación formativa que es de acompañamiento y seguimiento de las actividades que permite observar avances y retrocesos.</li> <li>- Evaluación Final oral evaluando capacidad de diagnóstico de preparados histológicos empleando microscopios ópticos. Se complementa el examen final de forma oral evaluando contenidos teóricos de biología celular, histología y embriología</li> <li>- La evaluación oral se valora la claridad oral, la organización y</li> </ul>

<p>trabajo científico del tema del día .</p>	<p>histológicos y embriológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperación de conocimientos de biología celular y vinculación con histología y embriología.</li> <li>- Preguntas reflexivas orientadas al análisis y comprensión de los contenidos.</li> </ul>	<p>argumentación y los conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoevaluación empleando guía práctica con preguntas y ejercicios que impliquen establecer relaciones entre contenidos de biología celular, histología y embriología</li> <li>- Taller científico: se evalúa en forma escrita el análisis de un trabajo científico</li> </ul>
--	--	---

### Bibliografía Recomendada:

#### Biología celular, Histología y Embriología:

1. Eynard AR, Valentich MA y Rovasio RA. Histología y Embriología Humana. Bases Celulares y moleculares con orientación clínica-patológica. Texto -. Editorial Médica Panamericana, Córdoba, Argentina. 5ta. Edición ampliada y revisada, 2016. Se dispone de e-book en <https://www.medicapanamericana.com/eBooks.aspx>

#### Biología Celular:

1. De Robertis(h)-Hib. De Robertis Biología Celular y Molecular. Edición 16ª Ed Promed 2012
2. Karp G. *Biología celular y molecular: Conceptos y experimentos*. Edición 7ª. Ed. McGraw Hill. 2014.
3. Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Bretscher, Ploegh, Amon, Scott. Biología Celular y Molecular. 7ª Ed. Ed. Médica Panamericana. 2016

#### Histología:

1. Gartner L , Hiatt J. Atlas en Color y Texto de Histología. **Edición:** 6ª. Ed. Panamericana. 2015
2. Junqueira LC, Carneiro J. Histología Básica Texto y Atlas. **Edición:** 12ª Ed. Panamericana. 2015
3. Geneser F, Brüel A, et al. Geneser Histología. **Edición:** 4ª Ed. Panamericana. 2015
4. Ulrich Welsch. Sobotta. Histología - Con la colaboración de Thomas Deller **Edición:** 3ª Ed Panamericana 2014
5. Ross MH, Pawlina W.: Histología, Texto y Atlas Color, Correlación con Biología Molecular y Celular. 8ª Edición. Wolters-Kluwer. 2020. (eBook online)
6. Samar ME, Avila RE: Tejidos y sistemas Histología humana clínicamente orientada. . 5º edición. Samar ediciones. 2016.
7. D'Ottavio AE, Bassan ND, Cesolari JAM y TE Tellez. Histología y Embriología: Del Diagnóstico Histológico y Embriológico al Diagnóstico Clínico. Edición 2ª Ed. Corpus. 2007
8. Di Fiore MSH. Atlas de Histología Normal. Edición 8ª Ed. El Ateneo. 2015.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

### **Embriología:**

1. Arteaga Martínez M., García Peláez I. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. Ed. Médica Panamericana. 2ª. Ed. 2017.
2. Flores V. Embriología Humana. Bases moleculares y celulares de la histogénesis, la morfogénesis y las alteraciones del desarrollo. Orientada a la formación médica. Editorial Panamericana. 2015.
3. Langman-Sadler TW Embriología Médica- Langman Edición 14ª Ed. Wolters Kluwers. 2019.
4. Moore, Persaud, Torchia. Antes de nacer. Fundamentos de embriología y anomalías congénitas. Edición 9ª. Ed. Médica Panamericana. 2017.

### **Guía de autoaprendizaje y autoevaluación:**

1. Lantieri MJ, Novak IT, Silva R, Dain A, Glocker MT, Pigino Bruno G, Gubiani L, Pasqualini ME, Díaz Luján C, Muñoz SE, Triquell F, Ferreyra C, Jiménez P, Ambrossi C, Soria E, Mezzano L, Piegari M, López C, Bittar M, Comba A, Fretes R, A Eynard. Guías de Autoaprendizaje y Autoevaluación. Material Didáctico para los Trabajos Prácticos de la asignatura Biología celular, Histología y Embriología”. FCM, UNC. 2016. 2ª Edición. 170 pp. Prop. Intel. Form. 221346. Expediente N° 4998771.  
<http://www.biologiacelular.webs.fcm.unc.edu.ar/guia-de-autoaprendizaje/>



## PROGRAMA DE FISIOLÓGÍA HUMANA

### Competencias generales que se adquieren en Fisiología Humana

Al finalizar el cursado de la asignatura, el alumno deberá estar en condiciones de:

#### HACER:

1. Comunicarse adecuadamente en forma oral, escrita y paraverbal con las personas, sus familias, sus entornos, el equipo y las organizaciones de salud
2. Involucrarse en procesos de educación permanente, en actividades de autoaprendizaje y/o de estudio independiente en forma individual y/o en grupos

#### MOSTRAR COMO:

1. Hacer uso correcto de la metodología científica en la práctica profesional.

#### SABER COMO:

1. Aplicar el razonamiento y juicio crítico en la interpretación de la información para la resolución de los problemas de la práctica médica.
2. Evaluar signos vitales (presión arterial, pulso, respiración y temperatura)
3. Estar preparado para participar en actividades de producción científica, en proyectos de investigación de carácter colaborativo y en la difusión de los resultados

#### SABER:

1. Interpretar, intervenir y contribuir a mejorar los determinantes de salud.

### Competencias Específicas

El programa de actividades teórico-prácticas de la Cátedra de Fisiología Humana, ha sido diseñado con la intención de que, al finalizar el curso, los alumnos estén capacitados para:

- Aplicar el razonamiento biológico y juicio crítico para el análisis e interpretación de los fenómenos relativos al funcionamiento de órganos, aparatos y sistemas, su regulación y adaptación al medio ambiente.
- Aplicar el método experimental al campo de la medicina mediante la utilización de recursos tecnológicos.
- Proyectar los contenidos de la asignatura al área de los conocimientos y la práctica clínica característica del médico generalista, de acuerdo al perfil profesional propuesto en nuestra Facultad.
- Ejecutar experimentos sencillos, evaluar y analizar sus resultados.
- Reconocer valores de normalidad clínicos y de laboratorio.
- Utilizar adecuadamente el vocabulario actualizado propio de las ciencias biomédicas.
- Contribuir a la promoción de la calidad de vida promoviendo hábitos saludables.
- Reconocer y respetar la diversidad de costumbres, etnias, creencias e ideas de las personas.
- Asumir una conducta ética frente a la comunidad respetando la dignidad, privacidad y autonomía.
- Establecer relaciones de confianza y respeto con las personas.
- Ejercitar el trabajo en equipo y desarrollar la capacidad de autocrítica y de autoevaluación.
- Valorar la creatividad personal científicamente fundamentada, como instrumento esencial en el desempeño profesional.
- Valorar el acceso al conocimiento actualizado mediante la fuente de información científica válida.



- Desarrollar habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.

### **Objetivos:**

Reconocer el funcionamiento normal de células, órganos y sistemas, los mecanismos de autorregulación, el efecto de factores externos y sus implicancias en la fisiopatología y la clínica.

**Carga horaria:** 200 horas

### **Contenidos**

#### **Unidad 1: El método científico. Fuentes Bibliográficas en ciencias médicas.**

Método científico: etapas. Su importancia y aplicación en la práctica médica general. Investigación básica, clínica y epidemiológica. Formas de difusión de los conocimientos científicos originales. Estructura de diferentes tipos de publicaciones científicas. Importancia y valor de las publicaciones impresas y virtuales. Buscadores de bibliografía científica en Internet.

#### **Unidad 2: Homeostasis. Fisiología de los tejidos excitables**

Concepto de homeostasis. Sistemas de regulación y control: características generales. Componentes. Sistemas de pre-alimentación. Retroalimentación positiva y negativa. Organización de los compartimentos líquidos del organismo. El medio interno. Membranas biológicas: Tipos de transporte. Comunicación intercelular. Control químico de la actividad celular. Mensajeros intra e inter individuales. Principios básicos de bioelectricidad. Potencial de reposo, mecanismos que lo generan y mantienen. Excitabilidad. Conductibilidad. Potenciales locales. Potencial de acción: fases y períodos. Teoría iónica. Neuronas: morfología y características funcionales. Sinapsis. Mecanismos de transmisión sináptica. Neurotransmisores. Potenciales post-sinápticos excitatorios e inhibitorios. Nervios: tipos y funciones. Células gliales: funciones. Estructura funcional del músculo esquelético. Placa motora. Acoplamiento excitatorio-contráctil. Bases moleculares de la contracción-relajación muscular. Fuentes de energía para la contracción muscular. Tipos de fibras musculares y sus propiedades.

#### **Unidad 3: Fisiología de la circulación.**

##### **Sangre**

Propiedades y funciones del tejido hemático. Eritrocitos. Funciones. Eritropoyesis. Funciones del bazo. Hemoglobina. Leucocitos. Funciones. Leucopoyesis. Valores citológicos normales (hemograma). Eritrosedimentación. Variaciones en situaciones fisiológicas (embarazo, altura, etc). Hemostasia. Plaquetas. Mecanismos y factores que intervienen en la formación y retracción del coágulo. Modificadores de la coagulación. Pruebas clínicas de coagulación y hemostasia. Sistema fibrinolítico. Grupos sanguíneos: herencia y transfusión.

##### **Corazón**

Músculo cardíaco. Propiedades. Actividad eléctrica del corazón. Bases iónicas. Origen y propagación de la onda de excitación. Regulación de la frecuencia cardíaca. Actividad mecánica del corazón. Ciclo cardíaco. Funcionamiento valvular. Ruidos cardíacos normales. Regulación extrínseca e intrínseca de la actividad mecánica del corazón. Volumen minuto cardíaco: factores que lo determinan. Métodos para el estudio y valoración de la función cardiovascular. Función endocrina del corazón.





## Sistema Circulatorio Periférico

Hemodinamia. Principios generales. Volemia. Circulación arterial. Presión arterial: regulación nerviosa y humoral. Pulso arterial. Microcirculación e intercambio capilar. Funciones del endotelio. Circulación venosa: factores que la determinan y modifican. Linfa: composición y funciones. Circulación linfática. Circulación a través de regiones especiales: coronaria, cerebral y hepática.

## **Unidad 4: Fisiología de la respiración**

Anatomía funcional del aparato respiratorio. Circulación pulmonar. Shunt arterio-venoso. Mecánica Respiratoria. Curva de compliance. Volúmenes y capacidades pulmonares. Ventilación pulmonar y alveolar. Relación ventilación-perfusión. Función de la sustancia surfactante. Pruebas funcionales respiratorias estáticas y dinámicas. Modificaciones en los patrones obstructivo y restrictivo ventilatorios. Hematosis. Transporte de gases por la sangre. Centros respiratorios. Regulación nerviosa y humoral de la respiración. Fisiología respiratoria en situaciones especiales (ejercicio físico, acceso a las alturas). Funciones no respiratorias del pulmón.

## **Unidad 5: Fisiología renal.**

Estructura funcional del riñón. Circulación renal. Autorregulación del flujo renal. Balance túbulo-glomerular y equilibrio glomérulo-tubular. Mecanismos de formación de la orina. Función glomerular. Función tubular. Mecanismos de transporte en los túbulos renales. Umbral renal. Carga tubular. Concentración y dilución de la orina: sistema de contracorriente, intercambio por vasos rectos y recirculación de la urea. Balance hídrico en el organismo. Hormona antidiurética. Regulación del volumen y osmolaridad de los líquidos corporales. Regulación de la excreción renal de electrólitos. Sistema renina-angiotensina-aldosterona. Función endocrina del riñón. Regulación del equilibrio ácido-base. Acidosis y alcalosis. Pruebas funcionales renales. Micción.

## **Unidad 6: Fisiología del Sistema Endocrino.**

Sistema porta-hipofisario. Control hipotalámico de la función hipofisaria. Síntesis, efectos fisiológicos y regulación de la secreción de las hormonas producidas por las glándulas: hipófisis, suprarrenal, tiroides, paratiroides y pineal. Ritmos biológicos. Fisiología del crecimiento. Etapas. Factores que controlan el crecimiento postnatal y desarrollo normales. Principales características de los síndromes de hipo e hiperfunción glandular.

## **Unidad 7: Fisiología de la reproducción.**

Eje hipotálamo-hipofiso-gonadal: funciones de las hormonas. Estructura y función de los sistemas reproductores masculino y femenino. Gametogénesis. Fertilización. Determinación y diferenciación sexual. Caracteres sexuales primarios y secundarios. Pubertad. Regulación y control del ciclo sexual. Embarazo. Función placentaria. Parto. Lactancia (materna, fórmulas artificiales). Climaterio y menopausia. Regulación y control de la función reproductora masculina. Estudios que permiten evaluar las funciones reproductoras. Métodos anticonceptivos.

## **Unidad 8: Fisiología del aparato digestivo. Homeostasis de los nutrientes.**



Aparato digestivo: estructura funcional e inervación. Fisiología del músculo liso visceral: características morfológicas y funcionales. Acoplamiento excitatorio-contráctil. Motilidad y secreciones del tubo digestivo. Macro y micronutrientes. Digestión y absorción de los nutrientes. Defecación. Vómito. Secreciones pancreática y biliar. Regulación neurohumoral. Hormonas gastrointestinales. Fisiología hepática. Regulación de la ingesta de alimentos. Trastornos de la alimentación: bulimia, anorexia y vigorexia. Homeostasis de los nutrientes. Balance energético. Metabolismo y nutrición. Integración metabólica. Páncreas endocrino: hormonas y funciones. Regulación de su secreción. Alteraciones en la función endócrina del Páncreas (Diabetes Mellitus, resistencia insulínica, etc).

### **Unidad 9: Fisiología del sistema nervioso**

Organización y funciones del sistema nervioso: somáticas, viscerales y superiores. Sensibilidad: Receptores: propiedades funcionales. Clasificación. Sensibilidad somestésica (exteroceptiva, propioceptiva y viscerceptiva). Organización de las vías aferentes. Organización y funciones del tálamo. Corteza somestésica: áreas primarias y secundarias. Sensibilidad nociceptiva: dolor somático y visceral, referido e irradiado. Analgesia endógena. Barrera del dolor. Control nervioso del efector somático: Nivel segmentario y suprasegmentario. Organización y funciones generales de: corteza motora, núcleos de la base, formación reticular, cerebelo, núcleos vestibulares y médula espinal. Vías eferentes. Actividad refleja. Funciones y clasificación: arco reflejo. Control nervioso de los efectores viscerales: Sistema nervioso vegetativo. Organización de la inervación visceral. Sistemas simpático y parasimpático. Arco reflejo autónomo. Tallo encefálico e hipotálamo: funciones vegetativas. Interrelación neuroendocrina. Fisiología del estrés. Función integrada de las estructuras nerviosas responsables del control del tono muscular, postura y movimiento. Reflejo miotático. Función del sistema gamma. Regulación de la postura y el equilibrio. Principales reacciones posturales. Función vestibular. Control de la locomoción. Áreas corticales de asociación. Funciones superiores del sistema nervioso: memoria, aprendizaje y lenguaje. Sistema límbico. Sueño y vigilia. Valoración funcional del sistema nervioso. Sentidos especiales: visión, audición, olfacción, gusto y equilibrio.

### **Unidad 10: Mecanismos de defensa del organismo.**

Fisiología de los procesos de defensa del organismo. Inmunidad innata: barreras del sistema inmune, células presentadoras de antígenos (macrófagos, células dendríticas) y factores solubles que participan en la respuesta inflamatoria (citoquinas, moléculas de adhesión, histamina).

Inmunidad adquirida, elementos que participan: inmunidad celular (células T) y humoral (células B). Marcadores de superficie, origen y maduración. Funciones de las células T (citotóxicas), funciones de las células B (síntesis de inmunoglobulinas). Regulación de la respuesta inmunológica, respuestas exageradas (mecanismos de hipersensibilidad), reconocimiento de lo propio (tolerancia).

Sistema de complemento. Funciones. Complejo mayor de histocompatibilidad.

## Actividades:

Actividades teórico- prácticas	Metodología de la enseñanza	Formas de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura comprensiva de los contenidos.</li> <li>- Trabajo grupal y discusión de contenidos</li> <li>- Análisis y confrontación de sus interpretaciones con enfoques conceptuales sobre el tema, para la resolución de una situación.</li> <li>- Interpretación de imágenes.</li> <li>- Observación de hechos e interpretación de la información.</li> <li>- Descripción de hechos.</li> <li>- Planteos de problemas y resolución.</li> <li>- Formulación hipótesis.</li> <li>- Búsqueda de la información y análisis crítico.</li> <li>- Participación en debates y foros.</li> <li>- Observación de videos sobre temáticas y resolución de actividad.</li> <li>- Actividades de síntesis que consisten en reconstrucción de información a partir de determinadas preguntas.</li> <li>- Ejercicios que impliquen emplear información en la resolución de situaciones específicas.</li> <li>- Resolución de problemas.</li> <li>- Ejercicios que impliquen establecer relaciones entre contenidos.</li> <li>- Actividades en las que se desarrolle el pensamiento clínico.</li> <li>- Participación en la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de exposición dialogada.</li> <li>- Guía con orientaciones para la lectura.</li> <li>- Organización de la enseñanza en base a la contextualización de la temática, jerarquización y secuenciación de los contenidos.</li> <li>- Desarrollo teórico de la temática con imágenes y esquemas conceptuales.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en base a la organización de los contenidos en orden creciente de complejidad.</li> <li>- Propuesta de actividades que articulen la teoría y la práctica.</li> <li>- Recuperación de conocimientos y vinculación con nuevos contenidos.</li> <li>- Explicaciones, ejemplificaciones y analogías.</li> <li>- Análisis de casos.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en base a diferentes formas de representación (imágenes, gráfico, mapa conceptual)</li> <li>- Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>- Preguntas reflexivas orientadas al análisis y comprensión de los contenidos.</li> <li>- Preguntas orientadas a la recuperación de información.</li> <li>- Demostraciones: enseñanza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de resultados.</li> <li>- Evaluación formativa y retroalimentación.</li> <li>- Evaluación oral en la que se valora la claridad, la organización y la argumentación.</li> <li>- Propuesta de autoevaluación para juzgar el aprendizaje de los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Instrumentos escritos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas escritas de desarrollo, exámenes de opción múltiple, pruebas escritas de ejercicios, pruebas escritas de situaciones problemáticas.</li> <li>- Evaluación a través de casos para valorar la integración y resolución de situación.</li> <li>- Instancia de devolución de los resultados en forma escrita u oral.</li> </ul> <p><b>Instrumentos orales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición, coloquio y defensa del trabajo.</li> </ul> <p><b>Instrumentos virtuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluaciones parciales y finales (pruebas estructuradas, con preguntas de opciones múltiples) a través del aula virtual de la asignatura.</li> <li>- Actividades optativas incluidas en el aula virtual, utilizadas como herramienta de autoevaluación (resolución de problemas,</li> </ul>



realización de prácticas específicas. – Presentación oral de actividades.	de una habilidad práctica con acompañamiento docente. – Producción de videos para la explicación de contenidos. – Clases teóricas, prácticas y cursos optativos a través del aula virtual de la asignatura.	de casos, etc.).
--	---	------------------

### **Bibliografía Recomendada:**

1. Ganong WE: “Fisiología Médica”. McGraw-Hill – Interamericana. México, D.F. (última edición).
2. Guyton AC y Hall JE: “Fisiología Médica”. McGraw-Hill – Interamericana. México, D.F (última edición).
3. Silverthorn DU y col.: “Fisiología Humana. Un enfoque integrado”. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina (última edición).
4. Tresguerres JAF y col.: “Fisiología Humana”. McGraw-Hill – Interamericana. México, D.F (última edición).
5. Cingolani HE y Houssay AB: “Fisiología Humana de BA Houssay”. Edit. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina (última edición).
6. Dvorkin MA y Cardinali DP: “Best & Taylor: Bases Fisiológicas de la Práctica Médica”. Editorial Panamericana (última edición).
7. Fox SI: “Fisiología Humana”. McGraw-Hill–Interamericana. (última edición).
8. Purves D: “Neurociencias”. 5ª Ed. Editorial Médica Panamericana. (última edición).

### **Obras de consulta:**

1. Lacuara JL, Fiol de Cúneo M, y Ruiz RD: “Elementos de Fisiología del Tálamo Óptico y del Cerebelo” (El texto completo se incluye en la Guía de Actividades Teórico Prácticas).
2. Loyber I: “Introducción a la Fisiología del Sistema Nervioso”. 3era. Ed. M. Lerner Editora. Córdoba, Argentina. 1999.
3. Loyber I: “Funciones Motoras del Sistema Nervioso”. 3era. Ed. El Galeno Libros. Córdoba, Argentina. 2000.
4. Cátedra de Fisiología Humana: Guía de Actividades Teórico – Prácticas. Edición anual.



## PROGRAMA DE FÍSICA BIOMÉDICA

### Competencias generales que se adquieren en la asignatura Física Biomédica:

Al finalizar el cursado de la asignatura, el alumno deberá estar en condiciones de:

#### HACER:

1. Comunicarse adecuadamente en forma oral, escrita y paraverbal con las personas, sus familias, sus entornos, el equipo y las organizaciones de salud
2. Involucrarse en procesos de educación permanente, en actividades de autoaprendizaje y/o de estudio independiente en forma individual y/o en grupos.

#### MOSTRAR COMO:

1. Hacer uso correcto de la metodología científica en la práctica profesional
2. Conocer y respetar las normas de seguridad
3. Respetar y hacer respetar las normas de bioseguridad y asepsia promoviendo actividades educativas

#### SABER COMO:

1. Aplicar el razonamiento y juicio crítico en la interpretación de la información para la resolución de los problemas de la práctica médica.
2. Estar preparado para participar en actividades de producción científica, en proyectos de investigación de carácter colaborativo y en la difusión de los resultados
3. Seleccionar adecuadamente los métodos complementarios teniendo en cuenta su eficacia e interpreta sus resultados
4. Interpretar, intervenir y contribuir a mejorar los determinantes de salud.

### Competencias específicas:

Al finalizar el cursado, los alumnos deberán estar capacitados para:

- Leer de manera crítica un trabajo científico relacionado con temas de la asignatura.
- Explicar las bases teóricas de información en sistemas biomédicos.
- Interpretar el mecanismo del comportamiento biofísico de la membrana celular en estado fisiológico.
- Analizar los factores que determinan la circulación de la sangre en los vasos.
- Realizar un electrocardiograma, interpretar la génesis de las ondas electrocardiográficas desde todas las derivaciones y calcular e interpretar el eje eléctrico.
- Identificar el fundamento físico y la aplicación médica de la ecografía como método complementario de diagnóstico.
- Analizar desde el punto de vista biofísico la mecánica respiratoria y el intercambio gaseoso.
- Seleccionar el método estadístico adecuado para el estudio de fenómenos biomédicos, aplicarlos e interpretar los resultados y representarlos gráficamente.
- Identificar los principios de la instrumentación biomédica, para el diagnóstico de diferentes patologías.
- Reconocer los efectos biológicos y riesgos de los distintos tipos de corrientes eléctricas utilizadas en el diagnóstico médico y sus respectivos métodos de registros.
- Analizar los principios biofísicos de la audición y la visión ocular e interpretar el funcionamiento de las fibras ópticas de los endoscopios.



- Interpretar la acción biológica de los diversos tipos de radiaciones de uso en el diagnóstico y tratamiento de pacientes, e identificar la génesis y peligros de las mismas.
- Realizar los siguientes procedimientos en las prácticas de salud:
  - Evaluación de signos vitales (presión arterial, pulso)
  - Agudeza visual y Fondo de ojo.
  - Realizar e interpretar ECG

**Carga horaria:** 150 horas

## Contenidos

### **Unidad 1. Método Científico: Importancia de la bioestadística y la representación gráfica en un trabajo científico.**

Método científico. Relevancia de la difusión de resultados. Estructura de un trabajo científico. Relevancia de la Bioestadística. Herramientas para mostrar resultados en un trabajo científico.

### **Unidad 2: El cuerpo humano como sistema termodinámico.**

Rendimiento. Acoplamiento de reacciones. Liberación de energía libre. Estado de equilibrio y estado estacionario. Energía Interna. Índice metabólico. Cociente respiratorio.

Significado del calor en el cuerpo humano. Calor específico. Temperatura corporal. Regulación térmica. Producción, pérdida y transferencia de calor: radiación, conducción, convección y evaporación. Intercambio térmico de contracorriente. Sistema nervioso e Hipotálamo. Fiebre.

### **Unidad 3: Estudio biofísico de la membrana celular**

Estructura de membrana celular. La comunicación entre los sistemas celulares y subcelulares y de éstos con el medio ambiente. Transporte de moléculas e iones a través de ella. Equilibrio Gibbs-Donnan: aplicación. Potenciales: reposo y acción. Bomba de Sodio-Potasio-Calcio. Potencial eléctrico, químico y electroquímico. Flujo iónico. Transmisión del impulso nervioso.

### **Unidad 4: Biofísica de la circulación de la sangre: hemodinamia.**

Presión hidrostática, cinemática e hidrodinámica. Relación entre presión, flujo y resistencia a la circulación. Capacitancia y distensibilidad vascular. Principio de Pascal. Ley de Poiseuille y Laplace. Ecuación de continuidad. Principio de Bernouille. Presión crítica de cierre.

Viscosidad, relación con flujo, efecto sigma. Ruidos cardíacos: soplos (génesis).

Bases físicas del principio de dilución. Presión máxima, mínima, media, diferencial y transmural. Trabajo, potencia y rendimiento cardíaco.

### **Unidad 5: Electrocardiograma**

Electrocardiograma: teoría del dipolo, campo eléctrico. Interpretación vectorial. Electrodo y derivaciones (planos físicos). Terminal de Wilson. Eje eléctrico. Frecuencia cardíaca. Electrocardiógrafos. Características del papel. ECG normal. Ecografías. Principios físicos. Piezoelectricidad. Modos ecográficos.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCM**  
Facultad de  
Ciencias Médicas

2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN

### **Unidad 6: Biofísica respiratoria**

Mecánica respiratoria, presión pulmonar, pleural y de la vía aérea. Ley de Boyle. Poiseuille. Presión atmosférica, presión parcial, presión del vapor de agua. Presión de gases inspirados, espirados y alveolares. Ley de Laplace. Ley de Dalton. Tensión superficial pulmonar. Sustancias tensioactivas.

Velocidad de difusión: Graham. Ley de Henry: aplicaciones. Ascenso a las grandes alturas y descenso al fondo del mar.

### **Unidad 7: Bioestadística**

Distribución normal de los fenómenos biológicos. Criterio de normalidad de los fenómenos biológicos. Curva de Gauss. Promedio, desviaciones, errores, porcentajes, coeficientes de variación. Aplicación biomédica de cada una de ellas. Significación desde el punto de vista estadístico.

### **Unidad 8: Representación gráfica**

Diagramas cartesianos ortogonales lineales. Escalas uniformes y funcionales. Diagramas areales y no areales. Representación de variables no numéricas y numéricas, continuas y discretas. Confección de tablas científicas.

### **Unidad 9: Biofísica de la audición**

Movimiento ondulatorio: propiedades, transmisión del sonido. Presión, intensidad y potencia de la onda sonora: unidades y equivalencias. Ultrasonido y efecto Doppler. Anatomía funcional del oído. Biofísica del oído externo y oído medio. Localización tonal y de la cóclea, potenciales cocleares. Curva de umbral de intensidad auditiva y su significado. Audiometría. Trauma acústico. Fonación: estructuras glóticas y supraglóticas en su génesis, formantes y génesis de fonemas.

### **Unidad 10: Bases físicas de la visión**

Propiedades físicas de la luz. Unidad de intensidad luminosa. Teorías. Anatomía y física elemental del ojo. Agudeza visual. Mínimo separable. Curva de agudeza visual de la retina. Adaptación a la luz y oscuridad. Proceso fotoquímico retinianos. Visión de los colores, percepción de relieve. Vía óptica. Efecto de su interrupción sobre campo visual. Lentes: tipos, marcha de rayos, formación de imágenes, ecuación general de las lentes, unidad de potencia. El ojo como sistema óptico centrado. Defectos ópticos: su corrección. Aberraciones cromáticas y esféricas. Fibras ópticas: principios físicos y aplicaciones médicas.

### **Unidad 11: Medicina Nuclear I**

Física nuclear: concepto. Nucleídos: concepto y clasificación. Equivalencia entre masa y energía. Defecto de masa y energía de unión. Factores de estabilidad nuclear. Desintegración: concepto, tipos (Alfa, Beta, Gamma, captura electrónica, por neutrones, etc.) Período de desintegración. Estado fundamental, excitado y metaestable. Unidades de radioactividad: Curie, Becquerel, RAD, Roentgen, REM, Sievert. Electrón-voltio. Radiaciones atómicas: concepto y clasificación. Relación entre energía, frecuencia, longitud de onda. Poder de penetración. Poder de ionización.

### **Unidad 12: Bases físicas de la electromedicina**

Instrumentación. Sistema hombre instrumento. Componentes de un sistema de adquisición de la información. Sistemas instrumentales: principios físicos. Características estáticas y dinámicas de los instrumentos de uso biomédicos. Error de medición. Tipos y características del marcapaso cardíaco. Electromiografía: obtención y registro. Concepto de fibrilación y desfibrilación cardíaca. Principios físicos del desfibrilador. Electroencefalografía: génesis de onda. Electroencefalógrafo (principio físico), colocación de electrodos, ritmos electroencefalográficos normales. Potenciales evocados. Peligros de la electricidad en el hombre. Rayos láser en medicina.

### Unidad 13: Medicina Nuclear II. Radiobiología.

Decaimiento radioactivo. Interacción de las radiaciones con la materia. Aplicaciones médicas de las radiaciones. Rayos X: génesis. Absorción de rayos X. Principios físicos de radiografía y radioscopia. Radioterapia. Tipos. Radiobiología. Efectos estocásticos y no estocásticos

### Unidad 14: Principios físicos del diagnóstico por imagen

Tomografía de absorción (TAC) y Tomografía de emisión. Resonancia magnética. Centelleo sólido y líquido: concepto y aplicación. Centellografía. Gammagrafía. Ecografía. Fundamento físico y la aplicación médica de la ecografía. Ecocardiograma y Eco doppler.

#### Actividades:

Actividades teórico- prácticas	Metodología de la enseñanza	Formas de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura comprensiva de los contenidos.</li> <li>- Trabajo grupal y discusión de contenidos</li> <li>- Análisis y confrontación de sus interpretaciones con enfoques conceptuales sobre el tema.</li> <li>- Interpretación de imágenes.</li> <li>- Análisis de diferentes alternativas para la resolución de una situación y toma de posición.</li> <li>- Observación de hechos e interpretar de la información.</li> <li>- Descripción de hechos.</li> <li>- Planteos de problemas y resolución.</li> <li>- Actividades de síntesis que consisten en reconstrucción de información a partir de determinadas preguntas.</li> <li>- Ejercicios que impliquen emplear información en la resolución de situaciones específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de exposición dialogada.</li> <li>- Organización de la enseñanza en base a la contextualización de la temática, jerarquización y secuenciación de los contenidos.</li> <li>- Desarrollo teórico de la temática con imágenes y esquema conceptual.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en base a la organización de los contenidos en orden creciente de complejidad.</li> <li>- Propuesta de actividades que articulación la teoría y la práctica.</li> <li>- Recuperación de conocimientos y vinculación con nuevos contenidos.</li> <li>- Explicaciones, ejemplificaciones y analogías.</li> <li>- Análisis de casos.</li> <li>- Propuesta de enseñanza en base a diferentes formas de representación (imágenes,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se propone evaluación formativa que es de acompañamiento y seguimiento de las actividades que permite observar avances y retrocesos.</li> <li>- Evaluación de resultados.</li> <li>- Evaluación de producciones escritas.</li> <li>- Propuesta de autoevaluación para juzgar el aprendizaje de los estudiantes.</li> <li>- <b>Instrumentos escritos:</b> pruebas escritas de desarrollo, exámenes de opción múltiple, pruebas escritas de ejercicios, pruebas de escritas de situaciones problemáticas.</li> <li>- Evaluación a través de casos para valorar la integración y resolución de situación.</li> <li>- Instancia de devolución de los resultados en forma escrita u oral.</li> </ul>





<ul style="list-style-type: none"><li>- Resolución de problemas.</li><li>- Desarrollo de procedimientos y valoración del desempeño. Actividad vinculada a la autoevaluación.</li><li>- Ejercicios que impliquen establecer relaciones entre contenidos.</li><li>- Participación en la realización de prácticas específicas.</li><li>- Presentación oral de actividades.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- gráfico, mapa conceptual)</li><li>- Aprendizaje basado en problemas.</li><li>- Preguntas reflexivas orientadas al análisis y comprensión de los contenidos.</li><li>- Preguntas orientadas a la recuperación de información.</li><li>- Demostraciones: enseñanza de una habilidad práctica con acompañamiento docente.</li><li>- Simulaciones con instrumental para desarrollar procedimientos, toma de decisiones y plan de acción.</li><li>- Producción de videos para la explicación de contenidos.</li><li>- Propuesta constructiva de actividades.</li></ul>	
---	---	--

### **Bibliografía Recomendada:**

1. Parisi M: Temas de Biofísica. Ed. Mc Graw Hill Interamericana, última edición.
2. Montoreano R: Manual de Biofísica para estudiantes de medicina. [www.freebooks/doctors/fb/esp.htm](http://www.freebooks/doctors/fb/esp.htm) 4.
3. Manual teórico-práctico de Física Biomédica. Cátedra de Física Biomédica, 2015