

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA  
DIRECCION DE DOCENCIA MÉDICA**

**CARRERA:** Medicina.

**MODALIDAD:** Curso Regular Diurno.

**DISCIPLINA:** BASES BIOLÓGICAS DE LA MEDICINA

**Asignatura:** Célula, Tejidos y Sistema Tegumentario

**AUTORES:**

- Dr. Andrés Dovale Borjas. Profesor Titular - Consultante de Histología. Especialista de Segundo grado en Histología. Miembro del CARE de Histología. UCMH: ICBP "Victoria de Girón". **Profesor Principal de la Asignatura.**
- Dra. CM. Irene Rodríguez Pérez. Profesora Titular-Consultante de Histología. Especialista de Segundo Grado en Histología. Diplomada en Educación Médica. Miembro del CARE de Histología. UCMH: ICBP "Victoria de Girón".
- MSc. Belén Iglesias Ramírez. Profesora Auxiliar-Consultante de Histología. Profesora Principal de Histología de la UCMH. Miembro del CARE de Histología. Presidenta de la Sociedad Cubana de Ciencias Morfológicas. UCMH: ICBP "Victoria de Girón".
- Dra. Mónica Elena Fernández Jiménez. Profesora Auxiliar. Especialista de Segundo Grado en Histología. Diplomada en Educación Médica. UCMH: ICBP "Victoria de Girón".
- Dra. Vivian González Aguilar. MSc en Educación Médica. Profesora Auxiliar. Especialista de Segundo Grado en Fisiología Normal y Patológica. Miembro del CARE de Fisiología. UCMH: ICBP "Victoria de Girón". **Profesora Principal de Disciplina.**
- Dra. Mayppe González Jardinez. Profesora Auxiliar. Especialista de Primer Grado en Fisiología Normal y Patológica. Diplomada en Herramientas Psicopedagógicas. Miembro del CARE de Fisiología. UCMH: ICBP "Victoria de Girón". **Profesora Principal de Disciplina.**

**Perfeccionado: Julio 2017**

**AÑO ACADÉMICO:** Primer año.

**SEMESTRE:** Primer semestre.

**NÚMERO DE SEMANAS:** 18

**TOTAL DE HORAS:** 86 h.

**I. FUNDAMENTACIÓN:**

Para abordar el estudio del ser humano normal es necesario conocer la estructura de las células, como unidad básica de los seres vivos, tanto en sus aspectos estructurales como funcionales y cómo éstas, mediante los procesos de diferenciación y especialización, forman la matriz extracelular y se asocian para formar los diferentes tejidos que constituyen los órganos de los diferentes sistemas del cuerpo humano. La asignatura Células, Tejidos y Sistema Tegumentario, integra los conocimientos esenciales requeridos para la comprensión de las estructuras en los niveles celular y tisular de la organización de la materia en el ser humano, que preceden al análisis de la relación entre las estructuras celulares con las funciones del protoplasma, necesarias para el análisis de los procesos que intervienen en las funciones del hombre sano y en los cambios que se originan en el proceso salud-enfermedad y las características anatómicas, histológicas y del desarrollo del sistema tegumentario, como uno de los primeros sistemas a estudiar, con su complejidad, a partir de la interpretación funcional de las estructuras en el nivel de organismo y su integración sistémica.

De todos estos aspectos se ocupa esta asignatura al estudiar la estructura y funciones generales de las células y los tejidos y los métodos que permiten el estudio de su estructura microscópica.

En el estudio de las células empleamos diferentes modelos celulares que facilitan su aprendizaje. Estudiaremos la estructura histológica, la localización y funciones de todas las variedades de los cuatro tejidos básicos que constituyen los órganos de los sistemas del cuerpo humano. Para facilitar el estudio de los órganos en las siguientes asignaturas que componen esta disciplina, emplearemos los modelos de órganos para explicar cómo se disponen los tejidos en la constitución de los diferentes órganos. En el estudio de las características estructurales y funcionales de las células, los tejidos y el sistema tegumentario, es fundamental el trabajo con los objetos o técnicas reales o sus imágenes, que además de posibilitar una mejor comprensión de las estructuras, así como de las relaciones en todos los niveles, es una forma de trabajo didáctico para el desarrollo del sistema de habilidades que tributan al desarrollo de competencias cognitivas en el estudiante, mediante la capacitación para el trabajo con la información, lo adiestra en la observación analítica que constituye el método de trabajo de la disciplina y evita el estudio memorístico. Resulta importante el estudio apoyado en la utilización de los atlas, láminas histológicas, fotomicrografías impresas o en formato digital, esquemas, maquetas, modelos y todo tipo de recurso visual que facilite la observación e interpretación de las estructuras de las células, los tejidos y el sistema tegumentario.

La observación de estructuras, imágenes (reales o virtuales) y situaciones, es una habilidad fundamental que debe desarrollarse en los estudiantes de Medicina para el desenvolvimiento exitoso de su futura profesión, ya que la observación analítica utilizada como método de trabajo le brinda al médico una herramienta muy valiosa para la interpretación de situaciones a lo largo de toda su vida profesional.

## **II. OBJETIVOS GENERALES:**

- **Explicar**, apoyándose en la concepción científica del mundo, las características morfofuncionales de las células, los tejidos y el sistema tegumentario y las interrelaciones que se establecen entre ellos, aplicando la relación morfofuncional, con el empleo de los métodos y medios de las ciencias que permiten su estudio.
- **Explicar** las características estructurales y funcionales de las células eucariotas, su renovación, especialización, componentes e interrelaciones, basándose en los modelos celulares y sus variedades, tomando como referente la persona sana.
- **Describir** los métodos y medios empleados en el estudio de la estructura histológica de las células, los tejidos y los órganos humanos.
- **Explicar** las características estructurales y funcionales de las diferentes variedades de los cuatro tejidos básicos: conjuntivo, epitelial, nervioso y muscular, apoyado en los medios disponibles, aplicando los modelos celulares y los modelos de órganos.
- **Explicar** el desarrollo embriológico y las características estructurales macroscópicas, microscópicas y el funcionamiento normal del sistema tegumentario y su relación con los otros sistemas de organismo humano.

## **III. SISTEMA DE HABILIDADES:**

La asignatura contribuye al desarrollo en los estudiantes de las habilidades de autoeducación, las vinculadas a las operaciones y métodos del pensamiento, las lógico-intelectuales y lógico-dialécticas, requeridas para el pensamiento científico, la aplicación de los conocimientos esenciales en la interpretación de situaciones nuevas y la solución de los problemas docentes que se le presenten como parte del proceso de formación integral de su personalidad.

Favorece el desarrollo de habilidades genéricas, de mucha importancia para esta profesión, como observar, identificar, describir, comparar, explicar y predecir, la comunicación oral y escrita, las habilidades para el ejercicio del pensamiento crítico sustentado en el materialismo dialéctico e histórico, que requiere el estudiante para ampliar y profundizar de manera independiente sus conocimientos y aplicarlos más adelante en su carrera y a lo largo de la vida, en la interpretación

de situaciones conocidas y nuevas que expresen desviaciones de la normalidad y en la solución de los diversos problemas profesionales a resolver.

Ese enfoque de continuidad del aprendizaje de las ciencias básicas con las básicas de la clínica y las clínicas a lo largo de la carrera y de todas ellas integradas sistémicamente con las disciplinas sociomédicas, en un proceso coherente de desarrollo de la personalidad del futuro profesional, es fundamental para asegurar el nivel científico actualizado y la pertinencia de la actuación profesional del egresado.

La asignatura contribuye al reconocimiento crítico de las diferencias entre el desempeño empírico y la actuación profesional científica alejada de enfoques pragmáticos, enmarcada dentro del paradigma social integrador, lo que resulta determinante en la calidad de la formación del egresado.

#### IV. PLAN TEMÁTICO:

No.	TEMA	C(h)	CT(h)	CP(h)	S(h)	PP(h)	Total
1	Célula	12	8	2	6		28 h
2	Tejidos	18	16	2	14		50 h
3	Sistema tegumentario	2 h	---		2h		4 h
4	Consulta docente					2	2h
5	Prueba Parcial					2	2h
Total		34 h	28 h	2h	22 h	4	86

Leyenda de las formas principales de organización de la enseñanza y sus variantes.

1. C: Conferencia orientador donde se imparte las esencialidades del contenido por un profesor.
2. CT: Clase Taller
3. S: Seminario.
4. CP: Clase Práctica (variantes)
  - PL: Práctica de laboratorio.
  - CTP: Clase teórico práctica.
  - DP: Demostración práctica.
5. PP: Prueba Parcial.

#### V. OBJETIVOS Y CONTENIDOS POR TEMAS:

##### Tema 1: Célula eucariota y métodos de estudio.

##### Objetivos:

- **Explicar** la composición química y las propiedades fisiológicas del protoplasma.
- **Explicar** los principios básicos de funcionamiento y los usos de los diferentes tipos de microscopios ópticos: de campo brillante, de campo oscuro, de polarización, de contraste de fase, de fluorescencia, confocal.
- **Explicar** la importancia de las técnicas histológicas empleadas en el estudio de las células y los tejidos: cortes por congelación, método de la parafina y coloración de hematoxilina y eosina, tinción vital y supravital, impregnación argéntica, histoquímica, técnica de PAS, método de Feulgen, inmunohistoquímica, autorradiografía, cultivo de células, hibridación celular y fraccionamiento celular.

- **Identificar** las células eucariotas y sus estructuras en esquemas, fotomicrografías ópticas y electrónicas, láminas histológicas reales o laminarios virtuales con diferentes técnicas histológicas y con la utilización de diferentes tipos de microscopios.
- **Explicar** las características morfofuncionales de la célula eucariota como unidad básica del cuerpo humano utilizando fotomicrografías ópticas y electrónicas, láminas histológicas reales o de laminarios virtuales, esquemas, modelos u otros medios a su alcance.
- **Explicar** las características estructurales y funcionales del núcleo en las diferentes fases del ciclo celular apoyándose en esquemas, fotomicrografías, y otros medios a su alcance.
- **Describir** la estructura trilaminar de las membranas celulares y la unidad de membrana basándose en el modelo de mosaico fluido y utilizando esquemas, fotomicrografías y otros medios a su alcance.
- **Explicar** el origen, las características, las bases iónicas y la significación funcional del potencial de membrana en reposo (PMR) y del potencial de acción (PA).
- **Explicar** las modificaciones del PMR al cambiar las condiciones iónicas del medio extracelular, bomba de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>, o al producirse cambios en la permeabilidad de la membrana citoplasmática.
- **Predecir** las modificaciones del PA al cambiar las condiciones iónicas del medio extracelular o al producirse cambios de los canales voltaje-dependientes de la membrana citoplasmática.
- **Explicar** de manera general las especializaciones de la superficie celular y la importancia funcional de las mismas utilizando esquemas, fotomicrografías al M/O y M/E u otros medios a su alcance.
- **Explicar** las características morfofuncionales de distintos tipos celulares según los modelos de célula secretora (de proteínas, de mucus, de esteroides), de célula absorptiva, de célula fagocítica, de célula de almacenamiento, de célula contráctil, de célula nerviosa, de célula indiferenciada utilizando esquemas, fotomicrografías al M/O y M/E u otros medios a su alcance.

## **Contenidos:**

Introducción al estudio de la célula: Concepto de célula. Teoría Celular. Células procariotas y eucariotas. Protoplasma. Constituyentes químicos del protoplasma. Propiedades fisiológicas del protoplasma. Organización estructural de las células eucariotas. Citoplasma y núcleo. Sistema de endomembranas y compartimentación celular. Organitos membranosos y no membranosos. Forma y tamaño de las células.

Microscopios: Tipos de microscopios: de campo brillante, de campo oscuro, de polarización, de contraste de fase, de fluorescencia, confocal y los microscopios electrónicos de transmisión y de barrido. Otros tipos de microscopios con características especiales.

Métodos de estudio: Cortes por congelación. Técnica de la parafina. Coloración de hematoxilina y eosina. Acidofilia y basofilia. Tinción vital y supravital. Impregnación argéntica, Histoquímica: técnica de PAS, método de Feulgen. Cultivo de tejidos. Inmunohistoquímica. Autorradiografía. Cortes finos y semifinos. Criofractura.

Citoplasma. Sistemas membranosos intracelulares. Organización general. Componentes del sistema de endomembranas. Similitudes y diferencias estructurales y funcionales. Relaciones entre la estructura y la función. Mitocondrias y respiración celular. Localización. Características estructurales. Forma, número y tamaño. Características estructurales y funcionales de las membranas externa e interna: crestas y espacio intermembranoso. Cámaras interna y externa. Matriz mitocondrial: ADN y ribosomas mitocondriales. Procesos localizados en las mitocondrias: respiración celular, ciclo de Krebs, oxidación de los ácidos grasos y fosforilación oxidativa.

Lisosomas. Estructura general y funciones. El proceso de digestión intracelular. Autofagia y heterofagia. Lisosomas primarios y secundarios. Cuerpos residuales. Peroxisomas o microcuerpos. Forma y tamaño al M/E. Contenido enzimático y función.

Organitos que intervienen en la síntesis de proteínas y lípidos. Retículo endoplasmático rugoso (RER) y retículo endoplasmático liso (REL). RER: basofilia-ribosomas. Componentes y características estructurales al microscopio electrónico (M/E). Ribosomas. Componentes. Origen. Características estructurales al M/E. Subunidad mayor y menor. Sitios peptidil (P), aminoacil (A) y sitio vacío (Empty): Papel en la síntesis de proteínas de secreción y estructurales. Continuidad del RER con el REL: Componentes y características estructurales al M/E. Papel en la síntesis de lípidos y derivados del colesterol. Aparato o complejo de Golgi. Componentes y características estructurales al M/O y al M/E. Diversidad de forma y tamaño. Cara inmadura, formadora o cis (convexa) y cara madura o trans(cóncava). Vesículas pequeñas o de transferencia. Conjugación con carbohidratos y empaquetamiento de proteínas. Gránulos de secreción. Relaciones del RE con el aparato de Golgi. Inclusiones: Definición y clasificación. Glóbulos de grasa. Funciones. Gránulos de glucógeno: estructura y función. Pigmentos endógenos y exógenos. Cristales.

Matriz celular y citoesqueleto. Matriz celular. Citoesqueleto: Definición y Componentes. Microtúbulos: componentes moleculares. El centro organizador de los microtúbulos: el centrosoma. Función general de los microtúbulos. Proteínas que actúan como motores celulares. Los microfilamentos: componentes moleculares. Funciones generales de los microfilamentos. Filamentos intermedios: componentes moleculares y organización estructural. Analogías y diferencias entre los componentes del citoesqueleto.

Núcleo y ciclo celular: Fases del ciclo celular. Regulación del ciclo celular. Núcleo en interfase: Componentes estructurales. Envoltura nuclear. Características especiales. Complejo del poro nuclear: estructura general y funciones. Nucleoplasma. Nucléolo: estructura y función. Los cromosomas y la cromatina. Estructura básica de la cromatina: los nucleosomas. Cromosomas metafásicos. Centrómeros y telómeros. Cariotipo humano normal. División celular: aspectos más sobresalientes de cada fase en mitosis y meiosis. Categorías celulares en relación con el ciclo celular. Funciones generales del núcleo. Muerte celular: Apoptosis y necrosis.

Membrana plasmática. El modelo del mosaico fluido. Mecanismos de paso de sustancia a través de las membranas. Difusión y ósmosis. Intercambio a través de la membrana ante cambios fisiológicos de la composición del líquido extracelular (isotonía, hipertonicia, hipotonía). Transporte pasivo y transporte activo. Características. Concepto de permeabilidad selectiva de la membrana celular.

Potencial de membrana en reposo. Valores en diferentes células. Potencial de acción. Significación biológica. Registro. Fases. Bases iónicas. Características del proceso de excitación.

Especializaciones de la superficie celular. Superficie apical: microvellosidades, cilios y flagelos. Superficie de contacto o lateral: interdigitaciones, desmosomas, complejos de unión y nexos. Basal: hemidesmosomas, invaginaciones basales.

Modelos celulares según sus funciones: modelo de célula secretora (de proteínas, de mucus, de esteroides), modelo de célula absorptiva, modelo de célula fagocítica, modelo de célula de almacenamiento, modelo de célula contráctil, modelo de célula nerviosa, modelo de célula indiferenciada.

## **Tema 2: Tejidos básicos y sus variedades.**

### **Objetivos:**

- **Explicar** las características de origen, composición y función de los cuatro tejidos básicos.
- **Interpretar** con un enfoque morfofuncional las fotomicrografías ópticas y electrónicas, láminas histológicas reales o de laminarios virtuales y esquemas, las diferentes estructuras presentes en los tejidos objeto de estudio y su organización y localización en los modelos de órganos tubular y macizo y en la sección corporal.
- **Explicar** el origen, clasificación, componentes, localización, estructura y funciones de la matriz extracelular.
- **Explicar** la clasificación de las diferentes variedades de los tejidos conjuntivos según su estructura y funciones.

- **Explicar** la estructura, localización y funciones de las células de los tejidos conectivos generales, aplicando los modelos celulares correspondientes, apoyándose en esquemas, fotomicrografías ópticas y/o electrónicas y láminas histológicas reales o virtuales.
- **Explicar** la estructura histológica, la localización y funciones de los tejidos conjuntivos generales laxos y densos, apoyándose en los medios a su alcance.
- **Explicar** la estructura histológica, localización y funciones de los tejidos conjuntivos especiales: sangre, tejido hematopoyético, tejido linfático, cartílago y hueso, utilizando diferentes recursos visuales a su alcance.
- **Explicar** la clasificación, localización, estructura histológica y funciones de las distintas variedades del tejido epitelial, aplicando los modelos celulares correspondientes, utilizando esquemas, fotomicrografías y láminas histológicas reales o de laminarios virtuales disponibles.
- **Explicar** la clasificación, la localización, estructura histológica y funciones del tejido nervioso, utilizando esquemas fotomicrografías ópticas y electrónicas, y láminas histológicas reales o virtuales.
- **Describir** las diferentes variedades de neuronas y neuroglías atendiendo a sus características estructurales y funcionales, aplicando el modelo de célula nerviosa.
- **Describir** las características histológicas del tejido nervioso en el sistema nervioso central (SNC): sustancia gris y blanca.
- **Explicar** las características morfofuncionales de las fibras nerviosas mielínicas y amielínicas.
- **Explicar** el proceso de transducción que se produce en los receptores periféricos teniendo en cuenta sus bases iónicas del potencial generador.
- **Explicar** la sinapsis en general, sus tipos profundizando básicamente en la sinapsis química teniendo en cuenta sus características morfofuncionales, mediante la utilización de esquemas y fotomicrografías.
- **Explicar** la estructura de la sinapsis y la transmisión neuromuscular teniendo en cuenta sus características morfofuncionales, mediante la utilización de esquemas y fotomicrografías.
- **Explicar** los potenciales locales postsinápticos excitatorios, inhibitorios y de placa motora y explicar sus bases iónicas y características.
- **Explicar** la clasificación, la localización, estructura histológica y funciones de las distintas variedades del tejido muscular, utilizando esquemas fotomicrografías ópticas y electrónicas y láminas histológicas reales o virtuales aplicando el modelo de célula contráctil.
- **Explicar** los procesos de excitación y contracción de los músculos esqueléticos y lisos teniendo en cuenta sus características estructurales.
- **Explicar** la importancia de la relación neurotransmisora con el receptor en el funcionamiento normal y sus modificaciones con el uso de fármacos.
- **Explicar** la función del cono axónico como integrador y los fenómenos de suma espacial y temporal.

### **Contenidos:**

Tejidos básicos: origen embriológico, tipos y clasificación de los tejidos conjuntivo, epitelial, muscular y nervioso. Componentes generales de los tejidos: células, matriz extracelular y líquido tisular. Modelos: órgano tubular, órgano macizo y sección corporal.

Matriz extracelular: origen, características estructurales y funcionales. Sustancia fundamental amorfa: glucosaminoglucanos, proteoglucanos, glicoproteínas estructurales. Fibras: reticulares, colágenas y elásticas.

Tejido conjuntivo: origen embriológico, clasificación. Tejidos conjuntivos generales laxos y densos. Características estructurales y funcionales de las diferentes células que integran este tejido: mesenquimatosas, fibroblastos, macrófagos, adipocitos, células plasmáticas, células cebadas, cromatóforos, células endoteliales y leucocitos sanguíneos migrantes, aplicando los



modelos celulares correspondientes. Estructura, localización y funciones de los tejidos conjuntivos laxos: mesénquima, mucoso, laxo areolar y reticular. Tejido adiposo: variedades, estructura, localización y funciones. Estructura, localización y funciones de los tejidos conjuntivos densos regular e irregular.

Tejidos conjuntivos especiales: cartílago, hueso, sangre, tejido hematopoyético y tejido linfoide. Cartílago: variedades, estructura histológica, localización y funciones. Crecimiento y nutrición del cartílago.

Tejido óseo: origen embriológico. Estructura histológica, localización y funciones del tejido óseo esponjoso y compacto.

Sangre: Composición. De los elementos formes de la sangre: eritrocitos, plaquetas y leucocitos: cantidad por litro de sangre, concentración absoluta y relativa, diámetro en frotis seco, características del núcleo, del citoplasma y funciones.

Tejido hematopoyético: localización, estructura y funciones. Eritropoyesis, trombopoyesis, granulopoyesis, monocitopoyesis y linfopoyesis: principales cambios y estadios en su desarrollo. Tejido linfoide: definición, localización, variedades, estructura y función.

Tejido epitelial: Origen embriológico. Localización. Clasificación. Membranas epiteliales de cubierta y revestimiento: Simples y estratificadas. Tejido glandular exocrino y endocrino. Características estructurales y funcionales de cada variedad.

Tejido nervioso. Características morfológicas y funcionales de las neuronas. Clasificación de las neuronas atendiendo a sus características morfológicas y a sus características funcionales. Integración morfológica y funcional de sus componentes. Modelo de célula nerviosa. Neuroglia: Central y periférica. Tipos. Características morfológicas y funciones de cada tipo. Organización del tejido nervioso en el sistema nervioso central: Sustancia gris y sustancia blanca. Composición y localización. Fibras nerviosas, definición y tipos. Características morfológicas y funcionales de las fibras nerviosas mielínicas y amielínicas. Bases morfológicas de la sinapsis.

Receptores nerviosos periféricos. Importancia de los receptores nerviosos. Proceso de transducción. Potencial generador, sus características como potencial local. Bases iónicas. Relación entre la intensidad del estímulo, el potencial generador y el potencial de acción. Proceso de adaptación de los receptores. Receptores fásicos y tónicos. Relación entre la amplitud del potencial generador y la frecuencia de descarga de receptores fásicos y tónicos; importancia funcional. Codificación de la información a nivel de los receptores nerviosos.

Sinapsis y transmisión sináptica. Clasificación de la sinapsis. Transmisión química en las sinapsis neuro- neuronales; secuencia de procesos pre y postsinápticos. Fatiga de la transmisión. Potenciales postsinápticos: sus características como potenciales locales y sus bases iónicas. Inhibición presináptica. El cono axónico como integrador: sumación temporal y espacial de los circuitos corrientes. Tipos de neurotransmisores y sus posibles efectos sobre receptores moleculares pre y postsinápticos. Efecto de fármacos y de alteraciones del medio interno sobre la transmisión neuro- neuronal. Propiedades funcionales de las sinápsis neuro-neuronales. Unión neuromuscular; secuencia de procesos pre y postsinápticos. El potencial de placa motora: sus características como potencial local y sus bases iónicas. Acetilcolina. Efectos de fármacos sobre la transmisión neuromuscular.

Tejido muscular: origen embriológico, variedades, localización y funciones. Músculo estriado esquelético: localización y función. Características microscópicas de las fibras musculares estriadas esqueléticas. Principales organitos de las fibras musculares esqueléticas: membrana plasmática y túbulos T, miofibrillas, sarcosomas, retículo sarcoplásmico. Fibras rojas, intermedias y blancas. Estriaciones transversales: bandas A, I y H, líneas Z y M. Sarcómera: definición, cambios durante la contracción muscular. Unión neuromuscular y mecanismo de contracción de las fibras musculares estriadas esqueléticas. Organización de las fibras musculares esqueléticas en los músculos: endomisio, perimisio y epimisio. Importancia de la inervación sobre el trofismo muscular.

Músculo cardíaco. Fibras musculares cardíacas y miocitos cardíacos. Discos intercalares. Uniones entre los miocitos cardíacos: desmosomas, fascias adherentes y nexos. Disposición de los túbulos

T en las fibras musculares cardíacas. Mecanismo de contracción de las fibras musculares cardíacas.

Músculo liso: localización y funciones. Características microscópicas de las fibras musculares lisas. Inervación del músculo liso. Mecanismo de contracción de las fibras musculares lisas.

Excitación y contracción de los músculos esqueléticos y lisos. Propiedades eléctricas del músculo esquelético. Acoplamiento excitación-contracción. Concepto de unidad motora. Bases moleculares de la contracción muscular esquelética: teoría del desplazamiento de los miofilamentos. Fuentes energéticas de la contracción esquelética. Fatiga de la contracción. Propiedades mecánicas del músculo esquelético: conceptos de contracción isotónica e isométricas; suma espacial y temporal de la contracción: tono del músculo esquelético; relación longitud- tensión; curva velocidad de acortamiento contra carga desplazada. Propiedades eléctricas del músculo liso visceral y del multiunitario. Acoplamiento excitación- contracción. Bases moleculares de la contracción del músculo liso. Propiedades mecánicas del músculo liso; suma espacial y temporal de la contracción; relación longitud- tensión; grado de acortamiento; plasticidad; tono del músculo liso. Otros factores que modifican la contracción del músculo liso; grado de estiramiento y factores humorales.

### **Tema 3: Sistema tegumentario.**

#### **Objetivos:**

- **Explicar** el origen embriológico de la piel y sus anejos.
- **Describir** la piel desde el punto de vista macroscópico en el sujeto sano.
- **Explicar** la estructura histológica de la piel, sus tres capas, sus células, los tipos de piel, su localización y sus funciones.
- **Explicar** los tipos de glándulas sudoríparas y sebáceas, su estructura, localización y función.
- **Explicar** la estructura histológica, localización y función de los folículos pilosos y las uñas.
- **Explicar** los factores que intervienen en la coloración de la piel.
- **Identificar** los componentes y estructura histológica de la piel en esquemas, fotomicrografías ópticas y electrónicas y en láminas histológicas reales y virtuales.

#### **Contenidos:**

Origen embriológico y aspecto macroscópico de la piel y sus anejos o faneras. Las capas de la piel: epidermis, dermis e hipodermis. Estructura histológica de la epidermis. Estratos de la epidermis: basal o germinativo, espinoso, granuloso, lúcido y corneo. Estructura, localización y función de las células de la epidermis: queratinocitos, melanocitos, células de Merkel y células de Langerhans. Estructura histológica de la dermis: Capa papilar y capa reticular. Hipodermis: Estructura histológica. Tipos de piel: fina y gruesa: localización y diferencias entre ellas. Factores que intervienen en la coloración de la piel. Huellas digitales: crestas papilares y surcos interpapilares.

Anejos de la piel. Glándulas sudoríparas ecrinas y apocrinas: localización, estructura histológica, inervación y funciones.

Glándulas sebáceas: localización, estructura y funciones.

Folículos pilosos y uñas: localización, estructura y función. Tipos y color de los pelos.

### **VI. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS Y ORGANIZATIVAS**

#### **Orientaciones metodológicas por temas:**

##### **Tema 1: La célula.**

El tema La célula está dedicado al estudio de las estructuras celulares, sus componentes, organización estructural y sus funciones. Se estudiará el hepatocito como célula eucarionte tipo. De cada uno de los componentes celulares se abordará primero sus características al microscopio óptico y a continuación las características visibles al microscopio electrónico. Al tratar las



membranas celulares se destacará su estructura trilaminar común y la disposición de lípidos y proteínas que determinan esta estructura y los modelos que la explican así como la presencia en las mismas de receptores, poros, canales, enzimas y transportadores que serán empleados en otros temas. Se estudiarán los mecanismos de paso de sustancia a través de las membranas, así como la exocitosis, endocitosis, fagocitosis en general y en particular la mediada por receptores. Se destacará el papel de los polisacáridos de las membranas en los mecanismos de reconocimiento celular.

Otro aspecto importante que se estudia en el acápite referente a la membrana plasmática es sobre la capacidad que tienen las células de nuestro cuerpo y en especial las células nerviosas de reaccionar a diferentes estímulos. Por eso la comprensión de cómo se establece y mantiene el potencial de membrana en reposo (PMR), así como la generación del potencial de acción (PA) y el conocimiento del significado de los mismos, es un aspecto de aplicación general a todas las materias médicas en general. El gran desarrollo de la biología molecular ha permitido conocer la relación entre la estructura de las membranas, sus canales iónicos, y sus funciones. Se pueden usar situaciones de desbalances electrolíticos y de toxinas que bloquean determinados canales como la ciguatera que produce la ciguatera o la de la tetradotoxina que produce la Intoxicación del Pacífico.

Es fundamental para el estudio de cada organito e inclusión celular establecer sus relaciones morfofuncionales. Se debe orientar a los estudiantes el empleo de imágenes reales o virtuales para el estudio del tema.

De los métodos de estudio de las células recalcar su importancia para el estudio de las células, los tejidos y los órganos. Se deben mostrar en cada caso ejemplos de la aplicación de estos métodos. En relación con los microscopios de deben precisar los mecanismos que les caracterizan y sus aplicaciones en el estudio de la estructura microscópica de las células y tejidos, mostrando los ejemplos correspondientes. Se deben establecer las diferencias de las imágenes que se obtienen de los microscopios electrónicos de transmisión y de barrido.

## **Tema 2: Tejidos.**

Al desarrollar este tema es recomendable señalar que a pesar de la gran complejidad del organismo y la amplia variedad de tipos celulares, el mismo está constituido por cuatro tejidos básicos: conjuntivo, epitelial, muscular y nervioso, que tienen en común tres componentes generales: células, matriz extracelular y líquido tisular. De inicio se impone manejar el concepto de tejido básico, teniendo en cuenta que es un nivel de organización de la materia constituido por células, con similitud de estructura y funciones, matriz extracelular que puede ser más o menos abundante con disímiles funciones y el líquido tisular, todos ellos en estrecha interrelación funcional. Especificar la relación de los tejidos en la formación de los órganos. Los modelos: órgano tubular, órgano macizo, y la sección corporal. Este aspecto es importante para la extrapolación que posteriormente se hará en el corte de un miembro y su estudio macroscópico.

De la matriz extracelular desarrollar las características estructurales y funcionales. La sustancia fundamental amorfa: glucosaminoglucanos, proteoglucanos, glicoproteínas estructurales y fibras: reticulares, colágenas y elásticas. Es importante caracterizar el componente fibroso de la matriz extracelular, su naturaleza química, su estructura, sus características tintoriales, enfatizando su función de brindar resistencia, elasticidad y sostén a los órganos. Sobre la sustancia fundamental amorfa, detallar su naturaleza acuosa extracelular y su función en el tránsito de nutrientes y sustancias de desecho entre la sangre y las células, que permite la relación entre los distintos componentes tisulares.

El tejido conjuntivo debe ser el primero en estudiarse por su importante papel en relación con los demás tejidos, es preciso especificar que sustenta, tanto estructural como funcionalmente al resto de los tejidos, se caracteriza por una gran diversidad celular, abundante matriz extracelular, y la presencia en él de los vasos sanguíneos, linfáticos y nervios indispensables en el funcionamiento de los demás tejidos. Caracterizar la organización, proporción disposición y función de sus componentes, como bases para la clasificación de las variedades generales y especiales de tejidos conjuntivos. Caracterizar estructural y funcionalmente las diferentes células que integran este tejido, aplicando los modelos celulares estudiados. Explicar la clasificación de

los tejidos conjuntivos generales: laxos y densos, teniendo en cuenta el tipo, proporción y disposición de los componentes de la matriz extracelular y de las células que presentan.

Se deben, además, clasificar los tejidos conjuntivos especiales de acuerdo con la naturaleza de la matriz extracelular y sus funciones especiales: tejido adiposo, sangre, tejido hematopoyético, tejido linfático, cartílago y hueso. Sobre el tejido adiposo, describir las características estructurales y funcionales de los adipocitos. Describir las variedades del tejido adiposo: grasa amarilla, blanca, unilocular o común y grasa marrón, parda o multilocular. Localización y función del tejido adiposo.

Tejido cartilaginoso. Características generales y sus variedades: hialino, elástico y fibrocartílago. Aplicación de los modelos celulares a las células del cartílago. Relaciones estructurales y funcionales de las tres variedades de cartílago y las características morfofuncionales del pericondrio, de acuerdo a la ausencia de vasos sanguíneos en el cartílago.

En el estudio del tejido óseo, variedad del tejido conjuntivo, principal constituyente del esqueleto, enfatizar la mineralización de la matriz que condiciona su dureza y le permite cumplimentar su función. Destacar el papel de osteoblastos y osteocitos, en la formación de la matriz ósea y los osteoclastos en relación con la resorción. Explicar la organización microscópica de los componentes de la matriz ósea, en el hueso compacto (osteonal o haversiano) y el trabecular o esponjoso teniendo en cuenta la organización de la matriz ósea en ambas variedades. Interpretar la organización de los componentes de la matriz en el tipo compacto y en la osteona o sistema de Havers. Analizar otros componentes del tejido óseo como el periostio y el endostio. Es importante tener en cuenta la existencia de tejido hematopoyético en el interior del canal medular de los diferentes tipos de huesos.

En el estudio de la sangre y del tejido hematopoyético como tejidos conjuntivos especiales el estudiante debe explicar las propiedades y funciones generales de la sangre asociadas a sus componentes celulares y al plasma, sobre la base de la relación estructura-función. Los contenidos esenciales a abordar son los siguientes: composición, propiedades y funciones generales de la sangre. Las proteínas plasmáticas. Médula ósea y tejido hematopoyético. Factores implicados en la hemopoyesis. Glóbulos rojos, leucocitos y plaquetas. Características estructurales y funcionales. Origen y formación de las células sanguíneas y las paredes de los vasos que las contienen. Órganos hematopoyéticos durante la vida prenatal. Propiedades y funciones. Importancia del estudio de la sangre para el médico general.

Con relación al tejido epitelial se debe especificar la estrecha relación morfológica y funcional con el tejido conjuntivo y la presencia entre ambos de la membrana basal. Explicar su papel como barrera tanto en la piel como en las mucosas. Clasificar el tejido epitelial en sus dos disposiciones: en las membranas de cubierta y revestimiento y formando las glándulas, señalando el predominio de las células sobre la matriz extracelular. Clasificar las variedades y establecer las relaciones estructurales y funcionales. Caracterizar morfológica y funcionalmente las distintas variedades de las membranas de cubierta y revestimiento y del epitelio glandular.

Modelo de célula absorptiva. Analizar las especializaciones de la superficie celular (apical, lateral y basal) y su función. Pasar a estudiar el epitelio glandular. Los productos secretados por las células glandulares cumplen importantes funciones metabólicas (enzimas) y también en la protección y lubricación de conductos y órganos (mucus), constituyen también mensajeros (hormonas y otros factores) que logran la intercomunicación celular, fenómeno básico en los mecanismos de integración del organismo.

Especificar la diferenciación del epitelio glandular a partir de una membrana epitelial y la formación de las glándulas exocrinas y endocrinas. Tratar las especificidades de cada tipo, clasificación, estructura y función. Hacer hincapié en las características generales de las glándulas endocrinas. Modelos de células secretoras de proteína, de glicoproteínas y de esteroides.

Con relación al tejido nervioso, especificar las características morfológicas y funcionales de las neuronas. Modelo de célula nerviosa. Clasificación de las neuronas atendiendo a sus características morfológicas y a sus características funcionales. Integración morfológica y funcional de sus componentes. Neuroglia: Central y periférica Tipos Características morfológicas y funciones. Destacar la organización del tejido nervioso en el sistema nervioso central teniendo en

cuenta componentes: Sustancia gris y sustancia blanca. Sobre las fibras nerviosas mielínicas y amielínicas deben destacarse sus características morfológicas y funcionales. Sobre la sinapsis: definición y tipos de sinapsis: neuroneuronal, neuromuscular y neuroepitelial. Clasificación de la sinapsis neuroneuronal. Describir la estructura de la sinapsis neuro-neuronal y neuromuscular y el mecanismo de la transmisión sináptica. Hacer hincapié en los potenciales locales: postsinápticoexcitatorio, inhibitorio y de placa motora, sus bases iónicas y características. Retomar la importancia de la relación neurotransmisora con el receptor en adecuado funcionamiento y en el posible uso de fármacos. Analizar el cono axónico como integrador: Sumación espacial y temporal.

Al explicar el tejido muscular es importante precisar su localización no sólo como el principal constituyente de los músculos, sino además como componente de otros órganos como el corazón, estómago, intestino, útero entre otros. Tratar las propiedades funcionales de las células musculares como: excitabilidad, extensibilidad, elasticidad, y contractilidad.

Referirse a los orígenes y características morfológicas y funcionales del tejido muscular liso, estriado esquelético y estriado cardíaco. Modelo de célula contráctil. Explicar el tejido muscular liso y su localización, haciendo referencia al modelo de órgano tubular.

Enfatizar las características de las células musculares que por su forma se denominan fibras musculares, los organitos que participan en la contracción muscular, las características del sarcolema, el retículo sarcoplásmico, el desarrollo de los componentes del citoesqueleto, como fibrillas y filamentos y los tres grupos de proteínas musculares: - contráctiles, reguladoras y estructurales-. El papel de cada uno en la contracción del músculo estriado esquelético. Precisar la disposición de los miofilamentos de actina y miosina, de forma regular y periódica, para constituir las miofibrillas y la sarcómera. Precisar las modificaciones que experimentan los componentes de la sarcómera durante el proceso de la contracción muscular, destacando la relación del tubo T y el retículo sarcoplásmico en la fibra muscular estriada esquelética y cardíaca.

Retomar la unión neuromuscular como vínculo importante entre la fibra nerviosa y la fibra muscular. Concepto de unidad motora. Efectos de la acetil colina sobre la unión neuromuscular, potencial de acción (PA) muscular y su propagación hacia la fibra muscular esquelética. Destacar la secuencia de eventos en el proceso de contracción en el músculo esquelético y liso visceral, haciendo énfasis en interacción entre los filamentos de actina, miosina y los iones de calcio como acoplador electromecánico de la contracción. Completar el estudio de la contracción muscular al comparar este proceso en la fibra muscular lisa y en la esquelética. Mecánica de la contracción. Relaciones carga- velocidad de acortamiento. Tipos de contracción: isométrica e isotónica. Estudiar el músculo como órgano y la relación del tejido muscular y el conjuntivo. Epimisio, perimisio y endomisio.

**En la clase práctica de:** Transmisión neuromuscular y contracción del músculo esquelético se usaran situaciones modeladas que se pudieran trabajar en grupos de 3 o 4 estudiantes. Las situaciones serían sobre el efecto de la estimulación eléctrica de un nervio sobre la actividad contráctil del músculo (Se puede usar un video). Discutir: Estímulo umbral, sumación espacial y temporal. Fatiga de transmisión. Fatiga de la contracción muscular. Efectos de drogas que modifican la transmisión sináptica Neostigmina y Succinil Colina.

### **Tema 3: Sistema tegumentario.**

El estudio del sistema tegumentario debe comenzar por explicar los componentes del sistema tegumentario, haciendo referencia a las capas que componen la piel: epidermis, dermis e hipodermis, resaltando así mismo el papel del tejido adiposo de la hipodermis y las faneras o anejos. Resaltar la piel como el órgano más extenso que cubre toda la superficie del cuerpo y su función protectora y de intercambio con el medio. El estudiante debe percatarse del valor que tiene la observación de la piel en el examen físico del paciente y toda la información que se puede extraer con relación al estado de salud de la persona. La importancia del color de la piel en el examen físico, su grado de hidratación y su sensibilidad. Se estudiará la estructura microscópica de la piel, las capas que componen la piel y las relaciones morfológicas y funcionales entre ellas. La epidermis como membrana epitelial y los estratos que la componen, de la dermis las variedades de tejidos conjuntivos generales presentes en ella y de la hipodermis sus relaciones con las otras dos capas: mecánica, irrigación sanguínea y linfática y la inervación.

Se estudian los estratos de la epidermis teniendo en cuenta las células presentes y el número de capas celulares, la renovación constante de sus células, el proceso de diferenciación de los queratinocitos y la formación de queratina. Los melanocitos, la síntesis de melanina y su transferencia a los queratinocitos. Las células de Langerhans y su importante papel en la respuesta inmune. Se estudia la dermis con sus variedades de tejido conjuntivo y los factores que intervienen en la coloración de la piel. Se estudia la composición de la hipodermis.

Debe darse a conocer, que además de la piel que cubre el cuerpo y le protege en su superficie exterior, existen las mucosas que son las capas de los órganos de los sistemas digestivo, respiratorio y génito-urinario que también limitan el exterior de la luz de esos órganos del interior del cuerpo protegiendo de manera física y formando parte del Sistema Inmunitario, por lo cual deben conocer sus localizaciones y las células del tejido conjuntivo, que participan en dichas funciones de defensa. En las mucosas deben situarse las células presentes en cada variante de tejido enmarcadas en el modelo celular correspondiente y la presencia de la membrana basal. Localización. Funciones. Presencia del tejido conjuntivo general laxo como componente fundamental de las mucosas y su relación con el sistema inmune a través de los tipos celulares: Linfocitos T y B, células dendríticas, macrófagos, plasmocitos, mastocitos, células asesinas naturales, eosinófilos, células de Langerhans y células M.

### ***Orientaciones generales para la asignatura.***

Los objetivos de la asignatura se han derivado de los objetivos de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina y tributan al perfil del egresado.

Para el estudio independiente y para la mejor preparación y orientación de los estudiantes, se deben elaborar guías de estudio para las clases talleres, clases prácticas y los seminarios orientando el estudio de esquemas, fotomicrografías e imágenes de láminas histológicas de laminarios virtuales, que estarán disponibles para los estudiantes en todos los medios a su alcance: computadoras de la biblioteca, en los departamentos docentes, en los sitios web, etc. Las guías deben contemplar el estudio independiente previo a la clase y las orientaciones para el desarrollo de la clase. Las guías deben ser elaboradas por los docentes en los distintos centros de Educación Superior, acorde a la disponibilidad de recursos que posean.

### ***Base material necesaria para impartir adecuadamente la asignatura:***

Para las conferencias orientadoras deben existir medios de proyección de imágenes: data show, retroproyectores o proyectores de diapositivas. En las clases talleres, clases prácticas deben existir computadoras o microscopios u otros medios que permitan trabajar con las fotomicrografías de las células, los tejidos o los órganos objeto de estudio, o dibujos y esquemas de los mismos.

Computadoras que estén al alcance de los estudiantes para la revisión de los materiales en la biblioteca del centro.

Literatura docente que no esté solamente en formato digital, por lo menos 4 ejemplares de los libros de la bibliografía básica, como de consulta, que estén en las bibliotecas de los centros docentes.

Profesores preparados tanto en el dominio de los contenidos como de los aspectos metodológicos.

### **FORMAS ORGANIZATIVAS DOCENTES POR TEMAS:**

Como explicamos anteriormente las FOD a emplear en la asignatura son las siguientes: Conferencias orientadoras, clases talleres, clases prácticas y seminarios y se proponen las siguientes por temas.

## **Tema 1**

### Conferencias:

1. Generalidades de células.
2. Métodos y medios de estudio en Histología.
3. Citoplasma celular. Organitos membranosos y no membranosos, citosol e inclusiones.
4. Núcleo en interfase y división celular. Muerte celular.
5. Estructura y función de la membrana plasmática. PMR y PA.
6. Especializaciones de superficie celular y modelos celulares.

### Clases talleres:

1. Citoplasma celular. Organitos membranosos y no membranosos, citosol e inclusiones.
2. Núcleo en interfase y división celular. Muerte celular.
3. Estructura y función de la membrana plasmática. PMR y PA.
4. Especializaciones de superficie celular y modelos celulares.

### Clases prácticas:

1. Generalidades de la célula y manejo del Microscopio. Métodos y medios de estudio.

### Seminarios:

1. Citoplasma celular. Organitos membranosos y no membranosos, citosol e inclusiones.
2. Núcleo en interfase y división celular.
3. Potencial de membrana en reposo y potencial de acción.

## **Tema 2**

### Conferencias:

1. Generalidades de tejidos. Tejido conjuntivo. Matriz extracelular y
2. Tejidos conjuntivos generales. Células del tejido conjuntivo. Tejidos conectivos laxos y densos.
3. Tejidos conjuntivos especiales: cartílago y hueso.
4. Tejidos conjuntivos especiales: sangre. Tejido hematopoyético y linfóide.
5. Tejido epitelial: membranas de cubierta y epitelio glandular.
6. Tejido Nervioso. Características histológicas.
7. Potenciales locales y sinapsis.
8. Tejido muscular esquelético, cardíaco y liso. Características morfo-funcionales.
9. Excitación y contracción de los músculos esqueléticos y lisos.

### Clases talleres:

1. Tejidos conjuntivos generales. Células del tejido conjuntivo. Tejidos conectivos laxos y densos.
2. Tejidos conjuntivos especiales: cartílago y hueso.
3. Tejidos conjuntivos especiales: sangre. Tejido hematopoyético y linfóide.
4. Tejido epitelial: membranas de cubierta y epitelio glandular.
5. Tejido Nervioso. Características histológicas.
6. Potenciales locales y sinapsis.
7. Tejido muscular esquelético, cardíaco y liso. Características morfo-funcionales.
8. Excitación y contracción de los músculos esqueléticos y lisos.

### Clase práctica:

1. Transmisión neuromuscular y contracción del músculo esquelético.

### Seminarios:

1. Generalidades de tejidos. Tejido conjuntivo. Matriz extracelular.
2. Tejidos conjuntivos generales. Células del tejido conjuntivo. Tejidos conectivos laxos y densos.

3. Tejidos conjuntivos especiales: cartílago y hueso.
4. Tejidos conjuntivos especiales: Sangre, tejido hematopoyético y tejido linfático.
5. Tejido epitelial: membranas de cubierta y epitelio glandular.
6. Tejido Nervioso. Características morfofuncionales.
7. Tejido muscular esquelético, cardíaco y liso. Características morfo-funcionales.

### **Tema 3**

#### Conferencia:

1. Sistema tegumentario. Piel y Anexos. Características morfofuncionales de la piel y las mucosas.

#### Seminario:

1. Sistema tegumentario. Piel y Anexos. Características morfofuncionales de la piel y las mucosas.

## **VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

#### Evaluaciones frecuentes:

Se realizarán evaluaciones frecuentes en las clases prácticas y seminarios. En todas las actividades evaluadas se realizará una pregunta escrita a todos los alumnos y durante el desarrollo se tratará de evaluar al mayor número posible de alumnos con preguntas teóricas, teórico-prácticas y prácticas. Se otorgará una sola evaluación por cada actividad.

#### Evaluación parcial:

Se realizará una **Prueba Parcial (PP)** que incluirá los contenidos referentes al tema 1 y la primera parte del tema 2, es decir los contenidos relacionados con generalidades de tejidos básicos y tejidos conectivos generales y especiales. Podrán ser utilizados en este examen esquemas y fotomicrografías estudiadas en clases.

#### Evaluación final:

Se realizará un examen final teórico escrito. En el examen final se emplearán esquemas y fotomicrografías demostrativas, ya estudiadas o nuevas que incluyan tanto la estructura como la función de los componentes celulares, de los tejidos y del sistema tegumentario y donde el alumno deba aplicar los conocimientos aprendidos.

Se deben emplear distintos formatos de preguntas entre ellas, al menos tres preguntas de desarrollo para evaluar redacción y ortografía y aplicar consecuentemente las disposiciones sobre la ortografía. En la nota final debe pesar mucho más el recorrido del curso sobre la nota obtenida en el examen, evitando que se premien actitudes finalistas del estudiante.

### **LITERATURA DOCENTE:**

#### Bibliografía básica:

1. Colectivo de autores. Morfofisiología Tomo I. Editorial Ecimed. 2015.
2. Colectivo de autores. Morfofisiología Tomo II. Editorial Ecimed. 2015.
3. Junqueira LC, Carneiro J. Histología Básica. 6ta. ed. Río de Janeiro Ed. GuanabaraKoogan, S. A. 2006.
4. Guyton A. C. Hall J. E. Tratado de Fisiología Médica. Decimosegunda edición. McGraw-Hill-Interamericana. España, 2011.

#### Literatura complementaria:

1. Iglesias Ramírez B y coautores. Histología. Células y tejidos. Tomo I. 2010. Acceso en:

<http://www.sld.cu/sitios/histologia/temas.php?idv=14920>

2. Geneser F. Histología sobre bases biomoleculares. 3ra ed. Buenos Aires Ed. Médica Panamericana; 2003.

#### Literatura de Consulta:

1. Ross Michael H. Wojciceh P. Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 5ta ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S. A; 2007.
2. Stevens A and Lowe J. Human Histology. 2da edición. Mosby. 2002.