

# **PROGRAMA DE MORFOFISIOLOGÍA I**

**Universidad de Ciencias Médicas de la Habana**

## **Programa**

### **Autores:**

Lic. Gilberto Tárano Cartaya. Profesor Titular de Bioquímica. Profesor Principal de Morfofisiología I

MSc. Belén Iglesias Ramírez. Profesora Auxiliar de Histología.

Dra CM. Irene Rodríguez Pérez. Profesora Titular de Histología.

Dra. Nínive Núñez López. Profesora Auxiliar de Embriología.

Dr. Orlando Tomé López. Profesor Auxiliar de Embriología.

**Ciudad de La Habana, abril del 2010**

**CARRERA: MEDICINA.**

**DISCIPLINA: MORFOFISIOLOGÍA**

**ASIGNATURA: MORFOFISIOLOGÍA I**

**MODALIDAD: CURSO REGULAR.**

**AÑO ACADÉMICO: PRIMERO.**

**SEMESTRE: I**

**DURACIÓN: 11 SEMANAS.**

### **FUNDAMENTACIÓN:**

El Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana le dio la tarea al Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón" de remodelar la asignatura de Morfofisiología I, una disciplina docente que agrupa a las Ciencias Básicas Biomédicas tratando de explicar desde el nivel molecular hasta el tisular la organización del organismo como un todo. El criterio de estructuración de la disciplina se basa en los niveles de organización de la materia, por lo que avanza por los contenidos de nivel molecular, celular, tisular, de órganos y sistemas.

Es la asignatura precedente de las Morfofisiología II, III y IV que contribuyen a la formación ampliada de médicos para Cuba, Latinoamérica y el Mundo.

Aborda el estudio de la composición molecular, estructural y funcional del organismo humano de una forma general e integral, en sus aspectos microscópicos, macroscópicos y del desarrollo, al tratar los temas en el momento más adecuado, sin desfazar su contenido, manteniendo el orden lógico de la asignatura.

Reduce el tiempo total de la docencia independiente de las asignaturas que la integran y tratando de establecer esencialidades en cada momento teniendo en cuenta el perfil de salida del profesional que es el de Médico General Integral.

### **OBJETIVOS EDUCATIVOS:**

1. **CONTRIBUIR** a la formación científica del hombre y su medio, aplicando los principios de las Ciencias Básicas biomédicas en su relación con la medicina clínica y la salud pública, mediante la utilización del método científico y de la ética médica en tratamiento del individuo, la familia, la

- comunidad y el medio ambiente en su integración biopsicosocial, en estado de salud o enfermedad.
2. CONTRIBUIR al desarrollo de una conducta profesional de elevado nivel científico, ético y humanista, acorde a los mejores valores de su época y tomando como modelo profesional al Médico General integral.
  3. UTILIZAR las tecnologías de la información y las comunicaciones en el aprendizaje y la investigación de las Ciencias Biomédicas y demás áreas del conocimiento.
  4. CONTRIBUIR al desarrollo de la independencia cognocitiva mediante la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridos en el estudio de la Morfofisiología Humana en situación de salud del individuo, la familia, la comunidad y el medio ambiente.

## OBJETIVOS INSTRUCTIVOS

1. EXPLICAR la organización estructural y funcional de los componentes celulares a partir de los atributos de sus biomoléculas constituyentes y de las interacciones que se establecen entre ellas y con el entorno.
2. EXPLICAR el mecanismo molecular de los biocatalizadores y su papel central en la generación y regulación del flujo biológico de sustancia, energía e información.
3. INTERPRETAR, a partir de sus mecanismos moleculares básicos, los procesos relacionados con la producción de energía metabólica, su regulación y los efectos de agentes internos y externos que los modifican.
4. EXPLICAR, al nivel molecular, los mecanismos que garantizan la conservación, expresión y transmisión de la información genética, así como las consecuencias de las alteraciones del material genético tanto sobre el individuo actual como sobre sus antecesores y descendientes.
5. EXPLICAR el desarrollo prenatal humano y su importancia en la vida postnatal, a partir de las principales transformaciones que ocurren en el embrio-feto y sus anexos, que permitan sustentar el criterio de normalidad y riesgo para trabajar la promoción, prevención, diagnóstico y seguimiento de la embarazada y el recién nacido.
6. EXPLICAR las consecuencias de la acción de agentes externos e internos sobre diferentes enzimas de la respiración celular y de los procesos relacionados con el flujo de la información genética.
7. EXPLICAR la organización morfo-funcional de las variedades de los tejidos básicos y sus componentes, presentes en el organismo humano.

## PLAN TEMÁTICO

No.	Temas	C	CT	S	E	Total
1	La célula	28	24	24	-	76
2	Desarrollo prenatal.	8	8	8	-	24

<b>3</b>	<b>Tejidos básicos</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>16</b>
	<b>Exámenes práctico y teórico</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
	<b>Total de horas</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>124</b>

- 8. Leyenda: C (Conferencia)  
CT (Clase taller)  
S (Seminario)  
E (Evaluación)**

## **OBJETIVOS Y CONTENIDOS POR TEMAS.**

La asignatura tiene asignado un fondo de tiempo de 124 horas lectivas para desarrollar en tres frecuencias semanales. Los contenidos se agrupan en los siguientes temas.

- 1. La célula eucariota.**
- 2. Desarrollo prenatal.**
- 3. Tejidos básicos.**

### **Tema 1: Célula.**

Este tema permite introducir el estudio del organismo humano como unidad biopsicosocial a partir de la unidad dialéctica entre estructura y función, según los diferentes niveles de organización y su estrecha relación con el medio, de manera que se propicie un aprendizaje significativo de las ciencias básicas biomédicas como fundamento científico en la formación profesional.

La Morfofisiología Humana I es una unidad curricular, cuyos contenidos han sido seleccionados cuidadosamente a partir de los conocimientos y métodos de estudio de las ciencias básicas biomédicas particulares para dar respuesta a los objetivos de formación científica del Médico General Integral. Por su propio carácter introductorio y a la vez integrador, aborda aspectos muy diversos en contenidos, complejidad, y conceptos básicos, brindando las herramientas necesarias para desarrollar con éxito un aprendizaje integrado del organismo humano.

El origen del organismo vivo parte de una célula totipotencial (cigoto) que contiene los caracteres genéticos de ambos progenitores y por tanto el genoma completo.

La célula, como unidad morfofuncional básica del organismo humano y como nivel organizativo de la materia con su grado de complejidad dependiendo de las características de sus componentes, será objeto de estudio en este tema, y servirá de base para los temas siguientes.

### **Objetivos.**

1. Explicar las características morfofuncionales de las células como unidad básica del organismo, teniendo en cuenta, la interrelación de sus componentes, basándose en los modelos celulares.
3. Explicar las características de los precursores y las macromoléculas, haciendo énfasis en las interacciones que se establecen entre ellos, sus niveles de organización estructural, propiedades y funciones.
4. Explicar las características de los biocatalizadores y los cofactores enzimáticos, a partir de la relación estructura función, con énfasis en la cinética enzimática y en el papel de las enzimas en la regulación de la actividad metabólica, vinculándolo con la práctica médica.
5. Explicar las características morfofuncionales de las membranas biológicas y de los mecanismos moleculares que permiten el intercambio de sustancias, energía e información con el medio, a partir de las características estructurales y las propiedades de sus componentes.
6. Explicar los procesos que integran la respiración celular a partir de las características estructurales de sus componentes moleculares, haciendo énfasis en su significación biológica.
7. Explicar las características morfofuncionales del núcleo celular, teniendo en cuenta sus componentes, etapas del ciclo celular, y los procesos que ocurren en el mismo que permiten la conservación, transmisión y expresión de la información genética, así como las consecuencias de sus alteraciones producto de la acción de agentes externos e internos.

## **Contenidos:**

### **1.1 Introducción a la Morfofisiología Humana. La célula eucariótica.**

1.1 Introducción a la Morfofisiología Humana. Concepto. Objeto y métodos de estudio. Relaciones con otras ciencias. Bases celulares y moleculares de la vida. Niveles de organización de la materia. Protoplasma. Propiedades funcionales.

1.1.1 Métodos de estudio de las células.

**1.2 Célula. Estructura y organización funcional.** Definición de célula. Teoría Celular. Células procarióticas y eucarióticas. Organización estructural de las células eucarióticas. Compartimentación. Forma y Tamaño. Constituyentes químicos de la célula. Citoplasma. Componentes y clasificación. Citosol, citoesqueleto, organitos citoplasmáticos, inclusiones, y membrana plasmática. Núcleo. Componentes y funciones generales. Estructura, función e interrelaciones. Introducción a los modelos celulares.

### **1.3 Componentes moleculares.**

**1.3.1** Precursores de macromoléculas. Monosacáridos, nucleótidos y aminoácidos. Elementos constantes y variables, clasificación de relevancia por su aplicación, funciones biológicas de cada tipo. Propiedades eléctricas elementales de los aminoácidos. Enlace polimerizante entre los precursores de macromoléculas; características y propiedades.

#### **1.3.2 Macromoléculas.**

##### **1.3.2.1 Principio de organización de las macromoléculas.**

**1.3.2.2 Polisacáridos y proteínas.** Polisacáridos: Estructura general y funciones de los Homopolisacáridos: glucógeno, almidón y celulosa. Ejemplos de Heteropolisacáridos y sus funciones: heparina, ácido hialurónico, condroitina sulfato. Proteínas: Estructura general y funciones. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. La hemoglobina A y la hemoglobina S como ejemplos de proteínas. Desnaturalización, propiedades ácido básicas y

eléctricas. Nociones elementales de Electroforesis de proteínas. Carácter informacional de las proteínas.

**1.3.2.3 Ácidos nucleicos:** Estructura general. La información secuencial. Su importancia en la información genética. Tipos principales: ADN y ARN. Funciones. Estructura primaria y secundaria del ADN: Modelo de Watson y Crick. ARN: tipos. Características estructurales y funcionales de cada tipo.

**1.3.4 Biocatalizadores.** Introducción al estudio de los biocatalizadores. Mecanismo básico de acción enzimática. Teoría del centro activo. Especificidad de acción y especificidad de sustrato. Cinética enzimática. Efecto de la concentración de enzima, sustrato, cofactores, pH, temperatura, activadores e inhibidores sobre la velocidad de las reacciones. Regulación de la actividad enzimática. Regulación alostérica y covalente. Cofactores enzimáticos. Tipos y forma de actuar. El ATP como cofactor. Vitaminas relacionadas con los cofactores enzimáticos. El papel de las vitaminas del complejo B como parte de las estructuras de las coenzimas.

**1.3.3 Lípidos.** Concepto y clasificación. Los ácidos grasos en los diferentes lípidos. Características estructurales y funciones biológicas de los principales tipos de lípidos de las membranas biológicas: fosfátidos de glicerina, esfingolípidos y lípidos esteroides. Los triacilglicéridos como inclusiones citoplasmáticas. Principales vitaminas liposolubles. Su importancia biológica.

**1.4 Membrana celular.** Estructura y composición. Propiedades y funciones. Componentes moleculares. Modelo del mosaico fluido. Relación estructura-función de los componentes. Funciones de la proteínas de membrana. Receptores de membrana. Poros, canales y bombas. Mecanismos de transporte a través de las membranas. Difusión y ósmosis. Transporte pasivo y Transporte activo. Características Concepto de permeabilidad selectiva de la membrana celular. Elementos fundamentales de la bomba de sodio y potasio en la generación del potencial de membrana en reposo.

**1.5 Metabolismo y respiración celular.** Metabolismo celular: Concepto. Organización general: anabolismo y catabolismo. Vías y ciclos metabólicos.

Mitocondria: Respiración celular: Concepto e importancia. Procesos que la integran. Localización celular. Ciclo de Krebs. Origen del acetil-CoA. Breve resumen de las reacciones del ciclo. Regulación del ciclo. Relación con otras vías metabólicas; carácter anfibólico. Anaplerosis. La cadena de Transporte de electrones. Breve reseña de la organización estructural por complejos. Organización funcional de sus complejos. Formación del gradiente electroquímico. La Fosforilación oxidativa: Características generales de la ATP sintetasa. Teoría quimiosmótica de la fosforilación oxidativa. Unidad funcional de los procesos que integran la respiración celular. Regulación de la respiración en su conjunto. Inhibidores del transporte electrónico y de la fosforilación. Desacopladores. Balance y regulación.

## **1.6 Núcleo celular.**

**1.6.1 Componentes y ciclo celular.** Características morfofuncionales de sus componentes. Relación cromatina-cromosomas. Ciclo celular. Concepto. Fases. (Mitosis y Meiosis) Categorías celulares y su relación con el ciclo celular. Interacciones núcleo – citoplasma. Estimuladores e inhibidores de la diferenciación. Papel de la proliferación celular en las etapas pre y postnatal.

**1.6.2 Genética molecular I.** Replicación del ADN. Significación biológica, desnaturalización del ADN. Organización del genoma en eucariontes. Reparación y recombinación.

**1.6.3. Genética molecular II.** Transcripción del ADN. Significación biológica. Aspectos generales. Etapas .Inhibidores de la transcripción. Cambios postranscripcionales del ARN.

**Citoplasma celular: 1.7 Genética molecular II.** Traducción genética. Código genético y síntesis de proteína. Principios generales de la regulación de la expresión de la información genética, papel de los genes y de sus interacciones con el ambiente (pre y posnatal). Concepto de cariotipo humano normal. Alteraciones cromosómicas. Cáncer. Mecanismo molecular de la transformación cancerosa. Características de las células cancerosas. Enfermedades moleculares: la drepanocitosis como ejemplo. Concepto.



## **Tema 2 Desarrollo prenatal.**

El período prenatal es uno de los dos períodos en que se divide la ontogenia humana, extendido desde la fecundación hasta el nacimiento con una duración aproximada de 40 semanas y se caracteriza por un crecimiento rápido en el organismo que resulta de mayor intensidad que el que ocurre durante la vida postnatal.

El embrión comienza a desarrollarse con la fecundación del ovocito, sin embargo durante la tercera hasta la octava semana, el llamado periodo embrionario, las transformaciones se suceden de una manera acelerada e intensa y el mismo se caracteriza por una rápida diferenciación de los tejidos embrionarios (histogénesis) y de los órganos (organogénesis). El período fetal se extiende desde la novena semana hasta el nacimiento, el que se distingue por un crecimiento rápido del cuerpo y por el desarrollo y maduración de los tejidos y órganos.

El desarrollo prenatal debe tratarse con un enfoque generalizador, basándose en las principales transformaciones, su importancia básica clínica, así como la evaluación del mismo.

### **Objetivos:**

1. Explicar las transformaciones características de la vida prenatal, sobre la base de los mecanismos morfogénéticos básicos, que permiten la diferenciación de los tejidos y órganos para constituir el organismo como un todo en su interrelación con el medio, así como las desviaciones del desarrollo y los criterios para la evaluación del mismo, vinculándolas con la práctica médica, auxiliándose de la bibliografía básica y complementaria, en función de la formación del Médico General Básico.

### **Contenidos:**

**2.1 Fertilidad y desarrollo preembrionario.** Diferencias intersexuales en la producción de gametos y aporte al cigoto. Gametos anormales. Fecundación, etapas y resultados. Desarrollo del cigoto, cigotos anormales. Segmentación.

Potencialidad y diferenciación de las blastómeras. Implantación. Contracepción y fertilidad; soluciones tecnológicas. Valoración ética de la investigación en humanos.

**2.2 Desarrollo del embrión y su placenta.** Desarrollo del trofoblasto.. Interacción trofoblasto-endometrio. Desarrollo del embrioblasto: Disco bilaminar y trilaminar. Diferenciación de las hojas embrionarias Plegamiento del embrión. Causas y consecuencias. Modificaciones del aspecto externo, estimación de la edad embrionaria. Formación de la placenta, amnios y cordón umbilical. Deciduas. Características morfológicas. Funciones de la placenta, evaluación y desarrollo anormal.

**2.3 Desarrollo embriofetal normal y patológico, su evaluación.** Período fetal. Principales características. Comparación entre los periodos embrionario y fetal. Maduración fetal. Determinantes fetales, maternos y placentarios. Evaluación del desarrollo fetal y su importancia. Defectos congénitos. Etiologías. Principios básicos en la acción de los teratógenos. Diagnóstico prenatal de los defectos congénitos. Asesoramiento médico y acciones de promoción de salud. Mecanismos morfogenéticos básicos: Inducción, diferenciación, crecimiento, migración y apoptosis. Conceptos y ejemplos Interacciones núcleo–citoplasma. Estimuladores e inhibidores de la diferenciación. Papel de la proliferación celular en las etapas pre y postnatal.

### **Tema 3 Tejidos básicos.**

Los órganos de nuestro cuerpo están constituidos por diferentes variedades de tejidos, que se originan a partir de las tres capas embrionarias. Como nivel organizativo de la materia, el grado de complejidad de los tejidos depende de los diferentes componentes que lo integran. Según su origen, características morfológicas y función se pueden describir cuatro tejidos: epitelial, conectivo, muscular y nervioso, que tienen en común tres componentes generales que le dan el carácter de básicos. Cada uno de ellos tiene características que responden al nivel de especialización alcanzado por las células y elementos extracelulares que los constituyen.

Estos tejidos se disponen en proporciones variables para dar lugar a una forma de organización superior de la materia, los órganos y sistemas de órganos, por lo que al estudiar un órgano podrás observar que está constituido por varios tejidos.

**Objetivos:**

1. Explicar las características morfofuncionales generales de los tejidos básicos, haciendo énfasis en los tejidos conjuntivo y epitelial, teniendo en cuenta su origen, variedades y localización, destacando las interrelaciones funcionales entre estos y sus componentes, vinculándolos con los principales problemas de salud de la comunidad.

**Contenidos:**

**3. Tejidos básicos.**

**3.1** Definición de tejido. Componentes. Características morfofuncionales generales de las cuatro variedades de tejidos básicos. Organización general de los tejidos en los diferentes tipos de órganos. Modelos de órganos: tubular, macizo y sección corporal o esquelética.

**3.2** Generalidades de tejidos. Matriz extracelular (sustancia intercelular). Características morfofuncionales de sus componentes amorfo y fibroso. Líquido tisular. Componentes y funciones.

**3.3** Tejido Conjuntivo. Células del tejido conjuntivo. Clasificación general del tejido conjuntivo. Variedades. Tejidos conjuntivos generales laxos y densos. Características morfofuncionales generales. Modelos de célula secretora de proteínas no polarizada y célula fagocítica.

**3.4** Tejido epitelial. Características morfofuncionales generales. Variedades. Membranas de cubierta y revestimiento. Bases y clasificación. Características morfofuncionales de los diferentes tipos de membranas epiteliales. Especializaciones de la superficie celular. Epitelio glandular. Variedades. Características morfofuncionales. Membrana basal. Características. Modelos de células secretora de proteínas polarizada y absorptiva. Renovación y regeneración de los epitelios.

## **ORIENTACIONES METODOLOGICAS GENERALES**

La asignatura Morfofisiología I está estructurada siguiendo los niveles molecular, celular y tisular de organización de la materia, partiendo de lo conocido por el estudiante que es el cuerpo humano en su conjunto, con un enfoque biopsicosocial en el contexto del Proceso Salud–Enfermedad.

La presentación de las formas del movimiento de la materia debe demostrar la complejidad creciente y los atributos particulares de cada nivel. El ser biológico debe concebirse como resultado de la evolución hacia formas cada vez más complejas del movimiento material. El modelo de una célula eucarionte permitirá vincular las funciones del protoplasma con las estructuras implicadas en cada caso. La organización pluricelular debe ser el colofón del estudio de esta asignatura. En su estudio debe destacarse la organización por niveles de complejidad, la diferenciación celular y especialmente la comunicación intercelular como mecanismo que garantiza el funcionamiento del organismo como un todo integral. Con esta asignatura se introducen aspectos relacionados con el carácter material de los procesos biológicos, su origen y evolución. Toda la asignatura debe estar impregnada por la idea rectora de la relaciones morfofuncionales en los niveles molecular, celular e hístico.

Para poder lograr con un alto grado de satisfacción los objetivos propuestos, tanto en la asignatura como en la disciplina, los alumnos deben haber recibido previamente conocimientos de Química General y Orgánica, así como de Biología General en la enseñanza media.

El nivel de profundidad que se exige en la asignatura va encaminado a resaltar las esencialidades morfofuncionales del conjunto de disciplinas que se integran a esta asignatura: Biología Celular y Molecular, Histología I y Embriología I. La importancia de este enfoque es que la MGI trata al hombre como ser biopsicosocial, por lo que las asignaturas biomédicas deben transitar por este mismo camino para lograr una correcta interdisciplinariedad.

Es fundamental para el trabajo revisar cuidadosamente los objetivos y contenidos correspondientes a cada semana, a partir de lo previsto en el plan

calendario de la asignatura (P1). Para este fin será determinante el trabajo sistemático con el programa de la asignatura y con la bibliografía correspondiente. Un aspecto importante a tener en cuenta está en relación con el conocimiento y dominio de la información que contiene el CD de los estudiantes, para poder orientar correcta y sistemáticamente su utilización y aclarar las dudas que se presenten.

Las formas de organización de la enseñanza que se utilizarán durante el proceso docente serán las siguientes:

- CONFERENCIA.
- CLASE TALLER.
- SEMINARIO
- CONSULTA DOCENTE
- TRABAJO INDEPENDIENTE.
- EDUCACION EN EL TRABAJO

La Conferencia estará estructurada de la siguiente forma:

- a) Proyección de los CD Conferencias a través de los cuales los estudiantes comienzan a relacionarse con los nuevos contenidos. Los mismos constituyen un medio de enseñanza importante y serán utilizados con toda la flexibilidad que requiere la dinámica de la actividad orientadora. Si fuera necesario volver a proyectar algún segmento, debe hacerse. Esta actividad constituye un elemento estratégico en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que es importante que el profesor realice una preparación previa de la misma, tanto en lo científico como en lo metodológico. Debe realizarse una motivación básica-clínica en todas estas actividades, pues estamos enseñando en los escenarios de trabajo de la Atención Primaria de Salud y no deben desaprovecharse. Estas actividades son decisivas y el profesor que las guie debe dar una idea general de lo que se va a abordar antes de la proyección del material didáctico.
- b) Seguidamente el profesor resaltará:
  - Los aspectos esenciales de los contenidos abordados.

- Su nivel de complejidad, extensión y profundidad.
  - Los mejores métodos y procedimientos para el estudio.
  - Los medios que deberán utilizar.
  - Las formas de ejercitación.
  - Cómo realizar la autoevaluación del aprendizaje.
- c) Orientación del trabajo independiente. Esta se realizará indicando la solución de tareas docentes que aparecen en las orientaciones del CD y un conjunto de ejercicios seleccionados por el profesor atendiendo a los objetivos aún cuando no aparezcan en el CD de los estudiantes. (Folleto de Ejercicios elaborados por Profesor G. Tárano para las actividades de la semana 1 a la 7, pudiendo confeccionarse algo similar para las restantes 4 semanas donde Embriología e Histología deben incorporar sus preguntas y publicar como un solo Texto Complementario).

La Clase Taller servirá para reforzar el aprendizaje que el estudiante ha desarrollado de forma independiente en los ejercicios que le fueron orientados en la actividad inicial de la Conferencia, así como la calidad con que se han efectuado los mismos; pudiendo también servir para aclarar dudas y enmendar posibles errores.

Se tendrá especial cuidado en atender las particularidades de los estudiantes, relacionadas con la asimilación de los contenidos, los que podrán auxiliarse del libro de texto y otros medios de enseñanza e interactuar con el profesor, lo cual contribuirá al desarrollo de sus habilidades para enfrentar las evaluaciones. Esta actividad ayudará significativamente a la consolidación de los conocimientos y habilidades relacionadas con el tema y será de gran importancia para la evaluación en los Seminarios y Prueba Final de la asignatura.

El Seminario tiene entre sus propósitos fundamentales comprobar el logro de los objetivos docentes, a la vez que contribuye al perfeccionamiento y la consolidación del aprendizaje de los estudiantes y sirve de retroalimentación a

los profesores sobre la marcha del proceso docente educativo. Al mismo tiempo le permitirá al estudiante darse cuenta de sus avances y al profesor configurar su recorrido académico para emitir la calificación final de la asignatura. .

En la introducción al Seminario se debe:

- ✓ Enfatizar en los aspectos esenciales de los contenidos a evaluar.
- ✓ Establecer los nexos con los conocimientos precedentes.
- ✓ Dejar explícitos los objetivos.
- ✓ Vincular los contenidos a la práctica médica de forma asequible por los estudiantes.

Se pueden asumir diferentes modalidades evaluativas; que de acuerdo al tema están sugeridas en las guías correspondientes, siempre tratando de lograr un nivel de interactividad alumno profesor que permita corregir los errores en el aprendizaje y consolidar los conocimientos y habilidades. Los ejercicios a evaluar pueden tener carácter teórico y/o práctico, y el profesor utilizará los medios orientados en los colectivos de asignatura por el Profesor Principal de la Asignatura, según las condiciones de cada centro docente.

En las conclusiones debe hacerse un resumen de todos los aspectos tratados, debe haber logrado responder en conjunto con los alumnos el problema docente y haber podido aclarar todas las dudas para lo cual pudiera apoyarse en el asesor

Deben predominar los ejercicios similares a los utilizados en la Clase Taller, pero pueden incorporarse otros de acuerdo a las necesidades del grupo y del contexto. Se debe evaluar a todos los estudiantes, durante el desarrollo de la actividad docente, tiene que realizarse una evaluación final escrita. Ha tenido éxito el realizar evaluaciones escrita en las PC.

En las conclusiones deben realizarse valoraciones generales y otorgar las calificaciones en la siguiente actividad docente de la asignatura, resaltando los mejores resultados y dando recomendaciones para superar las dificultades detectadas en las intervenciones orales.

Uno de los objetivos esenciales de la educación es preparar al hombre para la vida con convicciones y valores que respondan a los intereses de la sociedad, se aprovecharán todas las oportunidades para realizar trabajo educativo. Se planificarán acciones en correspondencia con los contenidos y con el contexto en general. Se deberá estar preparado además para enfrentar cualquier situación no prevista que pudiera surgir en el proceso de enseñanza aprendizaje. El profesor deberá ser ejemplo de los valores que pretende desarrollar en los estudiantes por lo tanto debe ser un modelo de comportamiento ético, educación formal, altruismo, solidaridad, consagración al trabajo, preparación científica y humanismo en general.

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

La evaluación del estudiante quedará conformada de manera integral teniendo presente tanto los elementos educativos que expresa en su comportamiento como los relacionados con el aspecto académico. En este último se tendrá en cuenta la evaluación sistemática sustentada a través de las preguntas orales, escritas y seminarios. La asignatura concluirá con la realización de un examen final PRÁCTICO que incluirá siete aspectos y que será de obligatoria aprobación, y que determinará el derecho a asistir al examen TEÓRICO escrito.

<b>Semana</b>	<b>Evaluación frecuente</b>	<b>Ev. Sistemática</b>	<b>Examen final</b>	
<b>2</b>	1.2. Célula. Estructura y organización funcional. 1.3.1 Precursores de macromoléculas.	<b>S<sub>1</sub></b>		
<b>3</b>	1.3.2.2 Polisacáridos, proteínas. 1.3.2.3 Ácidos nucleicos. 1.3.2.4 Estudio comparativo de macromoléculas.	<b>S<sub>2</sub></b>		
<b>4</b>	1.3.4 Biocatalizadores. 1.4 Membrana celular	<b>S<sub>3</sub></b>		
<b>5</b>	1.5 Metabolismo y respiración celular.	<b>S<sub>4</sub></b>		
<b>6</b>	1.6.1 Núcleo. Componentes y ciclo celular. 1.6.2 Genética	<b>S<sub>5</sub></b>		



	molecular I.			
<b>7</b>	1.6.2 Genética molecular II. Evaluación conjunta de Genética Molecular I y II	<b>S<sub>6</sub></b>		
<b>8</b>	2.1 Fertilidad y desarrollo preembrionario. 2.2 Desarrollo del embrión y su placenta	<b>S<sub>7</sub></b>		
<b>9</b>	<b>2.3 Mecanismos Morfogenéticos Básicos. Desarrollo embrionofetal normal y patológico, su evaluación.</b>	<b>S<sub>8</sub></b>		
<b>10</b>	3. Tejidos básicos generalidades. Conjuntivo y epitelial	<b>S<sub>9</sub></b>		
<b>11</b>	<b>Examen Final</b>		<b>Práctico</b>	<b>Teórico</b>

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Colectivo de autores. Morfofisiología I, texto para la carrera de Medicina. Primera versión. La Habana, 2007.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

1. Cardellá Rosales L, Hernández Fernández, R. Bioquímica Médica. Ed. Ciencias Médicas, Ciudad de la Habana, 1999.
2. Colectivo de autores. Histología. Tomo I. Células y Tejidos. Versión digital. Disponible en <http://www.sld.cu/sitios/histoloía>.
3. Video de Métodos de estudio en Histología. Material Complementario CD del PPU.
4. Junqueira L. C, Carneiro J. Histología básica. 4ta Ed. Masson S. A., Barcelona, 1996.
5. Colectivo de autores cubanos. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 1987
6. Laminario Virtual de Histología. Disponible en el CD del PPU.
7. Langman-Sadler, T. W. Embriología médica. 7ma edición. Editorial Panamericana, 1996.