



**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**Unidad Regional Centro**  
**División de Ciencias Biológicas y de la Salud**  
**Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas**  
**Licenciatura en Biología**

**Nombre de la Asignatura:** Biología Celular

<b>Clave:</b> 7165	<b>Créditos:</b> 8	<b>Horas totales:</b> 80	<b>Horas Teoría:</b> 48	<b>Horas Práctica:</b> 32	<b>Horas Semana:</b> 3T 2L
-----------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------	-------------------------------

**Modalidad:** Presencial      **Eje de formación:** Básico

**Elaborado por:** Dra. Ángela Corina Hayano Kanashiro y Dra. María Guadalupe Burboa Zazueta

**Antecedente:** Bioquímica      **Consecuente:** Biología del Desarrollo

**Carácter:** Obligatoria      **Departamento de Servicio:** DICTUS

**Propósito:**

El propósito de esta asignatura es adquirir los conocimientos tanto de manera teórica como práctica de la estructura, composición y funciones de las células y tejidos vegetales y animales. La perspectiva que se pretende alcanzar es un tanto transdisciplinaria pues la fenomenología celular se aproximará desde sus bases físicas, químicas y bioquímicas y sentará el punto de partida para la aproximación orgánica del estudio de la biología del desarrollo y la fisiología en los cursos subsecuentes.

**Competencias a desarrollar por el estudiante**

1. Conocer la estructura y función de la célula procariota.
2. Conocer la estructura y función de la célula eucariota.
3. Aprender nociones básicas para los cultivos celulares
4. Capacidad para analizar e identificar estructuras biológicas: biomoléculas, virus, células, tejidos y órganos.
5. Conocer los niveles de organización celular.
6. Conocer las bases estructurales mediante las cuales las células se especializan.

## I CONTEXTUALIZACIÓN

### **Introducción:**

La asignatura de Biología Celular es parte importante del programa de la Licenciatura en Biología. Es un curso teórico fundamental del eje básico curricular que se ubica en el tercer semestre, cuyos contenidos y programación se han diseñado para cursarse de manera paralela y obligatoria a la asignatura de Genética. Con todo ello para conformar una estrategia de aprendizaje que le permita al estudiante integrar y comprender toda la información ofrecida que le servirá durante el programa de la licenciatura. La asignatura consta de quince unidades didácticas que se presentan a continuación.

### **Objetivo General:**

Identificar los componentes, la estructura e identificar la función de las células animales y vegetales

### **Objetivos específicos:**

Analizar las estructuras y funciones básicas de la célula y sus componentes

Identificar la organización molecular de la membrana celular

Explicar los procesos del ciclo celular y los componentes de la interfase

Describir los componentes del citoesqueleto y su participación en el movimiento celular

Analizar la estructura de los organelos relacionados a la producción de energía (ATP) y la organización del genoma

Identificar los procesos de apoptosis y los cambios en las células cancerosas

**Perfil del (los)  
instructor(es):**

Biólogo, Biólogo Marino, Químico-Biólogo, Ing. Bioquímico o Ecólogo posgraduado de preferencia con Doctorado.

<b>II PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS</b>		
<b>Título de la Unidad</b>	<b>Horas clase</b>	<b>Ponderación de la Unidad (%)</b>
I LA CÉLULA: ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL	2/2	5
II ESTRUCTURA DE LAS MEMBRANAS CELULARES	2/4	7.5
III TRANSPORTE A TRAVÉS DE LAS MEMBRANAS	3/2	6.25
IV RECEPTORES Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES	8/2	12.5
V EL CITOESQUELETO Y LA MOTILIDAD CELULAR. MICROFILAMENTOS O FILAMENTOS DE ACTINA	2/2	5
VI NÚCLEO CELULAR	3/2	6.25
VII RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO Y SEGREGACIÓN DE LAS PROTEÍNAS	4/2	7.5
VIII APARATO DE GOLGI	2/2	5
IX LISOSOMAS, VESÍCULAS CON CUBIERTA, ENDOSOMAS Y PEROXISOMAS	2/2	5
X MITOCONDRIAS	4/2	7.5
XI PLASTOS	4/2	7.5
XII CICLO CELULAR	4/2	7.5
XIII MEIOSIS Y LA REPRODUCCIÓN SEXUAL	4/2	7.5
XIV MUERTE CELULAR	2/2	5
XV CÉLULAS MADRE	2/2	5

### III CONTENIDOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

#### I. LA CÉLULA: ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

1. Niveles de organización en Biología
2. Historia de la Biología Celular
3. Organización de las Células Procarióticas (Virus)
4. Organización de las Células Eucariótica

#### II. ESTRUCTURA DE LAS MEMBRANAS CELULARES

1. Composición química de las membranas celulares
  - Bicapa lipídica
  - Proteínas de membrana
  - Carbohidratos
2. Modelo del mosaico fluído
  - Características de las biomembranas: movimiento asimetría y fluidez.
3. Membrana del eritrocito
4. Membrana plasmática en procariontes

#### III. TRANSPORTE A TRAVÉS DE LAS MEMBRANAS

1. Importancia del transporte a través de las membranas.
  - Tipos de transporte: difusión simple, difusión facilitada y transporte con gasto energético
  - Proteínas implicadas en el transporte sin gasto energético
  - Proteínas implicadas en el transporte con gasto energético
2. Movimientos del agua: acuaporinas. Canales iónicos y propiedades eléctricas de las membranas

#### IV. RECEPTORES Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES

1. Principios generales de la comunicación celular
  - Señalización mediada por receptores con 7 dominios transmembranales
  - Señalización mediada por receptores de citoquinas
  - Señalización mediada por proteólisis regulada

Señalización mediada por receptores intracelulares: receptores esteroideos

#### **V. EL CITOESQUELETO Y LA MOTILIDAD CELULAR. MICROFILAMENTOS O FILAMENTOS DE ACTINA**

1. Citosol, Ergatoplasma y Citoesqueleto  
Organoides Microtubulares  
Cilios, Flagelos y Centriolos  
Microfilamentos y Motilidad Celular.
2. Movimientos celulares impulsados por miosina y funciones celulares.
3. Microtúbulos: estructura, dinámica del ensamblaje, asociación y su regulación  
Movimientos celulares impulsados por quinesina y dineína.  
Filamentos Intermedios e Integradores Mecánicos de los compartimentos celulares: estructura, clasificación, proteínas asociadas y funciones celulares.

#### **VI. NÚCLEO CELULAR**

1. Localización y componentes del núcleo  
La Envoltura Nuclear  
Transporte de macromoléculas entre el núcleo y el citoplasma  
Nucleolo y síntesis de los ribosomas

#### **VII. RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO Y SEGREGACIÓN DE LAS PROTEÍNAS**

1. Morfología General del Sistema de Endomembranas, Microsomas, Funciones del Retículo Endoplasmático.
2. El Retículo Endoplasmático y la Síntesis de proteínas y Segregación de Proteínas
3. Translocación de proteínas nacientes hacia el RE; inserción de proteínas transmembranales en la membrana del RE, modificaciones post-traduccionales en el RE y AG
- 4 Plegamiento y control de calidad de las proteínas. Degradación de proteínas

#### **VIII. APARATO DE GOLGI**

1. Morfología del Aparato de Golgi (Dictiosomas)
2. Citoquímica del Aparato de Golgi, Funciones del Aparato de Golgi y Secreción: Función Principal del Aparato de Golgi

#### **IX. LISOSOMAS, VESÍCULAS CON CUBIERTA, ENDOSOMAS Y PEROXISOMAS**

1. Características Principales de los Lisosomas, Función de los Lisosomas, Digestión Intracelular

2. Endocitosis, Vesículas con Cubierta y Transporte Selectivo Mediado por Receptores.
3. Peroxisomas y glioxisomas. Estructura, función y biogénesis. Relación funcional con mitocondrias y cloroplastos. Importación de proteínas

#### **X. MITOCONDRIAS**

1. Morfología de las Mitocondrias, Estructura Mitocondrial, Aislamiento de las Membranas Mitocondriales
2. Función de la Mitocondria, Permeabilidad de la Mitocondria y Biogénesis de las Mitocondrias
3. Importación de proteínas a la mitocondria.

#### **XI. PLASTOS**

1. Tipos de plastos. Estructura, función y biogénesis de plastos.
2. Estructura de los fotosistemas y su relación con la generación de energía.
3. Fijación de CO<sub>2</sub>. Importación de proteínas al cloroplasto

#### **XII. CICLO CELULAR**

1. Ciclo celular: etapas y puntos de control  
Componentes del sistema de control.  
Visión general de la regulación del ciclo celular
2. Mitosis y División celular  
Descripción General de la Mitosis  
Papel Funcional del Aparato Mitótico  
Citocinesis

#### **XIII. MEIOSIS Y LA REPRODUCCIÓN SEXUAL**

1. Comparación entre Mitosis y Meiosis
2. Descripción General de la Meiosis  
Consecuencias Genética de la Meiosis y tipos de Meiosis  
Metabolismo del ADN en la Meiosis.

#### **XIV. MUERTE CELULAR**

1. Introducción a la muerte celular  
Necrosis: concepto, mecanismos y cambios morfológicos característicos

2. Muerte celular programada o apoptosis: concepto y funciones

Cambios morfológicos y reguladores moleculares asociados a la apoptosis.

Vías apoptóticas: intrínseca y extrínseca

Papel de la mitocondria y otros organelos en la apoptosis

**XV. CÉLULAS MADRE**

1. Concepto y características de las células madre.

2. Renovación, potencialidad, linaje y diferenciación celular







Señalización mediada por receptores intracelulares: receptores esteroideos																				
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H			2	2	2														
<b>V. EL CITOESQUELETO Y LA MOTILIDAD CELULAR. MICROFILAMENTOS O FILAMENTOS DE ACTINA</b> Competencias a desarrollar: 1, 2 y 5 <b>HORAS TOTALES: 4</b> Horas teoría: 2 Horas de Campo o Laboratorio: 2	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1. Citosol, Ergatoplasma y Citoesqueleto Organoides Microtubulares Cilios, Flagelos y Centriolos Microfilamentos y Motilidad Celular																				
2. Movimientos celulares impulsados por miosina y funciones celulares.																				
3. Microtúbulos: estructura, dinámica del ensamblaje, asociación y su regulación Movimientos celulares impulsados por quinesina y dineína. Filamentos Intermedios e Integradores Mecánicos de los compartimentos celulares: estructura, clasificación, proteínas asociadas y funciones celulares																				
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H						1													
<b>VI NÚCLEO CELULAR</b> Competencias a desarrollar: 1, 2, 4 y 5 <b>HORAS TOTALES: 5</b> Horas teoría: 3	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		

<b>Horas de Campo o Laboratorio: 2</b>																		
1. Localización y componentes del núcleo La Envoltura Nuclear Transporte de macromoléculas entre el núcleo y el citoplasma Nucleolo y síntesis de los ribosomas																		
<b>HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS</b>	H						1	1										
<b>VII. RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO Y SEGREGACIÓN DE LAS PROTEÍNAS</b> <b>Competencias a desarrollar: 1, 2, 4 y 5</b> <b>HORAS TOTALES: 6</b> <b>Horas teoría: 4</b> <b>Horas de Campo o Laboratorio: 2</b>	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Morfología General del Sistema de Endomembranas, Microsommas, Funciones del Retículo Endoplasmático																		
2. El Retículo Endoplasmático y la Síntesis de proteínas y Segregación de Proteínas																		
3. Translocación de proteínas nacientes hacia el RE; inserción de proteínas transmembranales en la membrana del RE, modificaciones post-traduccionales en el RE y AG																		
4. Plegamiento y control de calidad de las proteínas. Degradación de proteínas																		
<b>HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS</b>	H							1	1									
<b>VIII. APARATO DE GOLGI</b> <b>Competencias a desarrollar: 1, 2, 4 y 5</b> <b>HORAS TOTALES: 4</b> <b>Horas teoría: 2</b>	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17













## VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD

### Unidad I.

- Presentación y entrenamiento en el uso de equipo y material utilizado en un Laboratorio de Biología Celular

### Unidad II.

- Tinción de Hematoxilina-Eosina (HE) en células de sangre, raspado bucal y cebolla; observación de laminillas.

### Unidad III.

- Osmosis

### Unidad IV

- Efecto de los solventes sobre las membranas celulares

### Unidad V.

- Efecto de la temperatura en el movimiento browniano

### Unidad VI.

- Observaciones de núcleo en preparaciones citológicas

### Unidad VII.

- Respiración celular: fermentación

### Unidad VIII.

- Reconocimiento microscópico de algunos organelos y estructuras celulares I

**Unidad IX.**

- Enzimas: actividad enzimática de los peroxisomas en células vegetales y animales

**Unidad X.**

- Fraccionamiento celular: mitocondrias

**Unidad XI.**

- Organelos II: Separación y observación de plástidos

**Unidad XII.**

- Cultivos celulares: siembra y recuentos

**Unidad XIII.**

- Estudio de la meiosis: Testículo

**Unidad XIV.**

- Estudio de células mediante gradiente de densidad

**Unidad XV.**

- Estudio y observación del ovocito

## VII BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Alberts B., Johnson A., Lewis L., Raff M., Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell (6ª ed, 2014). Garland Science. ISBN 9780815344322

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Jonhson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Introducción a la Biología Celular (3ª ed. 2011). Editorial Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 9786077743187.

Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. 2010. Essential Cell Biology. Garland Science. New York, USA. 731 pp

Becker, W.M., Kleinsmith, L.J., Hardin, J. 2007. El Mundo de la Célula. Sexta Edición. Editorial Pearson. Madrid, España. 970 pp

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Karp G. Biología Celular y Molecular: Conceptos y Experimentos (7ª ed, 2014). McGraw-Hill interamericana, ISBN: 9786071505040.

Cooper, GM. y Hausman RE. The Cell. A Molecular Approach (6ª ed, 2013). Sinauer Associates, Inc. Publishers. ISBN: 9781605351551

Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., Scott, M.P. 2013. Molecular Cell Biology. W.H. Freeman and Company. New York, USA. 1154 pp

### RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Laptop del participante y del instructor
2. Cañón
3. Pintarrón
4. Conexión a internet
5. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura

6. Estructura curricular del programa educativo
7. Material bibliográfico para teoría y práctica
8. Especímenes, preparaciones y material de laboratorio
9. Acceso a recursos virtuales