

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**



**Guía Pedagógica:**  
**BIOLOGÍA CELULAR**

Elaboró: Dra. Gisela Granados González Fecha: 5 /07/2019

Fecha de aprobación H. Consejo Académico H. Consejo de Gobierno  
27 de septiembre 2019 27 de septiembre 2019

**Facultad de Ciencias**



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	24
VIII. Mapa curricular	25



### I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente UA Consecuente

### Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso  Curso taller

Seminario  Taller

Laboratorio  Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

### Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

### Formación común

### Formación equivalente

**Unidad de Aprendizaje**



## II. Presentación de la guía pedagógica

Conforme lo indica el **Artículo 87** del Reglamento de Estudios Profesionales vigente, la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo.

La guía pedagógica de la UA de **Biología celular** será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje. En particular para el docente la guía será un instrumento que le oriente de forma sencilla en el desarrollo de sus actividades de enseñanza, así como de algunas estrategias didácticas que permitirán, que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la UA.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo de la Guía Pedagógica de la UA **Biología celular**, corresponden a la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza el estudiante a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación del profesor – facilitador-, que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos y contextualizar el conocimiento.

Por tanto, los métodos, estrategias y recursos de enseñanza – aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios: El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes; la activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender; diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje; proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.

Para facilitar el aprendizaje de los contenidos y lograr los objetivos educativos, se diseñó una metodología de enseñanza centrada en el aprendizaje, para lo cual en cada una de las secuencias didácticas que integran esta guía, se incluyeron diferentes actividades de aprendizaje para que el estudiante tenga oportunidad de integrar, practicar o transferir los conocimientos adquiridos en cada unidad temática.

Asimismo, se seleccionaron los métodos, técnicas estrategias y recursos de enseñanza que se consideraron más adecuados para crear diferentes situaciones de aprendizaje con el apoyo de diferentes estímulos que incidan positivamente en la motivación del estudiante para aprender.



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Básico

Área Curricular: Ciencias de la vida

Carácter de la UA: Obligatoria

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura en Biología, formar profesionistas que comprendan los procesos biológicos para contribuir a la solución de problemas de impacto biológico-social, aplicando los aprendizajes y competencias generales con sentido ético, crítico y de servicio.

#### Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad biológica y cultural para disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia. Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de la biología.

#### Particulares

- Analizar la biodiversidad a través de la investigación de fenómenos biológicos específicos para contribuir a la solución de problemas ambientales y con repercusión social.



- Desarrollar habilidades de investigación a través de la aplicación del método científico con el fin de explicar la función de los sistemas biológicos y contribuir a la generación de conocimiento biológico.
- Diagnosticar el estado de conservación de los recursos naturales y la calidad del ambiente para determinar el impacto de las actividades humanas y desarrollar estrategias de restauración, conservación, manejo y aprovechamiento.
- Difundir el conocimiento biológico actualizado en diferentes niveles educativos para sensibilizar e impulsar el cuidado del ambiente y el uso racional de los recursos naturales
- Desarrollar proyectos de investigación con una perspectiva integral e interdisciplinaria para abordar problemas ambientales, biotecnológicos, de salud, transferencia de tecnología y éticos-legales.
- Administrar y planear el uso de recursos naturales a través de la dirección de instituciones relacionadas con actividades de conservación para mantener la sustentabilidad de los recursos naturales.
- Promover proyectos productivos a través de la manipulación de organismos para el aprovechamiento de los recursos y la obtención productos útiles.

#### **Objetivos del núcleo de formación:**

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

#### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

- Analizar la estructura y organización de los sistemas biológicos desde el nivel molecular, subcelular, celular y ecosistémico para comprender las causas que determinan la diversidad biológica y las implicaciones de su manipulación.
- Analizar la función de los organismos a través del estudio comparativo de su estructura, fisiología, desarrollo, ecología y filogenia, con la finalidad de comprender los procesos evolutivos implicados en sus adaptaciones, así como el papel que desempeñan en los ecosistemas.
- Analizar la diversidad biológica como elemento clave de los ecosistemas, evaluar el efecto de las perturbaciones naturales y antrópicas, así como desarrollar y aplicar estrategias para su restauración, remediación o rehabilitación, uso y manejo.



- Aplicar los conocimientos, habilidades y valores adquiridos a lo largo de su formación académica y vincularlos en ámbitos de desempeño profesional que posibiliten la solución a problemas o situaciones propias de la disciplina

## V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar las características estructurales y funcionales de las células y su diversidad, mediante prácticas escolares dentro y/o fuera de la Universidad, para establecer bajo una visión evolutiva, relaciones a nivel unicelular y en el contexto de un organismo multicelular.

## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

<b>Unidad 1.</b> Introducción al estudio de la célula.
<b>Objetivo:</b> Analizar la clasificación de los organismos de acuerdo a su estructura celular, las diferencias entre células animales y vegetales, y la teoría celular mediante prácticas escolares dentro y/o fuera de la Universidad, para comprender la diversidad de los organismos de acuerdo a la estructura de sus células.
<b>Contenidos:</b> 1.1 Niveles de organización de la materia viva 1.2 Origen y evolución de la célula 1.3 Teoría celular 1.4 Organización y estructura general de la célula 1.4.1 Células procariontes y eucariontes 1.4.2 Bacterias, levaduras, hongos y virus 1.5 Comparación de células animales y vegetales
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>
Métodos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Inductivo</li><li>• Lógico</li><li>• Exposición</li><li>• Lluvia de ideas</li></ul> Estrategias <ul style="list-style-type: none"><li>• Solución de problemas</li><li>• Problemario</li><li>• Prácticas</li></ul> Recursos educativos <ul style="list-style-type: none"><li>• Manual de prácticas</li></ul>





- Problemario
- Referencias bibliográficas
- Diapositivas

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><b>Dinámica grupal:</b> Presentación ante el grupo y aplicar una dinámica para promover integración</p> <p><b>Exposición:</b> se presenta el programa de la UA, donde se especifica el objetivo, los contenidos, la forma de trabajo y los criterios de evaluación.</p> <p><b>A1.</b> Cuestiona, despeja dudas y acuerda criterios de evaluación con el docente.</p> <p><b>Evaluación diagnóstica:</b> aplicar un cuestionario para identificar los conocimientos previos de los estudiantes</p> <p><b>A2. Resolver el cuestionario</b></p>	<p><b>Pregunta detonadora:</b> ¿Qué niveles de organización celular conocen?</p> <p>1.1 Tarea extraclase <b>Investigación bibliográfica:</b> ¿Cuál es el origen y evolución de la célula?</p> <p>1.2 <b>Lectura dirigida:</b> Introducir el tema y orientar a la lectura Realizar la lectura “teoría celular”.</p> <p><b>A3.</b> Elaborar un resumen en el cual comprende y describe la teoría celular y las diferentes posturas teóricas <i>de manera ordenada, lógica y cronológicamente.</i></p> <p>1.3 <b>Exposición por el profesor:</b> introducir al tema y explicar las nociones básicas de la organización y estructura de la célula y plantea problemas para que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos</p> <p><b>A4.</b> Resolver el problemario relativo a la unidad: y <i>contesta de manera lógica y</i></p>	<p><b>Foro de conclusiones:</b> Coordinar la actividad.</p> <p><b>A6.</b> Exposición de comentarios y experiencias acerca de las actividades de aprendizaje y conocimientos abordados en la unidad temática.</p>





	<p><i>ordenada, aplicando los conocimientos adquiridos para su solución.</i></p> <p><b>Práctica de laboratorio:</b> facilita la información para la realización de la práctica y los criterios de orden, seguridad y limpieza, así como, los materiales para llevar a cabo la práctica.</p> <p><b>A5.</b> Participar en la práctica de laboratorio siguiendo los criterios señalados por el docente referente a la comparación de células animales y vegetales y elabora un reporte de práctica de laboratorio <i>con los criterios señalados, de manera lógica, coherente y concreta.</i></p>	
--	--	--

1.5 (Hrs.)	6 (Hrs.)	0.5 (Hrs.)
------------	----------	------------

**Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)**

Escenarios	Recursos
Aula Laboratorio	Diapositivas Videoprojector Computadora Internet Texto impreso Problemas Materiales y reactivos

**Unidad 2.** Estructura y función de la membrana celular.

**Objetivo:** Estudiar la estructura de la membrana celular y los mecanismos de transporte a través de ella, mediante prácticas escolares dentro y/o fuera de la Universidad con la finalidad de entender su importancia en el funcionamiento de la célula.



**Contenidos:**

- 2.1 Estructura de la membrana celular
  - 2.1.1 Componentes lipídicos de la membrana
  - 2.1.2 Componentes proteicos de la membrana
  - 2.1.3 Tipos de transportes y ATPasas
  - 2.1.4 Polaridad celular
- 2.2 Propiedades eléctricas de las membranas
- 2.3 Uniones celulares
- 2.4 Matriz extracelular

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

Métodos:

- Inductivo
- Lógico
- Exposición
- Lluvia de ideas

Estrategias

- Solución de problemas
- Problemario
- Prácticas

Recursos educativos

- Manual de prácticas
- Problemario
- Referencias bibliográficas
- Diapositivas

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><b>Pregunta detonadora:</b> ¿Qué es la membrana celular? ¿Cuál es su importancia?</p>	<p>2.1 <b>Exposición:</b> acerca de la estructura de la membrana celular.</p> <p>2.2 <b>Lluvia de ideas:</b> para conocer las propiedades eléctricas de la membrana y su importancia en la célula.</p> <p>2.3-2.4</p>	<p><b>Ensayo:</b> facilita la bibliografía que deberá revisar el alumno para preparar el ensayo y dicta los criterios de entrega.</p> <p><b>A10.</b> Elaborar un ensayo personal a partir de las lecturas que indique el profesor.</p>



	<p><b>Lectura dirigida:</b> Introducir el tema y orientar la lectura</p> <p><b>A7.</b> Elaborar un cuadro comparativo en el cual muestra las diferencias entre las uniones celulares y la matriz extracelular <i>de manera ordenada, lógica y cronológicamente.</i></p> <p><b>A8.</b> Resolver el problemario relativo a la unidad: y <i>contesta de manera lógica y ordenada, aplicando los conocimientos adquiridos para su solución.</i></p> <p><b>Prácticas de laboratorio:</b> facilita la información para la realización de la práctica y los criterios de orden, seguridad y limpieza, así como, los materiales para llevar a cabo la práctica</p> <p><b>A9.</b> Participar en la práctica de laboratorio siguiendo los criterios señalados por el docente referente a la estructura y función de la membrana y elabora un reporte de práctica de laboratorio con los criterios señalados, <i>de manera lógica, coherente y concreta.</i></p>	
1 (Hrs.)	8 (Hrs.)	(Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		



Escenarios	Recursos
Aula Laboratorio	Diapositivas Videoprojector Computadora Internet Texto impreso Problemas Materiales y reactivos

### Unidad 3. Organelos y compartimentos intracelulares.

**Objetivo:** Examinar los diferentes compartimentos celulares y su función en la célula mediante prácticas de laboratorio, para entender la participación de cada uno en el funcionamiento y mantenimiento celular.

#### Contenidos:

##### 3.1 Citoplasma

##### 3.2 Pared celular

###### 3.2.1 Definición y estructura

###### 3.2.2 Composición química

###### 3.2.3 Función y síntesis

##### 3.3 Mitocondrias

###### 3.3.1 Definición, forma y estructura

###### 3.3.2 Membranas y matriz mitocondrial

###### 3.3.3 Biogénesis

###### 3.3.4 Funciones generales

##### 3.4 Cloroplasto

###### 3.4.1 Definición, forma y estructura

###### 3.4.2 Sistema membranal

###### 3.4.3 Biogénesis

###### 3.4.4 Funciones generales

##### 3.5 Lisosomas

###### 3.5.1 Definición, estructura y naturaleza general

###### 3.5.2 Formación y función de los lisosomas

###### 3.5.3 Composición química, enzimas hidrolíticas y papel fisiológico

##### 3.6 Otros organelos: Peroxisomas, centríolo, vacuola

###### 3.6.1 Definición, estructura y función

##### 3.7 Núcleo y organelos implicados en la síntesis de proteínas

###### 3.7.1 Núcleo

###### 3.7.2 Aspectos evolutivos



<p>3.7.3 Teoría endosimbiótica</p> <p>3.7.4 Invaginación de membrana</p> <p>3.7.5 Definición y estructura</p> <p>3.7.6 Envoltura nuclear (Membrana nuclear externa e interna)</p> <p>3.7.7 Organización nuclear</p> <p>3.7.9 Funciones generales</p> <p>    3.7.9.1 Ribosomas</p> <p>    3.7.9.2. Definición, estructura y composición química en células procariontes y eucariontes</p> <p>    3.7.9.3 Subunidades ribosomales 70S y 80S</p> <p>    3.7.9.4 Biosíntesis de proteínas</p> <p>3.8 Retículo endoplásmico liso y rugoso</p> <p>    3.8.1 Definición, estructura y composición química</p> <p>    3.8.2 Membranas del retículo</p> <p>    3.8.3 Papeles fisiológicos</p> <p>3.9 Aparato de Golgi</p> <p>    3.9.1 Definición, organización estructural y composición enzimática</p> <p>    3.9.2 Funciones</p> <p>    3.9.3 Transporte de proteínas</p>
<p><b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b></p>
<p>Métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inductivo</li><li>• Lógico</li><li>• Exposición</li><li>• Lluvia de ideas</li></ul> <p>Estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Solución de problemas</li><li>• Analogías</li><li>• Problemario</li><li>• Prácticas</li></ul> <p>Recursos educativos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Manual de prácticas</li><li>• Problemario</li><li>• Referencias bibliográficas</li><li>• Diapositivas</li></ul>
<p><b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b></p>



Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><b>Tarea extraclase:</b> investigación documental, preparar un esquema con la información revisada.</p> <p><b>Debate:</b> organiza y dirige y realiza conclusiones</p>	<p><b>Exposición:</b> sobre los organelos y compartimentos de las células.</p> <p>3.1 <b>Lluvia de ideas:</b> para analizar los diferentes organelos y compartimentos que se encuentran presentes en las células.</p> <p><b>A11.</b> Participa, aporta información y despeja dudas. 3.1-3.6 <b>Lectura dirigida:</b> Introducir el tema y orientar la lectura</p> <p><b>A12.</b> Elaborar un resumen del tema donde identifica, clasifica y diferencia los organelos celulares <i>de manera lógica, coherente y razonada.</i></p> <p>3.7-3.9 <b>Mapa mental:</b> da las instrucciones para que por equipo organicen la información y despeja dudas.</p> <p><b>A13. Mapa mental:</b> identifica los tipos de organelos implicados en la síntesis de proteínas, <i>de manera clara e inequívoca.</i></p> <p><b>A14.</b> Resolver el</p>	<p><b>Síntesis:</b> Integra los conceptos revisados y establece su relación con los problemas analizados</p> <p><b>A17.</b> Elabora una síntesis de los temas tratados.</p>



	<p>problemario relativo a la unidad: y <i>contesta de manera lógica y ordenada, aplicando los conocimientos adquiridos para su solución.</i></p> <p><b>Prácticas de laboratorio:</b> facilita la información para la realización de la práctica y los criterios de orden, seguridad y limpieza, así como, los materiales para llevar a cabo la práctica.</p> <p><b>A15.</b> Participar en la práctica de laboratorio siguiendo los criterios señalados por el docente referente los organelos de las células elabora un reporte de práctica de laboratorio con los criterios señalados, <i>de manera lógica, coherente y concreta.</i></p> <p><b>Primera evaluación escrita:</b> prepara, organiza y dirige los requisitos y criterios para la primer evaluación que incluye las unidades 1, 2 y 3.</p> <p><b>A16.</b> Responder la primer evaluación parcial escrita.</p>	
<b>2 (Hrs.)</b>	<b>11 (Hrs.)</b>	<b>1 (Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	





Aula Laboratorio	Diapositivas Videoprojector Computadora Internet Texto impreso Problemas Materiales y reactivos
---------------------	---

#### **Unidad 4.** Citoesqueleto y movilidad celular.

**Objetivo:** Analizar la estructura y composición del citoesqueleto mediante actividades demostrativas, para comprender los mecanismos de movilidad celular y su importancia en la célula.

#### **Contenidos:**

- 4.1 Definición y estructura del citoesqueleto
- 4.2 Estructura, composición y función de los microtúbulos
- 4.3 Filamentos intermedios
  - 4.3.1 Ensamblado y desensamblado de filamentos intermedios
  - 4.3.2 Tipos y funciones de filamentos intermedios
- 4.4 Filamentos de actina
  - 4.4.1 Estructura, composición y función
  - 4.4.2 Ensamblado y desensamblado
- 4.5 Técnicas para el estudio del citoesqueleto
- 4.6 Proteínas motoras del citoesqueleto
- 4.7 Papel del citoesqueleto en la movilidad celular
- 4.8 Cooperación funcional de los tres sistemas
- 4.9 Acción de drogas sobre el citoesqueleto

#### **Métodos, estrategias y recursos educativos**

##### Métodos:

- Inductivo
- Lógico
- Exposición
- Demostración
- Lluvia de ideas

##### Estrategias

- Solución de problemas
- Mapas cognitivos
- Analogías



- Problemario
  - Prácticas
- Recursos educativos
- Manual de prácticas
  - Problemario
  - Referencias bibliográficas
  - Diapositivas

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><b>Tarea extraclase:</b> investigación documental, preparar un resumen con la información revisada</p> <p><b>A18.</b> Entrega de un resumen.</p>	<p>4.1-4.4 <b>Exposición:</b> sobre la importancia del citoesqueleto y la movilidad celular.</p> <p>4.5 <b>Mapa conceptual:</b> da las instrucciones para que por equipo organicen la información y despeja dudas.</p> <p>4.5 <b>A19. Mapa conceptual:</b> identifica las técnicas para el estudio del citoesqueleto <i>de manera certera y lógica.</i></p> <p>4.6-4.9 <b>Lluvia de ideas:</b> para distinguir el papel de las proteínas motoras, del citoesqueleto en la movilidad celular y la acción de las drogas sobre dicha estructura, <i>de manera correcta y lógica.</i></p> <p><b>A20.</b> Participa, aporta información y despeja dudas</p>	



	<p><b>A21.</b> Resolver el problemario relativo a la unidad: <i>y contesta de manera lógica y ordenada, aplicando los conocimientos adquiridos para su solución.</i></p> <p><b>Prácticas de laboratorio:</b> facilita la información para la realización de la práctica y los criterios de orden, seguridad y limpieza, así como, los materiales para llevar a cabo la práctica.</p> <p><b>A22.</b> Participar en la práctica de laboratorio siguiendo los criterios señalados por el docente referente al citoesqueleto y la movilidad celular elabora un reporte de práctica de laboratorio con los criterios señalados, <i>de manera lógica, coherente y concreta.</i></p>	
<b>1 (Hrs.)</b>	<b>6 (Hrs.)</b>	<b>1 (Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
<p>Aula Laboratorio</p>	<p>Diapositivas Videoprojector Computadora Internet Texto impreso Problemas Materiales y reactivos</p>	



## Unidad 5. Mecanismos de comunicación celular.

**Objetivo:** Estudiar las vías generales de señalización celular y los mecanismos de comunicación célula-célula mediante actividades térmicas demostrativas, para reconocer su participación e importancia en la regulación celular.

### Contenidos:

5.1 Moléculas señal extracelulares

5.2 Receptores

5.2.1 Receptores intracelulares

5.2.3 Receptores principales de superficie celular

5.3 Segundos mensajeros

5.4 Señalización a través de receptores de superficie celular acoplados a proteínas G (GPCR) y mediadores intracelulares pequeños

5.4.1 GPCR y la regulación de AMP cíclico

5.4.2 GPCR y la vía de señalización de fosfolípidos de inositol

5.4.3 GPCR y la regulación del calcio intracelular

5.4.4 GPCR y la regulación de canales iónicos

5.5 Señalización a través de receptores de superficie celular acoplados a enzimas (RTK)

5.5.1 RTK y la activación de GTPasas monoméricas

5.5.2 Vías de señalización RTK para el crecimiento y supervivencia celular

5.5.3 Vías de señalización JAK-STAT

5.5.4 Señalización en plantas

### Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Inductivo
- Lógico
- Exposición
- Demostración

Estrategias

- Solución de problemas
- Ilustraciones
- Problemario
- Prácticas

Recursos educativos

- Manual de prácticas



- Problemario
- Referencias bibliográficas
- Diapositivas

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p><b>Tarea extraclase:</b> investigación documental, preparar un resumen con la información revisada</p> <p><b>A24.</b> Entrega de un resumen.</p>	<p><b>Exposición:</b> sobre los mecanismos de señalización celular. 5.1-5.6</p> <p><b>Discusión en grupos:</b> organiza grupos de trabajo para integrar información, elaborar definiciones y coordinar plenaria.</p> <p><b>A25.</b> Analiza el problema y plantea alternativas de solución de los mecanismos de señalización intracelular.</p> <p><b>Elaboración de una galería mediante el uso de afiches:</b> organiza en pequeños grupos de trabajo para integrar la información y realizar la actividad.</p> <p><b>A26.</b> Expone la galería de afiches, plantea alternativas acerca de los mecanismos de señalización celular, de manera clara, lógica y coherente.</p> <p><b>A27.</b> Resolver el problemario relativo a la unidad: y contesta de manera lógica y ordenada, aplicando los conocimientos adquiridos para su solución.</p>	



	<p><b>Prácticas de laboratorio:</b> facilita la información para la realización de la práctica y los criterios de orden, seguridad y limpieza, así como, los materiales para llevar a cabo la práctica.</p> <p><b>A28.</b> Participar en la práctica de laboratorio siguiendo los criterios señalados por el docente referente a los mecanismos de señalización celular elabora un reporte de práctica de laboratorio con los criterios señalados, <i>de manera lógica, coherente y concreta.</i></p>	
1 (Hrs.)	6 (Hrs.)	1 (Hrs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula Laboratorio		Diapositivas Videoprojector Computadora Internet Texto impreso Problemas Materiales y reactivos

**Unidad 6.** Ciclo celular y apoptosis.

**Objetivo:** Analizar los procesos de división celular y los mecanismos de muerte celular programada mediante actividades prácticas escolares dentro y/o fuera de la Universidad, para entender los procesos básicos formación y muerte de células.

**Contenidos:**

6.1 Concepto de ciclo celular



<p>6.2 Interfase (G0 citocinesis (Formación de un surco de división y placa celular), G1, S, G2)</p> <p>6.3 Replicación del ADN en la fase S</p> <p>6.4 Control del ciclo celular</p> <p>6.5 Fase M (Etapas de la mitosis: profase, prometafase, metafase, anafase y telofase)</p> <p>6.6 Citocinesis</p> <p>6.7 Meiosis</p> <p>6.8 Apoptosis extrínseca e intrínseca</p>		
<p><b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b></p>		
<p>Métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inductivo</li> <li>• Lógico</li> <li>• Exposición</li> <li>• Lluvia de ideas</li> </ul> <p>Estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Problemario</li> <li>• Prácticas</li> </ul> <p>Recursos educativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de prácticas</li> <li>• Problemario</li> <li>• Referencias bibliográficas</li> <li>• Diapositivas</li> </ul>		
<p><b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b></p>		
<p><b>Inicio</b></p>	<p><b>Desarrollo</b></p>	<p><b>Cierre</b></p>
<p><b>Preguntas detonadoras</b> ¿Qué es el ciclo celular?, ¿Cuál es la importancia del ciclo celular? ¿Qué es la apoptosis?</p>	<p>6.1-6.7 <b>Exposición:</b> sobre el ciclo celular y meiosis</p> <p><b>Infografía por equipo:</b> da las instrucciones para que por equipo organicen la información y despeja dudas. <b>A30.</b> Realizar y entregar un infografía en la cual <i>describe, e identifica la importancia del ciclo</i></p>	<p><b>PNI:</b> coordina la actividad y facilita a los alumnos que respondan sobre lo positivo, negativo e interesante de la unidad.</p> <p><b>A35.</b> Responderá lo positivo o negativo de la unidad</p>





	<p><i>celular y su relación en la célula, de manera clara y precisa.</i></p> <p><b>Lluvia de ideas:</b> para analizar la apoptosis intrínseca y extrínseca.</p> <p><b>A31.</b> Participa, aporta información y despeja dudas.</p> <p><b>A32.</b> Resolver el problemario relativo a la unidad: y contesta de manera lógica y ordenada, aplicando los conocimientos adquiridos para su solución</p> <p><b>Prácticas de laboratorio:</b> facilita la información para la realización de la práctica y los criterios de orden, seguridad y limpieza, así como, los materiales para llevar a cabo la práctica.</p> <p><b>A33.</b> Participar en la práctica de laboratorio siguiendo los criterios señalados por el docente referente a l ciclo celular y meiosis, elabora un reporte de práctica de laboratorio con los criterios señalados, <i>de manera lógica, coherente y concreta.</i></p> <p><b>Segunda evaluación escrita:</b> prepara, organiza y dirige los requisitos y criterios para</p>	
--	---	--



	la segunda evaluación que incluye las unidades 4, 5 y 6.  <b>A34.</b> Responde la segunda evaluación parcial escrita.	
<b>2 (Hrs.)</b>	<b>8 (Hrs.)</b>	<b>2 (Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Aula Laboratorio		Diapositivas Videoprojector Computadora Internet Texto impreso Problemas Materiales y reactivos

## VII. Acervo bibliográfico

### Básico:

- Alberts, B., A. D. Johnson, J. Lewis, D. Morgan, M. Raff, K. Roberts y P. Walter. (2014). Molecular Biology of the Cell. New York, NY US: Garland Science. 1297 pp.
- Clark, D. P. y N. J. Pazdernik. (2013) Molecular biology. 2a ed. Academic Press González-Morán, M. G. (2007). Técnicas de laboratorio en biología celular y molecular Medica Panamericana, Buenos Aires, Argentina.
- Karp G. (2011) Biología celular y molecular: Conceptos y experimentos. 6ª ed. McGraw-Hill Interamericana, México. 880 pp.
- Lodish, H. y J. Darnell. (2005). Biología Celular y Molecular. AR: Panamericana. 1030 pp.
- Ross M. y W. Pawlina. Histology: a text and atlas with correlated cell and molecular biology 6a ed. Philadelphia

### Complementario:



- Pollard, T.D., W. C. Earnshaw, J. Lippincott-Schwartz y G. Johnson. (2016). Cell Biology. Philadelphia PA, US: Elsevier.
- Jiménez L.F y Merchant, H. (2003). Biología Celular y Molecular. México: Pearson. 912 pp.



VIII.

Mapa

curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	
OBLIGATORIAS	Matemáticas aplicadas a la Biología I 4 0 4 8	Matemáticas aplicadas a la Biología II 4 0 4 8	Hongos 4 2 6 10	Morfofisiología animal I 4 2 6 10	Morfofisiología animal II 4 2 6 10	Integrativa profesional* ** ** 8	Proyecto de investigación I 4 4 4 4	Proyecto de investigación II 4 4 4 4		
	Física aplicada a la Biología 4 0 4 8	Fisicoquímica 3 3 6 9	Bioquímica 3 3 6 9	Biología molecular 4 2 6 10	Genética 4 2 6 10	Ecología I 4 2 6 10	Ecología II 4 2 6 10	Biología evolutiva 4 2 6 10		
	Química I 3 3 6 9	Química II 3 3 6 9	Procariontes y virus 4 2 6 10	Invertebrados I 4 2 6 10	Invertebrados II 3 2 5 8	Cordeados 4 2 6 10	Biología del desarrollo 4 2 6 10	Gestión de proyectos 0 4 4 4		
	Métodos de laboratorio y campo 2 3 5 7	Biología celular ** - **	Protistas 4 2 6 10	Plantas I 4 2 6 10	Plantas II 4 2 6 10	Anatomía vegetal 4 2 6 10	Fisiología vegetal 4 2 6 10			
	Bioética 3 0 3 6	Sistemática 4 2 6 10	Ambiente y cambio global 4 0 4 8	Enseñanza y comunicación de la Biología 1 3 4 5	Bioestadística descriptiva e inferencial 4 2 6 10	Diseño experimental 2 2 4 8				
	Metodología de la investigación 2 0 2 4	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Legislación ambiental 2 0 2 4				
OPTATIVAS							Optativa 1 1 2 5 8	Optativa 3 1 2 5 8		
							Optativa 2 1 2 5 8	Optativa 4 1 2 5 8		
								Optativa 5 1 2 5 8		
								Optativa 6 1 2 5 8		
									Práctica profesional** ** ** ** 30	
	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 20 HP 12 TH 32 CR 52	HT 21 HP 11 TH 32 CR 53	HT 19 HP 13 TH 32 CR 51	HT 21 HP 12 TH 33 CR 54	HT 16 HP 8+** TH 24+** CR 48	HT 18 HP 14 TH 32 CR 50	HT 10 HP 18 TH 34 CR 50	HT -- HP ** TH ** CR 30	



**DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS**

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OPTATIVAS							Ictiología 3 2 5 8	Acuicultura 3 2 5 8	
							Biología de la conservación 3 2 5 8	Fisiografía y manejo del ambiente 3 2 5 8	
							Herpetología 3 2 5 8	Mastozoología 3 2 5 8	
							Ecología conductual 3 2 5 8	Neurobiología 3 2 5 8	
							Ecología vegetal 3 2 5 8	Etnobotánica 3 2 5 8	
							Ecología animal 3 2 5 8	Movement ecology I 3 2 5 8	
							Biogeografía 3 2 5 8	Evolución genética y molecular 3 2 5 8	
							Estadística avanzada 3 2 5 8	Paleontología 3 2 5 8	
							Contaminación ambiental 3 2 5 8	Impacto ambiental 3 2 5 8	
							Ecología microbiana 3 2 5 8	Parasitología 3 2 5 8	



OPTATIVAS

Ornitología	3 2 5 3	Sistemas de Información Geográfica	3 2 5 3
Agua y suelo	3 2 5 3	Aprovechamiento de hongos	3 2 5 3
Recursos naturales renovables	3 2 5 3	Fisiología vegetal avanzada	3 2 5 3

**SIMBOLOGÍA**

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Técnicas
	HP: Horas Prácticas
	Ti: Total de Horas
	CR: Créditos

- 1.2 líneas de senación
  - \* Actividad académica.
  - \*\* Las horas de la actividad académica 25 créditos mínimos y 54 máximos por periodo escolar
  - † UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.
- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| <span style="background-color: #cccccc; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> | Obligatorio Núcleo Básico     |
| <span style="background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> | Obligatorio Núcleo Sustantivo |
| <span style="background-color: #d3d3d3; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> | Obligatoria Núcleo Integral   |
| <span style="background-color: #a9a9a9; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> | Optativo Núcleo Integral      |

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo Básico cursar y acreditar 16 UA	48 24 72 120	Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 20 UA	71 40 111 182	Núcleo Integral cursar y acreditar 6 UA + 2*	12 18 30 48	Núcleo Integral optativo cursar y aprobar 6 UA	18 12 30 48
--	-----------------------	--	------------------------	--	----------------------	--	----------------------

Total del Núcleo Básico 16 UA para cubrir 120 créditos
Total del Núcleo Sustantivo 20 UA para cubrir 182 créditos
Total del Núcleo Integral 12 UA + 2* para cubrir 128 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	42 + 2 Actividades académicas
UA Optativas	6
UA a Acreditar	48 + 2 Actividades académicas
<b>Créditos</b>	<b>430</b>