



---

---

**PROGRAMA de EE  
“BIOLOGÍA CELULAR”**

**AUTORES:**

**Dra. Elda María del Rocío Coutiño Rodríguez  
Dra. María del Socorro Fernández  
Dra. Beatriz Palmeros Sánchez**

**Fecha de Elaboración:  
9 de Junio de 2017**

**Fecha de Aplicación:  
Feb - Jun, 2018 – Ago, 18 – Ene, 19**



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA XALAPA  
AVAL DE ACADEMIA PARA PRODUCTOS ACADÉMICOS**

En la ciudad de Xalapa, Equez siendo las 12:00 horas del 5 de Julio del 2018, reunidos en sesión extraordinaria los miembros de la Academia por Área de conocimiento: INFRAORGANÍSMICA de la Carrera de Biología Plan de Estudios 2013: MODELO EDUCATIVO INTEGRAL Y FLEXIBLE.

Para evaluar y avalar el material de apoyo a la docencia mencionado a continuación:

<b>Nombre del producto académico:</b>	<b>PROGRAMA DE EE</b>
<b>Autores:</b>	<b>ELDA MA. DEL ROCIO COUTIÑO RODRIGUEZ MARÍA DEL SOCORRO FERNÁNDEZ BEATRIZ PALMEROS SÁNCHEZ</b>
<b>Experiencia Educativa:</b>	<b>BIOLOGÍA CELULAR</b>
<b>Periodo de elaboración:</b>	<b>Agosto, 2016 – Julio, 2018</b>
<b>Periodo de modificación:</b>	<b>Febrero – Julio, 2018</b>
<b>Periodo para su aplicación:</b>	<b>Agosto, 2018 – Enero, 2019</b>
<b>Área de formación:</b>	<b>INFRAORGANÍSMICA</b>

Sin otro asunto que tratar, se da por terminada la sesión firmando al calce los que en ella intervinieron avalando los productos académicos.

Atentamente

"Liz de Veracruz Arte, Ciencia, Luz."

Nombres	Firmas
<b>ALBERTINA CORTES SOL</b>	
<b>ELDA MA. DEL ROCIO COUTIÑO RODRÍGUEZ</b>	
<b>MARÍA DEL SOCORRO FERNÁNDEZ</b>	
<b>BEATRIZ PALMEROS SÁNCHEZ</b>	

Vo.Bo.

Coordinador de Academia por Área de Conocimiento:

DRA. ALBERTINA CORTES SOL



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**Programa de experiencia educativa Biología Celular**

**1.-Área académica**

BIOLÓGICO-AGROPECUARIA

**2.-Programa educativo**

BIOLOGÍA

**.- Campus**

XALAPA

**3.-Dependencia/Entidad académica**

BIOLOGÍA

4.- Código	5.-Nombre de la experiencia educativa	6.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
IFGO58004	BIOLOGÍA CELULAR	DISCIPLINAR OBLIGATORIA	

**7.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	90	BIOLOGÍA CELULAR

8.-Modalidad	9.-Oportunidades de evaluación
CURSO Y LABORATORIO	ABGHJK= Todas

**10.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
ANÁLISIS QUÍMICO (IFGO58001), BIOMOLÉCULAS (IFGO58002) Y BIOQUÍMICA (IFGO58003)	NINGUNO

**11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
GRUPAL	30	5

**12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)**

BIOLOGÍA INTEGRATIVA

**13.-Proyecto integrador**

**14.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
08/09/2015	04/02/2018	17/08/20103



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**15.-Nombre de los académicos que participaron**

Dra. Elda Ma. del Rocío Coutiño Rodríguez, Dra. María del Socorro Fernández, Dra. Beatriz Palmeros Sánchez
--

**16.-Perfil del docente**

Biólogo, preferentemente con estudios de Maestría y/o Doctorado en Ciencias u otras disciplinas afines a la Biología cuyo plan de estudios incluya a la Biología Celular. Con experiencia docente en el nivel superior y experiencia profesional de cuando menos 3 años en el área de la Biología Celular y laboratorio clínico y/o de investigación; es recomendable que haya tomado cursos de actualización docente.
--

**17.-Espacio**

INSTITUCIONAL INTERFACULTADES
-------------------------------

**18.-Relación disciplinaria**

MULTIDISCIPLINARIO
--------------------

**19.-Descripción**

<p>La BIOLOGÍA CELULAR es una Experiencia Educativa (EE) ubicada en el Área Disciplinar de Niveles de Organización que se imparte como un curso teórico-práctico con enfoque multidisciplinario de carácter obligatorio, con valor de 9 créditos a cubrir en 3 horas teóricas (6 créditos) y 3 hrs de laboratorio (3 créditos) a la semana. Se relaciona con otras EE previas que pertenecen al mismo eje teórico como Análisis Químico, Biomoléculas y Bioquímica, y con EE transversales como Genética, Biología del desarrollo Animal, Biología del desarrollo Vegetal, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal y Biología Molecular.</p>
--

<p>A nivel teórico la EE Biología Celular le proporciona al estudiante conocimiento a nivel célula y subcelular tanto animal como vegetal, como son: estructura y función de membranas biológicas, la proliferación celular, metabolismo energético, señalización y comunicación celular, etc., procesos que le permite a los organismos de cualquier especie establecerse de forma competitiva en un ambiente determinado sin alterar la homeostasis entre plantas, animales, hongos y microorganismos de un ecosistema. De igual forma, la aplicación del conocimiento adquirido a nivel teórico lo habilita para determinar el estado de salud-enfermedad de los miembros de una especie.</p>
--

<p>Habilita al estudiante en la búsqueda, acopio y manejo de información especializada (hemerográfica, bibliográfica y en base de datos disponibles en internet, etc.); Comprensión y manejo de lenguaje técnico y comprensión de textos especializados en español e Inglés. Diseño, planeación y realización de trabajo en el laboratorio, así como el manejo de los equipos y metodologías para el estudio de la estructura y función de la célula y para abordar otras EE del área disciplinar y del área terminal. Durante el proceso de aprendizaje el estudiante utiliza las Técnicas de Investigación y Comunicación (TICs), demuestra comprensión del idioma inglés y se conduce con responsabilidad y respeto. Se habilita en la comunicación escrita del conocimiento y de los resultados de laboratorio.</p>
---

<p>Con interés, iniciativa, compromiso, curiosidad, imaginación, responsabilidad, disciplina, autonomía, apertura a la crítica, honestidad intelectual, interés científico, creatividad, respeto por la</p>
---



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

vida presente tanto en ambientes naturales como la de los modelos experimentales, compromiso social. Trabajo en equipo.

### **21.-Justificación**

La célula es común a todos los organismos de la biodiversidad, en ella se encuentran todas las moléculas y procesos que caracterizan la vida; la Biología Celular estudia la vida en todos sus niveles, es una disciplina científica en pleno desarrollo en el mundo entero, que surgió en la segunda mitad del siglo XX. La introducción en los años cincuenta de la microscopía electrónica, la centrifugación diferencial, las técnicas de análisis bioquímico y molecular, así como las electrofisiológicas, están permitiendo entender los procesos celulares y su integración en niveles superiores de organización. El conocimiento generado por esta ciencia, ha permitido el desarrollo de diversas ciencias como la genética, medicina, biología molecular, fisiología, y bioquímica entre otras, que a su vez ha llevado al desarrollo de ciencias como biomedicina, farmacología, neurociencias e inmunología, por mencionar algunas. Por lo que cualquier estudiante de las ciencias biológicas debe tener bases suficientes sobre la estructura y función de la célula.

Por lo tanto, el curso ha sido estructurado con el propósito fundamental de que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para comprender, con una visión integral, todos los procesos que definen a un organismo vivo a nivel celular.

### **22.-Unidad de competencia**

El estudiante interpreta los procesos biológicos normales y alterados a nivel celular y subcelular mediante la selección de la información científica adecuada y su correlación con datos experimentales, con la finalidad de generar, en lo posible, propuestas de solución a problemas biológicos y difundir el conocimiento con ética y responsabilidad social.

### **23.-Articulación de los ejes**

Los estudiantes abordan en lo individual y discuten en grupo las bases teóricas de la Biología Celular para comprender los aspectos estructurales y fisiológicos de cada uno de los componentes de la célula, así como los mecanismos que regulan estos procesos en condiciones normales y alteradas, con el propósito de construir el conocimiento de los diferentes procesos que lleva a cabo la célula para relacionarlos con el conocimiento de otras disciplinas que podrán aplicar en su desempeño profesional (*eje teórico*). Al mismo tiempo desarrollan habilidades prácticas en el laboratorio estudiando células completas o fracciones subcelulares (técnicas de microscopía, citoquímicas y bioquímicas), y habilidades de consulta bibliográfica, análisis y síntesis de los conocimientos teóricos y aplicados a nivel celular, para la formulación de un proyecto de investigación en el campo de la Biología Celular con la finalidad de integrar y reflexionar sobre las implicaciones bioéticas (positivas y negativas) de la utilización de cultivos celulares para la solución de problemas de la salud, sociales y ambientales (*eje heurístico*). Asimismo, el alumno desarrolla actitudes positivas hacia el trabajo en grupo, de cooperación, solidaridad y crítica fundamentada, valores de respeto consigo mismo, sus compañeros y con la naturaleza (*eje axiológico*).

### **24.-Saberes**

<b>Teóricos</b>	<b>Heurísticos</b>	<b>Axiológicos</b>
<b>Introducción.</b> Biología Celular: fundamentos	Analiza y sintetiza información	Responsable en el manejo y desecho de diversas muestras



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

<p>filosóficos y avances científicos del estudio de observación de estructura y función de la célula (microscopio óptico-electrónico).  Métodos para el estudio de la función: biomoléculas, Fraccionamiento, sistema libre de células y mecanismos de los procesos celulares.  El cultivo celular.  Moléculas de información genética.  El Dogma Central de la Biología Celular  Métodos bioquímicos:  Microscopio confocal</p> <p><b>Membrana Celular.</b>  Estructura, composición y organización de la membrana celular y su función en la permeabilidad, transporte con gasto de energía, canales iónicos.  Comunicación intracelular e intercelular celular.  a) Receptores.  b) mecanismos transductores: Proteína G e Inositol fosfato.  c) Contactos intercelulares: Unión estrecha y adherente.  d) Fallas de la comunicación, coordinación celular y eventos celulares involucrados.</p> <p><b>Núcleo y Ciclo Celular.</b>  a) Interfásico  b) Niveles de organización del genoma  c) Eventos del ciclo celular  d) Regulación de la expresión génica  Regulación con patrones de condensación, de metilación del DNA y de los niveles de AMPc y GMPc entre otros.</p>	<p>Selecciona y prepara los materiales y reactivos para el trabajo de laboratorio.</p> <p>Reconocer las estructuras básicas de la célula procariota y eucariota para lograr diferenciarlas esquemática, morfológica y tintorialmente.</p> <p>Diferenciar las células procariotas de las eucariotas.</p> <p>Elaborar mapas conceptuales.</p> <p>Consulta fuentes bibliográficas.</p> <p>Consulta normatividad relacionada con el manejo de reactivos y muestras biológicas.</p> <p>Integra los saberes teóricos a la función que desempeñan los diferentes componentes de la célula.</p> <p>Revisa artículos de forma crítica y analítica.</p> <p>Presenta estudios de caso y ponencias grupales.</p> <p><b>Técnica didáctica: Lectura y comprensión</b></p>	<p>biológicas..</p> <p>Respetuoso por todos los seres vivos.</p> <p>Paciente y tolerante.</p> <p>Comprometido</p> <p>Colaborativo y participativo en la comprensión de los saberes a nivel personal y de equipo.</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Indagador</p> <p>Propositivo e innovador</p> <p>Imaginativo y creativo</p> <p>Ético y confiable en las determinaciones que realice en las sesiones de laboratorio y reporte de resultados.</p> <p>Comprometido a nivel individual, institucional y social.</p>
---	---	---





Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

<p>Asociación entre medio ambiente y la expresión de genes. DNA empaquetado en cromosomas Estructura de los cromosomas.</p> <p>La membrana nuclear, Matriz nuclear, Poros nucleares: transporte intranuclear.</p> <p>Ciclo celular: Síntesis de DNA.</p> <p>La función del genoma: el proteoma.</p> <p>Las proteínas del ciclo celular: Actividad y regulación, Entrada a la mitosis, Citocinesis, Reinicio del ciclo celular.</p> <p>El estudio del cromosoma, del cultivo de células al estudio del genoma humano</p> <p><b>Sistema Multivesicular</b></p> <p>Coordinación del sistema multimembranal interno y su papel en la síntesis, segregación y compartimentalización de macromoléculas</p> <p>Identificar el papel y la función del Retículo endoplásmico liso, rugoso y aparato de Golgi, Centríolo, Ribosomas, Regulación del Calcio.</p> <p>Identificar las señales para la compartimentalización y segregación de macromoléculas.</p> <p>Conocer la biogénesis de los lisosomas, su función y su participación en el reciclaje de membranas y mantenimiento de organelos y procesos hidrolíticos.</p> <p>Organelos sin membrana: estructura y función</p> <p>a) Ribosomas</p> <p>b) Centríolo: centrosoma</p> <p>c) Retículo endoplásmico rugoso: síntesis de proteínas; Liso: metabolización por</p>		
---	--	--



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

<p>enzimas microsomales; Regulación de Ca<sup>2+</sup> d) Aparato de Golgi. estructura y función de la cara cis, media y trans. e) Modificaciones postransduccionales: Glicosilación, sulfatación Organelos celulares delimitados por una membrana: caracterización citoquímica y bioquímica f) Lisosomas: degradación de sustratos exógenos y endógenos, peroxisomas, glioxisomas Práctica 5 y Práctica 9</p> <p><b>Citoesqueleto</b> Conocimientos sobre los componentes y la estructura de los microtubulos, microfilamentos y filamentos intermedios. Su participación en la contracción muscular, movimiento celular, de flagelos, cilios y movimiento amiboideo. Proteínas asociadas a microtubulos, filamentos intermedios, microfilamentos. Su participación en morfología celular y diferenciación celular. Papel del Calcio en movimiento Práctica 14 Citoesqueleto</p> <p><b>Organelos Transductores de Energía</b> a) Mitocondrias y b) Cloroplastos Mitocondrias: Respiración Oxidativa. Organización membranar. Enzimas membranales y de la matriz mitocondrial. Cadena respiratoria y Síntesis de ATP Cloroplastos: Fotosíntesis.</p>		
--	--	--





Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

<p>Flujo de electrones y síntesis de carbohidratos.          Función de los Tilacoides.          Estroma y Ciclo de Calvin.          Reacciones de luz y oscuridad          Fotosistema I y II          Practica 15: Mitocondria e Identificación de Citocromo C, Deshidrogenada succínica          Practica 16. Separación de cloroplastos: Contenido de clorofila</p> <p><b>Tópicos Selectos</b>          Apoptosis: Cambios morfológicos. Actividad y regulación de proteínas apoptóticas.</p> <p>Ciclo celular y Apoptosis</p> <p>Células Troncales</p> <p>Diferenciación celular</p> <p>Reprogramación del genoma</p> <p>Clonación nuclear</p> <p>Cáncer:          Célula Transformada          Oncogenes          Genes supresores de tumores</p>		
---	--	--

**25.-Estrategias metodológicas**

<b>De aprendizaje</b>	<b>De enseñanza</b>
-----------------------	---------------------



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

<p>Búsqueda de fuentes de información generales y especializadas.          Selección y consulta de fuentes de información impresas y digitales sobre un tema específico.          Lectura, síntesis e interpretación así como exposición de contenidos.          Discusión de temas específicos y de resultados de laboratorio.          Mapas conceptuales.          Ejecución y aplicación correcta de métodos y técnicas de investigación</p>	<p>Organización de grupos de trabajo colaborativo.          Exposición con apoyo tecnológico variado.          Dirección de prácticas.          Tareas para estudio independiente.          Discusión dirigida sobre el material didáctico de la EE (manual de laboratorio, antología, artículos, mapas conceptuales, etc).          Lectura comentada          Asesoría de proyecto de investigación          Realización de prácticas de laboratorio.          Sesiones para análisis del trabajo en el laboratorio y presentación de resultados experimentales obtenidos.          Cuestionarios y formatos para la integración y reforzamiento de conceptos y saberes.</p>
--	--

**26.-Apoyos educativos**

<b>Materiales didácticos</b>	<b>Recursos didácticos</b>
<p>Libros, revistas, tesis, publicaciones científicas, artículos de divulgación.          Manual de Prácticas          Esquemas conceptuales.</p>	<p>Pintarrón          Plumones          Cañón          Lap Top          Equipo de laboratorio (Microscopios, Centrífugas, Incubadoras, Micropipetas, etc.)          Biblioteca y bases de datos electrónicos          Centros de investigación</p>

**27.-Evaluación del desempeño**

<b>Evidencia (s) de desempeño</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Ámbito(s) de aplicación</b>	<b>Porcentaje</b>
<p>Exámenes parciales y/o Examen final</p>	<p>Suficiencia          Pertinencia          Claridad</p>	<p>Aula</p>	<p>30</p>
<p>Exposición de lecturas.</p>	<p>Coherencia          Oportunidad</p>	<p>Aula</p>	<p>10</p>
<p>Realización de prácticas de laboratorio y reporte de las mismas</p>	<p>Organización          Eficiencia          Viabilidad</p>	<p>Laboratorio, Biblioteca          Grupo de trabajo</p>	<p>20</p>
<p>Tareas</p>		<p>Aula</p>	<p>10</p>
<p>Realización de un proyecto y exposición del mismo</p>		<p>Grupo de trabajo          Biblioteca          Aula</p>	<p>15</p>
<p>Reporte práctica</p>			



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

extramuro		Centros de Investigación	de 15
-----------	--	--------------------------	-------

**28.-Acreditación**

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber realizada más del 80% de las evidencias de desempeño en tiempo y forma obteniendo al menos el 60% del porcentaje de evaluación, y haber asistido al 80% de las sesiones de trabajo tanto teóricas como prácticas.

**29.-Fuentes de información**

**Básicas**

Becker W.M., Kleinsmith M.J. Hardin J. 2007. El Mundo de la Célula. 6a Ed. Pearson Addison Wesley.  
 Jiménez L.F. Merchant H. 2003. Biología Celular y Molecular. Pearson Educación, México  
 Coutiño Rodríguez EMR, Fernández M.S., Palmeros-Sánchez B. 2011. Manual de Prácticas de Biología Celular. Universidad Veracruzana.  
 Coutiño Rodríguez EMR. y Fernández M.S. Antología. 2007. Biología Celular

**Complementarias**

Alberts B., Jonson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. y Walter P. 2002. The Cell. Fourth edition. Garland Science. New York.  
 Avers Ch. J. 1996. Biología Celular. Tercera edición. Grupo editorial Iberoamericano. México.  
 Hernández M. y Ortega A. Editores 2004. Fisiología Celular y Molecular. Universidad Veracruzana. Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas, A.C.  
 Jiménez L.F. y Merchant H. 2003. Biología Celular y Molecular. Prentice Hall. México.  
 Karp G. 2011. Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. 6ª. Ed. Mc Graw Hill Educación, China  
 Lewin B. 2008. Genes IX. Oxford University Press.  
 Lodish H., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Baltimore D. y Darnell J. 2000. Molecular Cell Biology. Fourth edition. W.H. Freeman and Company. New York.  
 Sheeler P. y D. Bianchi. 1993. Biología Celular. Limusa Grupo Noriega Editores. México