

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Nanotecnología.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Biología Celular
5. **Clave:** 33574
6. **HC:** 01 **HL:** 03 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica

Firma

Haydeé López Rodríguez
Enrique Efrén García Guerrero

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
Humberto Cervantes De Avila



FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y DISEÑO
ENSENADA, B.C.

Fecha: 08 de agosto de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Biología Celular, tiene como finalidad que el estudiante analice la estructura y el metabolismo de las células procariotas y eucariotas, tanto en organismos unicelulares como multicelulares; la utilidad de la unidad de aprendizaje es que ayuda en el entendimiento de los diferentes mecanismos celulares y para en la aplicación de los conocimientos logrados en el campo de la nanotecnología. Es de carácter optativo, pertenece a la etapa disciplinaria del área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comprender los procesos biológicos y morfología celular, para poder aplicarlos o modificarlos en el campo de la Nanotecnología, a través del análisis de la estructura y el metabolismo de las células procariotas y eucariotas, tanto en organismos unicelulares como multicelulares, con responsabilidad social, creatividad y actitud colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un portafolio de los problemas resueltos en clase y taller, donde se especifique:

- Planteamiento del problema
- Desarrollo detallado del procedimiento empleado
- Interpretación del resultado obtenido.

Además integra en el portafolio el reporte semanal de prácticas de laboratorio entregado en Google Classroom.

Presentación oral y escrita de una investigación del área biológica, donde se especifique:

- Introducción
- Objetivo
- Metodología
- Desarrollo
- Resultados y conclusiones
- Bibliografía.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la célula.

Competencia:

Conocer la complejidad y estructura de los organismos, así como las diferentes biomoléculas que conforman la célula, a través de la identificación de sus componentes bioquímicos, para jerarquizar los sistemas biológicos, con responsabilidad social, de manera creativa y con respeto a los seres vivos.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1. Introducción a la célula
 - 1.1.1 Jerarquía de los sistemas biológicos.
 - 1.1.2. La célula y sus componentes bioquímicos.
 - 1.1.3. Diferencias entre las células procariotas y eucariotas.
 - 1.1.4. Homeostasis y estabilidad celular.

UNIDAD II. La envoltura celular.

Competencia:

Analizar la estructura de la membrana celular, para identificar las funciones de cada uno de sus componentes, a través de su participación en la homeostasis de los seres vivos, con respeto a los seres vivos y con una actitud tolerante para trabajar en equipo.

Contenido:

Duración: 3 horas

2.1 La envoltura celular

2.1.1 Estructura de la membrana celular.

2.2. Matriz extracelular

2.2.1. Componentes e interacción con la célula

2.2.2. Uniones célula - célula

2.3. Transporte a través de la membrana.

2.3.1. Transportadores: Uniportadores, simportadores y antiportadores.

2.3.2. Canales iónicos regulados y no regulados

2.3.3. Bombas dependientes de ATP

2.4. Propiedades eléctricas de la membrana celular.

2.5. Sistemas de señalización.

UNIDAD III. Bioenergética celular.

Competencia:

Analizar el metabolismo de las células, para comprender la importancia del oxígeno en la respiración y la transformación de la energía, a través del entendimiento de los procesos internos de producción de energía, con creatividad, honesto y respeto al entorno.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 3.1 Bioenergética celular
 - 3.1.1 Mitocondrias.
- 3.2. Respiración y producción de energía.
- 3.3. Oxidaciones biológicas de carbohidratos y lípidos.
- 3.4. Cloroplasto: Estructura y función
- 3.5. Fotofosforilación
- 3.6. Ciclo de Calvin

UNIDAD IV. Citoplasma y sistema endomembranoso.

Competencia:

Reconocer las funciones de los orgánulos membranosos, a través de su papel en los procesos de endocitosis y exocitosis, para identificar la degradación de los desechos celulares, con respeto a los seres vivos, de manera ordenada y participativa.

Contenido:

Duración: 3 horas

4.1 Citoplasma y sistema endomembranoso

- 4.1.1. Retículo endoplásmico
- 4.1.2. Aparato de Golgi
- 4.1.3. Transporte de vesículas
- 4.1.4. Lisosoma

UNIDAD V. Reproducción y muerte celular.

Competencia:

Analizar la importancia de la recombinación del material genético en la generación de nuevos organismos, para reconocer los procesos de división celular, a través de estudio en células somáticas, células reproductivas, así como en los procesos de muerte celular y el equilibrio que existe entre ellos, con respeto al entorno y a los seres vivos, tolerante y proactivo para el trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 4 horas

5.1 Reproducción y muerte celular

5.1.1 Citoesqueleto.

5.1.2. Núcleo eucariótico.

5.1.3. Ciclo celular.

5.1.4. Mitosis.

5.1.5. Meiosis.

5.1.6. Cáncer y apoptosis.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar el proceso de osmosis celular, mediante el estudio del proceso de difusión simple, a través de una membrana, para comprender su importancia dentro el metabolismo celular de los seres vivos, con una actitud inquisitiva y tolerancia.	Realiza investigación documental sobre el proceso de osmosis en diferentes tipos de células. Analiza su importancia dentro del metabolismo celular. Presenta resultados frente a grupo y entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.	Pizarrón, plumones, borrador, computadora e internet.	3 horas
2	Analizar teóricamente las diferencias entre células vegetales y animales, mediante el estudio y análisis de conceptos de célula autótrofa, para comprender los metabolismos celulares de los seres vivos con relación al vegetal, con una actitud crítica y respecto a la naturaleza.	Realiza investigación documental sobre la diferencia entre células vegetales y animales. Analiza los metabolismos celulares de los seres vivos con relación al mundo vegetal. Presenta resultados frente a grupo y entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.	Pizarrón, plumones, borrador, computadora e internet.	3 horas
3	Estudiar las técnicas de conteo celular, mediante el uso de cámaras Neubauer, para identificar su importancia en procesos de siembras células, con una honestidad, tolerancia y respeto al entorno.	Realiza investigación documental sobre diferentes técnicas de conteo, identificando la importancia del mismo. Presenta resultados frente a grupo y entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.	Computadora, internet, libro de biología, pizarrón, plumones y proyector.	3 horas
4	Identificar teóricamente los componentes celulares del tejido sanguíneo, mediante técnicas diferentes, para establecer la métricas del nivel de sus componentes en	Realiza investigación documental sobre los componentes celulares del tejido sanguíneo teóricamente. Presenta resultados frente a grupo y	Computadora, internet, power point, apuntador, proyector, plumones y pizarrón.	3 horas

	condiciones normales, con tolerancia, honestidad y proactivo	entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.		
5	Analizar teóricamente la pared celular en bacterias, mediante el estudio de diferentes técnicas, para identificar sus características y funcionamiento, con respeto al entorno, tolerancia y honestidad.	Realiza investigación documental sobre las características de la pared celular en bacterias. Presenta resultados frente a grupo y entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.	Libro de biología, computadora, internet, pizarrón, plumones, borrador y proyector.	3 horas
6	Analizar teóricamente las estructuras externas de las células, a través del estudio de la membrana plasmática, el núcleo y el citoplasma, para conocer las características y función de cada uno de sus componentes, con respeto a los seres vivos y al entorno, crítico y proactivo.	Realiza investigación documental sobre las estructuras externas de las células. Presenta resultados frente a grupo y entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.	Libro de biología, computadora, internet, pizarrón, plumones y proyector.	3 horas
7	Analizar el proceso de fermentación, a través del uso de diferentes elementos precursores, para estudiar las etapas del proceso catabólico al convertir un producto natural en uno fermentado, con orden, tolerancia, crítico y altamente participativo.	Realiza investigación documental sobre los diferentes procesos de fermentación y su importancia. Presenta resultados frente a grupo y entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.	Computadora, internet, power point, apuntador, proyector, plumones y pizarrón.	3 horas
8	Analizar teóricamente los cloroplastos de células vegetales, a través del estudio de sus componentes, para identificar su estructura y su papel en el proceso de la fotosíntesis, con respeto a los seres vivos y al entorno, tolerante, ordenado y creativo.	Realiza investigación documental sobre los componentes de las células vegetales, identificando los cloroplastos y su importancia. Presenta resultados frente a grupo y entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.	Computadora, internet, pizarrón, plumones y borrador.	3 horas
9	Estudiar teóricamente las fases de la mitosis, a través de los modelos desarrollados, para identificar el proceso de la división de los	Realiza investigación documental sobre las fases de la mitosis y su importancia. Presenta resultados frente a grupo y entrega un	Pizarrón, plumones, borrador computadora, internet y proyector	4 horas

	cromosomas, del núcleo y del citoplasma, con creatividad, tolerancia, respeto y orden.	escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.		
10	Analizar los métodos de extracción de ácidos nucleicos de células eucariotas, a través del conocimiento de protocolos y manejo del kits de extracción de ADN, para obtener las moléculas aisladas con cierto grado de pureza y potencializar su utilidad en diferentes campos, con respeto a los seres vivos y al entorno, con actitud creativa e innovadora.	Realiza investigación documental sobre los diferentes métodos de extracción de ácidos nucleicos. Presenta resultados frente a grupo y entrega un escrito formal de su investigación con los requerimientos solicitados.	Computadora, internet, power point, apuntador, proyector, plumones, pizarrón y borrador.	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar experimentalmente las diferencias entre células vegetales y animales, mediante el manejo de células epiteliales y vegetales, para comprender los metabolismos celulares de los seres vivos con relación al vegetal, con una actitud crítica y respecto a la naturaleza.	Realiza muestras de células epiteliales y células vegetales y analiza sus diferencias y similitudes bajo el microscopio.	Palillos de madera, Cubreobjetos, Portaobjetos, Aceite de inmersión, Papel secante, Papel para microscopio, Bote de desechos con cloro al 10%, Pizeta con etanol, Pizeta con agua destilada, Solución de azul de metileno al 1%, Navaja de un filo y microscopio.	4 horas
2	Llevar a cabo un proceso de osmosis celular, mediante el análisis de difusión simple a través de una membrana, para comprender su importancia dentro el metabolismo celular de los seres vivos, con una actitud inquisitiva y tolerancia.	Expone células vegetales y células animales a soluciones con diferentes concentraciones de salinidad y observa sus cambios en el microscopio compuesto.	NaCl, Agua destilada, Papel secante, Aceite de inmersión, Papel para microscopio, Portaobjetos, Cubreobjetos, Lanceta, Tubos de 15 ml, Gradilla para tubos de 15 ml, Pipeta Pasteur de plástico, Bote de desechos de punzocortantes, Bote de desechos con cloro. Pizeta con alcohol. Algodón. Guantes, microscopio y balanza analítica.	4 horas
3	Llevar a cabo un conteo celular, mediante una cámara Neubauer en un cultivo eucarionte unicelular, para el monitoreo de siembras, subcultivos celulares o preparaciones de ensayos basados en células, con una honestidad, tolerancia y respeto al	Enumera las células para determinar la densidad celular de cultivos, utilizando la cámara de Neubauer.	Cámara de Neubauer, micropipetas, microscopio, Tubos de 1.5 ml, Micropipetas de 10, 20 y 200, Puntas de 10, 20 y 200 µl, Cultivo de microalgas, Papel para microscopio, Papel	4 horas

	entorno.		secante, Pizeta con agua destilada, Pizeta con etanol, Lugol, Contador manual y Bote de desechos con cloro al 10%.	
4	Identificar experimentalmente los componentes celulares del tejido sanguíneo, mediante la tinción de muestras sanguíneas, para establecer las métricas del nivel de sus componentes en condiciones normales, con tolerancia, honestidad y proactivo para el trabajo en equipo.	Tiñe las células de sangre utilizando dos colorantes para resaltar las diferencias que existen entre ellas y poder identificarlas bajo el microscopio compuesto.	Microscopio, Mechero bunsen, Portaobjetos, Cubreobjetos, Papel secante, Kimwipes, Aceite de inmersión, Lancetas estériles, Bote de residuos biológico infecciosos, Pizeta con etanol al 70 %, Pizeta con agua destilada, Algodón, Solución de Hematoxilina, Solución de Eosina, Pinzas para tubos, Pipetas Pasteur de plástico y Jabón para lavar material.	4 horas
5	Identificar experimentalmente las estructuras externas de las células, a través del reconocimiento de la membrana plasmática, el núcleo y el citoplasma, para conocer las características y función de cada uno de sus componentes, con respeto a los seres vivos y al entorno, crítico y proactivo.	Realiza una prueba basada en la interacción antígeno – anticuerpo para determinar los tipos sanguíneos.	Portaobjetos, Palillos de madera, Reactivos para detección de tipo sanguíneo: Anti-A, Anti-B, Anti-AB, Anti-D, Lancetas, Algodón, Alcohol de curación, Bote de desechos punzocortantes biológico, infecciosos, Pizeta con agua destilada, Papel secante y Pizeta con etanol al 70%	4 horas
6	Sintetizar un proceso de fermentación, a través del uso de sacarosa en levadura, para estudiar las etapas del proceso catabólico al convertir un producto natural en uno fermentado, con orden, tolerancia, crítico y altamente participativo.	Induce el proceso de fermentación en levaduras, observa la presencia de los subproductos de la fermentación y se observaran las levaduras bajo microscopio.	Microscopio, globo, azul de metileno, Termoplato, Vaso de precipitado de 250 ml, Termómetro, Agitador magnético, Matraz de 125 ml, Portaobjetos, Cubreobjetos, Aceite de inmersión, Papel secante,	6 horas

			<p>Papel para limpiar microscopio, Sacarosa, Nave para pesar, Espátula, Micropipeta 200 μl, Puntas de 200 μl, Tubo de vidrio curvo, Tapón perforado para matraz de 125 ml, Lugol, Levadura</p> <p>Pizeta con etanol al 70%, Pizeta con agua destilada y balanza analítica.</p>	
7	<p>Extraer experimentalmente cloroplastos de células de espinacas, a través del protocolo de aislamiento de cloroplastos, para identificar los componentes de su estructura y su papel en el proceso de la fotosíntesis, con respeto a los seres vivos y al entorno, tolerante, ordenado y creativo.</p>	<p>Extrae de cloroplastos de hojas de espinaca o cultivo de microalgas y su observación bajo el microscopio.</p>	<p>Mortero, Balanza, Tubos de 50 ml, Hojas de espinaca</p> <p>Microscopio, Agua destilada, Microalgas, Cubreobjetos, Papel secante, Buffer de fosfatos pH 7.4, Portaobjetos, Papel p/microscopio, Aceite de inmersión, Tijeras, Gasa, Pipeta de 10 ml, Pipeteador, Probeta de 50 ml, centrifuga, miracloth, hielo, pizeta con etanol y pizeta con agua destilada.</p>	6 horas
8	<p>Identificar experimentalmente los procesos que ocurren durante la fertilización, a través de la manipulación de las células reproductivas de erizo de mar, para reconocer los procesos de la fecundación, con creatividad, tolerancia, respeto y orden.</p>	<p>Induce la liberación de gametos de erizos de mar mediante estimulación química, se visualizarán en el microscopio y se realizará fecundación <i>in vitro</i>.</p>	<p>KCl, Erizo de mar, Matraz aforado de 50 ml o probeta de 50 ml, Jeringa de 10 ml, Caja de Petri de vidrio, Vaso de precipitado de 250 ml, Pipeta de 10 ml, Pipeta pasteur con bulbo, Tubo de 10 ml, Gradilla para tubos de 10 ml, Papel secante, Papel para microscopio, Aceite de inmersión, Portaobjetos, Cubreobjetos, Pizeta con etanol al 70 %, Pizeta con</p>	6 horas

			agua destilada, Espátula Nave para pesar y microscopio.	
9	Emplear un método de extracción de ácidos nucleicos de células eucariotas, a través del protocolo y manejo del kit de extracción de ADN, para obtener la moléculas aisladas con cierto grado de pureza, con respeto a los seres vivos y al entorno, ordenado, limpio, creativo e innovador.	Extrae DNA de células sanguíneas mediante la utilización de un kit de extracción comercial y se comparará con los métodos caseros.	Kit de extracción de ADN de sangre, tubos de 1.5 ml, centrifuga refrigerada, etanol, Micropipetas de 10, 200 y 1000 ul, Puntas de 10, 200 y 1000 ul, Bote de residuos con cloro al 10%, Baño para tubos a 65 C, Papel secante, Pizeta con etanol al 70%, Pizeta con agua destilada y Vortex	6 horas
10	Observar material genético, a través de la técnica de electroforesis, para corroborar su presencia e integridad, con respeto al entorno, tolerancia y honestidad.	Visualiza el DNA extraído de células sanguíneas en un gel de agarosa con bromuro de etidio en presencia de luz UV.	Cámara de electroforesis, transiluminador, fuente de poder, agarosa, marcador de peso molecular, naves para pesar, espátulas, bromuro de etidio, micropipetas de 10 y 200 µl, puntas para mciropipeta de 10 y 200 µl, bote de desechos con bromuro de etidio líquidos y sólidos, microondas, matraz de 125 ml, pizeta con agua destilada, pizeta con etanol al 70%, papel secante, probeta de 50 ml, buffer TAE 1X, buffer de carga y guantes de nitrilo.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Expondrá los temas centrales del curso y resolverá problemas típicos a manera de ejemplo en metodología, análisis y manejo matemático e interpretación física. Se apoyará en algunos casos de algunas simulaciones numéricas y videos cortos, a manera de conceptualizar conceptos y reforzar ideas en los estudiantes.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Taller: A partir de la información que se proporcione de problemas específicos, el estudiante debe: i) visualizar e interpretar el requerimiento solicitado, ii) plasmar una representación gráfica de lo solicitado, iii) planear una estrategia que le permita ejecutar un desarrollo matemático, a fin de obtener y/o proponer un resultado, iv) analizar e interpretar el resultado obtenido para validar si cumple los requerimientos solicitados, v) cotejar sus resultados en su equipo de trabajo, vi) exponer sus resultados frente al grupo y vii) entregar las soluciones de los problemas al finalizar el taller como evidencias.

Laboratorio: A partir de la información que se proporcione para el desarrollo de las prácticas experimentales, el estudiante debe: i) interpretar e implementar el requerimiento solicitado, ii) a partir de un diagrama a bloques plasmar una representación gráfica de lo solicitado, iii) planear una estrategia que le permita ejecutar la implementación experimental a fin de obtener lo solicitado, iv) analizar e interpretar el resultado obtenido para validar si cumple los requerimientos solicitados, v) participar activamente en su equipo de trabajo, vi) elaborar un reporte de la práctica experimental solicitada con los requerimientos en formato y contenidos solicitados y vii) entregar el reporte elaborado por el equipo de trabajo, en donde se plasmen de manera individual sus observaciones y conclusiones.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 70% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 71 y 72.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | | |
|---|-----|------|
| - Exámenes parciales..... | 30% | |
| - Evidencia de desempeño 1 | 50% | |
| (Compendio de problemas, actividades de taller y tareas 20%; reporte de prácticas de laboratorio con 30%) | | |
| - Evidencia de desempeño (Presentación oral y escrita de una investigación)..... | 20% | |
| Total..... | | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alberts, B. (2014). *Essential Cell Biology*. United States of America: Garland Science.

Alberts, B. (2014). *Molecular biology of the cell*. United States of America: Garland Science.

Cooper, G.M. (2018). *The cell: A molecular approach*. England: Oxford university press.

Hardin, J. (2016). *Becker's World of the cell*. Unites States of America: Pearson.

Karp, G. (2015). *Cell and Molecular Biology Concepts and Experiments*. United States of America: Wiley.

Lodish, H. (2016). *Molecular Cell Biology*. United States of America: W. H. Freeman.

Complementarias

Nature Cell biology. (2018). Recuperado de: <https://www.nature.com./ncb/>

Ruiz, M. (2015). *Bio- and Bioinspired Nanomaterials*. United States of America: Wiley-VCH.

Sabu, T. (2015). *Nanotechnology Applications for Tissue Engineering*. United States of America: Elsevier.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta el curso de Biología Celular, requiere ser Biólogo, Biotecnólogo, Bionanotecnólogo o de área afín a las ciencias naturales. De preferencia con posgrado en ciencias biológicas.

Se sugiere presente experiencia laboral y docente mínima de cinco años a nivel licenciatura o posgrado. Así como tener habilidad para conducir a los estudiantes a la reflexión y al análisis. Tener conocimientos de las aplicaciones o paqueterías actuales que realicen cálculos matemáticos, herramientas de cálculos y diseño óptico. Es deseable que cuente con experiencia en la aplicación de los contenidos a situaciones reales para despertar el interés y la motivación entre los estudiantes.