

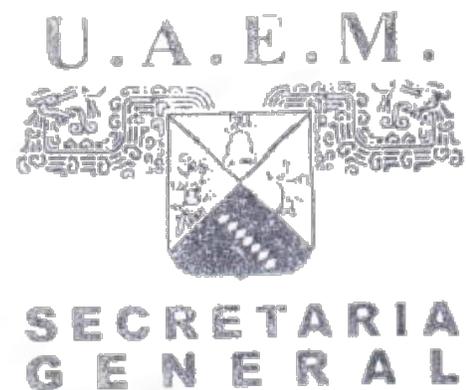


Maestría en Biotecnología



ANEXO III

UNIDADES DE APRENDIZAJE BÁSICOS



BIOESTADÍSTICA

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Bioestadística				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dr. Víctor Manuel Hernández Velázquez Dr. Antonio Castillo Gutiérrez Actualizada por: Dra. Susana Valencia Díaz, Dr. Víctor Manuel Hernández Velázquez, Dr. Alejandro Flores Palacios				Fecha de elaboración: noviembre/2012 Fecha de revisión y actualización: Septiembre/2018		
Horas teóricas: H/S/M	Horas prácticas: H/S/M	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
4	2	78	12	Básica	Obligatorio de elección	Presencial
Programas educativos en los que se imparte: Maestría en Biotecnología y Doctorado en Ciencias Naturales, CEIB-UAEM.						

PRESENTACIÓN

La investigación científica se inicia a partir de preguntas concretas presentadas en forma de hipótesis, estas preguntas se responden a través de un proceso de inferencia robusta. Para obtener respuestas basadas en resultados confiables es necesario: a) realizar diseños experimentales, b) recopilar datos, c) ordenar y resumir los datos, d) analizarlos adecuadamente y e) interpretarlos. Lo anterior se cumple para realizar investigación teórica y aplicada; en ambos casos, el análisis de datos es de primordial importancia para derivar conclusiones objetivas. Las herramientas que se adquieren en el curso de bioestadística, permiten al estudiante organizar objetivamente su protocolo de investigación, estableciendo las preguntas adecuadas para dar solución a problemas biotecnológicos y obtener conclusiones razonables basadas en mediciones y datos tangibles generados de la experimentación y observación.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al finalizar la unidad de aprendizaje el estudiante contará con los criterios para establecer hipótesis de trabajo, seleccionar los tipos de mediciones y análisis de datos que le permitan obtener conclusiones validadas por conceptos, terminología y procedimientos estandarizados de la estadística inferencial.



COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejan conceptos actuales de las ciencias básicas que inciden en el campo de la Biotecnología. 2. Analizan de manera crítica la información científica y/o técnica relativa a la Biotecnología, de fuentes especializadas de actualidad. 3. Habilidad para el desarrollo de investigación básica y aplicada que incidan en la solución de problemas dentro del área de ciencias naturales, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético. 4. Poseen habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada en el área de la biotecnología, que incidan en la industria, agricultura y salud, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético.
Competencias específicas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de realizar diseños experimentales adecuados para su trabajo de investigación. 2. Identifican el tratamiento estadístico adecuado para el análisis de datos. 3. Presentan e interpretan adecuadamente los resultados de su trabajo de investigación. 4. Emplean softwares especializados para realizar adecuadamente el análisis de datos.

CONTENIDO

Bloques	Temas
1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Variables 1.2 Escalas de medición 1.3 Población y muestra 1.4 Medidas de tendencia central 1.5 Medidas de dispersión y variabilidad
2. PROBABILIDAD	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Elementos de probabilidad 2.2 Distribución Binomial 2.3 Distribución Poisson 2.4 Teorema del Límite Central 2.5 Distribución Normal
3. INFERENCIA SOBRE UNA Y DOS POBLACIONES (Pruebas paramétricas y no paramétricas)	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Prueba de una muestra, intervalo de confianza. 3.2 Prueba de hipótesis de dos muestras independientes 3.3 Prueba de hipótesis de dos muestras dependientes.



Bloques	Temas
4. DISEÑOS EXPERIMENTALES (pruebas paramétricas y no paramétricas)	4.1 Diseño completamente al azar 4.2 Diseño bloques al azar 4.3 Diseño cuadro latino 4.4 Prueba de Kruskal y Wallis 4.5 Prueba de Friedman
5. Comparación múltiple de medias y contrastes ortogonales.	5.1 Prueba de Tukey 5.2 Prueba DMS 5.3 Contrastes ortogonales 5.4 Pruebas no paramétricas
6. ARREGLOS DE TRATAMIENTOS (Parcelas divididas y factoriales).	6.1 Experimentos Factoriales 6.2 Parcelas divididas
7. ASOCIACIÓN DE DOS VARIABLES	7.1 Análisis de regresión 7.2 Análisis de correlación

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(X)	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	(x)
Mapas conceptuales	(X)	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	(X)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	(X)	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugerida			
Presentación oral (conferencia exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	(X)
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(X)

Estudio de Casos	(X)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	(X)
Foro	()	Actividad focal	(X)
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(X)	Método de proyectos	(X)
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
I. Exámenes parciales que permiten evaluar los avances y resultados del aprendizaje logrado por los alumnos durante el curso.	70
II. Actividades académicas complementarias para evaluar los conocimientos y habilidades adquiridas (trabajos teóricos/prácticos en clase o para entrega en una fecha acordada, etc.).	30
Total	100 %

*Los criterios de evaluación se fundamentan en el Reglamento General de Exámenes de la UAEM. La calificación final de la Unidad de Aprendizaje será el resultado del promedio general obtenido de los exámenes parciales y actividades académicas correspondientes a cada bloque.

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con especialidad en algún área de las ciencias naturales, que el profesor cuente con recursos publicados que ejemplifiquen y contextualicen su experiencia en el uso de diferentes técnicas estadísticas del presente programa. De preferencia que posea estudios formales en estadística, o en su lugar que tenga experiencia docente en estadística que garantice su conocimiento y dominio de los fundamentos matemáticos de las técnicas estadísticas inferenciales básicas tanto paramétricas como no paramétricas. Qué conjunte su área de especialidad con herramientas estadísticas y que esto sea comprobable con sus publicaciones y/o dirección de tesis.

REFERENCIAS

Básicas:

- Zar, J. H. 2010. Biostatistical analysis. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, Estados Unidos. 944 p.
- McDonald, J. H. 2009. Handbook of biological statistics, University of Delaware, Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland, U.S.A. 311p.
- Cochran, W. G. y Cox, G. M. 1987. Diseños experimentales. Ed. Trillas.
- Sokal, R. R., y F. J. Rohlf. 1995. Biometry. New York, Estados Unidos, 887 pp.

Complementarias:

- Wayne, D. 1998. Bioestadística: Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. UTEHA, Noriega Editores. México.
- Siegel, S. y Castellan, J. 1988. Nonparametric statistics for the Behavioral Sciences. McGraw Hill International Editions. Boston, USA.
- Wardlaw, C. 1985. Practical Statistics for Experimental Biologist. John Wiley & Sons. New York, USA.
- Sharp, V. 1979. Statistics for the Social Sciences. Little, Brown & Company. Boston. USA.

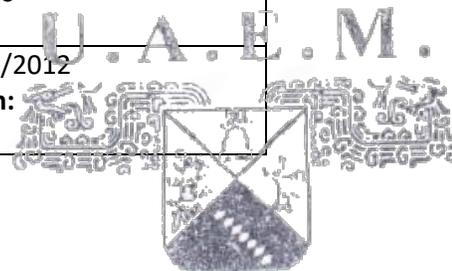
Web:

<https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/abstracts/107/2/692>

BIOINGENIERÍA

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología	
Programa educativo: Maestría en Biotecnología	Eje de formación: Teórico
Elaborado y actualizado por: Dra. Elba Cristina Villegas Villarreal	Fecha de elaboración: Octubre/2012 Fecha de revisión actualización: Septiembre/2018



Horas teóricas : H/S/M	Horas prácticas: H/S/M	Horas totales	Crédito s	Tipo de Unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad
5	2	78	12	Básica	Obligatorio de elección	Presencial

Programas educativos en los que se imparte:

Maestría en Biotecnología y Doctorado en Ciencias Naturales, CEIB-UAEM.

PRESENTACIÓN

El curso de Bioingeniería tiene como propósito general, brindar al estudiante una visión integral sobre el panorama de ésta ciencia y su aplicación a nivel nacional e internacional. Analizando el mercado de los productos biotecnológicos y las empresas principales en México. Abordando y analizando los elementos básicos de un bioproceso, como, diseño, operación y escalamiento.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Dotar al estudiante con conocimientos básicos sobre procesos microbiológicos, diseño y operación de fermentadores para la obtención de productos biotecnológicos que puedan aplicarse en áreas de la biotecnológica ambiental, salud, industrial y agrícola.

Competencias genéricas

1. Manejan conceptos actuales de las ciencias básicas que inciden en el campo de la Biotecnología.
2. Manejan de manera crítica la información científica y/o técnica relativa a la Biotecnología, de fuentes especializadas de actualidad.
3. Habilidad para el desarrollo de investigación básica y aplicada que inciden en la solución de problemas ambientales, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético.
4. Poseen habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada en el área de la biotecnología, que inciden en la industria, agricultura y salud, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético.
5. Aplican herramientas biotecnológicas en el desarrollo y/o innovación de procesos industriales.
6. Transmiten conocimientos del ámbito de la biotecnología de forma oral y escrita.
7. Capacidad de incidir en la formación de recursos humanos en el ámbito de la Biotecnología en diversos niveles educativos.
8. Desarrollan capacidades para realizar trabajo en equipo.

Competencias específicas

1. Seleccionan y manejan equipo básico, material y reactivo y las medidas de seguridad utilizadas en la organización y el manejo de un laboratorio de microbiología.
2. Seleccionan y aplican técnicas para el muestreo, aislamiento, caracterización e identificación de microorganismos, basándose en los criterios morfológicos, bioquímicos, inmunológicos y de biología Molecular empleados en el área de microbiología.
3. Manejan diferentes procesos de esterilización, cultivo y preservación de microorganismos, así como el manejo y disposición de residuos o desechos del laboratorio.
4. Conocen el uso del equipo básico de laboratorio, campanas de inoculación, incubadoras, microscopios, autoclave, balanzas, placas de calentamiento, pipetas de repetición, pH, contadores de colonias, espectrofotómetro, etc.
6. Poseen la capacidad de proponer proyectos de investigación en el área de conocimiento.
7. Conocen los instrumentos adecuados para el seguimiento, evaluación y análisis de los resultados del trabajo experimental.
8. Formulan preguntas, llevan a cabo discusiones, realizan reportes escritos, presentaciones y discusiones individuales y/o equipo.
9. Conocen laboratorios certificados gubernamentales, industriales y privados.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. INTRODUCCIÓN A LA BIOINGENIERÍA	1.1 Productos tradicionales 1.2 Productos de la nueva tecnología
2. PANORAMA DE LA BIOTECNOLOGÍA Y SU APLICACIÓN	2.1. A nivel Internacional 2.2. A nivel nacional
3. PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	3.1. Mercado de los productos biotecnológicos 3.2. Productos biotecnológicos principales 3.3. Empresas biotecnológicas
4. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN BIOPROCESO	4.1. Organismos productores 4.2. Materias primas productoras 4.3. Tipos de procesos 4.4. Tipos de productos
5. DISEÑO Y ESTERILIZACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO	5.1. Bases de diseño de medios de cultivo 5.2. Principales fuentes N, C, P y S 5.3. Otros componentes de medios 5.4. Fermentaciones aerobias 5.5. Fermentaciones anaerobias 5.6. Fermentación sumergida 5.7. Fermentación sólida
6. CINÉTICA ENZIMÁTICA	5.1 Modelos cinéticos 5.2 Enzimas en solución 5.3 Enzimas inmovilizadas
7. CRECIMIENTO CELULAR Y BACTERIANO	7.1 Determinación del crecimiento microbiano 7.2 Cultivo Batch

Bloques	Temas
	7.3 Modelos cinéticos de crecimiento 7.4 Metabolitos Primarios 7.5 Metabolitos Secundarios 7.6 Cultivo Alimentado 7.7 Cultivo continuo
8. DISEÑO, OPERACIÓN Y ESCALAMIENTO DE FERMENTADORES	8.1 Tanques agitados 8.2 <i>Air lift</i> 8.3 Consumo de energía por agitación 8.4 Consumo de energía por aireación 8.5 Transferencia de energía 8.6 Operación de fermentadores 8.7 Escalamiento de fermentadores 8.8 Esterilización de medio de cultivo 8.9 Esterilización del aire
9. PROCESOS DE SEPARACIÓN	Procesos de separación
10. ECONOMÍA DE LOS BIOPROCESOS	Economía de los bioprocesos

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios	(x)
Plenaria	(x)	Debate	(x)
Ensayo	()	Taller	(x)
Mapas conceptuales	(x)	Ponencia científica	(x)
Diseño de proyectos	(x)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	(x)	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()

Debate o Panel	(x)	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	(x)
Seminario de investigación	(x)	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	(x)	Actividad focal	()
Demostraciones	(x)	Analogías	(x)
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	(x)
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	Actividades generadoras de información previa	(x)
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	(x)	Enunciado de objetivo o intenciones	()

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
I. Exámenes parciales que permiten evaluar los avances y resultados del aprendizaje logrado por los alumnos durante el curso.	60%
II. Actividades académicas complementarias para evaluar los conocimientos y habilidades adquiridas (trabajos teóricos/prácticos en clase o para entrega en una fecha acordada, p.e. presentación ponencia, redacción de ensayos, etc.)	40%
Total	100 %

El alumno deberá cubrir con el 80% de asistencias para acreditar la unidad de aprendizaje (Dos retardos equivalen a una inasistencia).

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con especialidad en algún área de las ciencias naturales, que el profesor cuente con recursos publicados que ejemplifiquen y contextualicen su experiencia en el área de bioingeniería. De preferencia que posea experiencia en investigación, desarrollo y producción de productos, servicios y procesos que utilicen microorganismos o sus componentes biológicos. Que conjunte su área de especialidad con herramientas y metodologías actuales en el área de bioingeniería y que esto sea comprobable con sus publicaciones y/o dirección de tesis.

REFERENCIAS

BÁSICA:

- Ingeniería Bioquímica: Teoría y aplicaciones, Alambra Mexicana, Rodolfo Quintero Ramírez, 1990.
- Biochemical Engineering. Marcel Dekker, Harvey W. Blanch y Douglas S. Clark, 1996
- Biochemical Engineering: Basic concepts, Prentice May, Michael Shuler y F. Kargi, 1992.
- Bioprocess Engineering: System equipment, and facilities, John Wiley, B. Lydersen, N. D'elia y K. Nelson, 1994.
- Bioreactors System Design, Marcel Dekker, Juan Asenjo y J. Merchuk, 1995.
- Ingeniería Bioquímica: Teoría y aplicaciones, Alambra Mexicana, Rodolfo Quintero Ramírez, 1990.
- Biochemical Engineering. Marcel Dekker, Harvey W. Blanch y Douglas S. Clark, 1996
- Biochemical Engineering: Basic concepts, Prentice May, Michael Shuler y F. Kargi, 1992.
- Bioprocess Engineering: Systems equipment, and facilities, Jhon Wiley, B. Lydersen, N. D'elia y K. Nelson, 1994.
- Bioreactors System Design, Marcel Dekker, Juan Asenjo y J. Merchuk, 1995.

BIOLOGÍA MOLECULAR

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Biología Molecular				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dr. Ramón Suárez, Dr. Edgar Dantán Dr. Jorge Luis Folch, Dr. Fernando Martínez Morales Actualizada por: Dr. Ramón Suárez, Dr. Augusto Ramírez Dr. Edgar Dantán, Dr. Jorge Luis Folch Dr. Fernando Martínez Morales, Dra. María del Rayo Sánchez, Dra. Verónica Obregón				Fecha de elaboración: noviembre 2012 Fecha de revisión y actualización: septiembre de 2018		
Horas teóricas H/S/M	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
6	NA	78	12	Básico	Obligatorio de elección	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Biotecnología, CEIB-UAEM.						

PRESENTACIÓN

El presente curso aporta las bases teóricas de los diferentes procesos acontecidos en el dogma central de la biología molecular y revisa las herramientas moleculares empleadas actualmente (ciencias OMICAS) para resolver diversos ámbitos del ser humano y que impactan directamente en la biotecnología moderna, que busca hacer uso inteligente, respetuoso y sustentable de la biodiversidad, mediante el desarrollo de tecnología eficaz, limpia y competitiva, para facilitar la solución de problemas importantes en sectores tales como el de la salud, el agropecuario, el industrial y del medio ambiente.

PROPÓSITO

Desarrollar en el alumno capacidades y actitudes que le permitan aplicar los principios, reglas y conceptos de la Biología Molecular. Al final de la Unidad de Aprendizaje, el alumno podrá

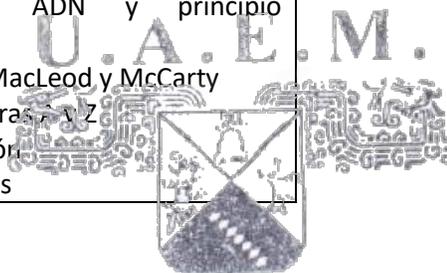
entender y proponer protocolos científicos en Biología Molecular y cómo estos impactan a la sociedad en general y a su entorno inmediato.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organización y planificación. • Capacidad de gestión de la información. • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • Capacidad para el pensamiento crítico y reflexivo. • Capacidad para la investigación. • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. • Capacidad para la aplicación del método científico en la resolución de problemas y toma de decisiones.
Competencias específicas
<ul style="list-style-type: none"> • Maneja conceptos actuales de la Biología Molecular que inciden en el campo de la Biotecnología. • Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa a la Biología Molecular, de fuentes especializadas de actualidad. • Aplica herramientas de Biología Molecular en el desarrollo y/o innovación de procesos industriales. • Transmite conocimientos del ámbito de la Biología Molecular de forma oral y escrita. • Capacidad para incidir en la formación de recursos humanos en el ámbito de la Biología Molecular en diversos niveles educativos. • Capacidad para aplicar los conocimientos básicos y de frontera de la Biología Molecular para la gestión y desarrollo de proyectos de investigación en el ámbito de la Biotecnología Industrial, Biotecnología Agrícola, Biotecnología Ambiental y de Productos Naturales.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. PRINCIPIOS BÁSICOS	<p>1.1 Leyes de Mendel</p> <p>1.2 Descubrimiento del ADN y principio transformante</p> <p>1.3 Experimentos de Avery, MacLeod y McCarty</p> <p>1.4 La doble hélice y estructuras A, B y Z</p> <p>1.5 Conjugación y transducción</p> <p>1.6 Diversidad de los genomas</p>



Bloques	Temas
	1.7 El Dogma Central de la Biología Molecular
2. ESTRUCTURA DEL GENOMA	2.1 El cromosoma procarionte 2.2 Familias de genes y secuencias repetidas 2.3 Exones e intrones 2.4 Nucleosoma y modificaciones de las histonas 2.5 Eucromatina y heterocromatina
3. REPLICACIÓN Y REPARACIÓN DEL ADN	3.1 Replicación semiconservativa 3.2 Replicación en procariontes 3.3 ADN polimerasas y orígenes de replicación 3.4 Otras proteínas necesarias para la replicación 3.5 Replicación en células eucariontes 3.6 Centrómeros y telómeros 3.7 Conjugación y transducción 3.8 Reparación por recombinación 3.9 Sistema SOS y foto reparación
4. TRANSCRIPCIÓN DEL ADN	4.1 La ARN polimerasa y el promotor en procariontes 4.2 Inicio, elongación y terminación de la síntesis del ARN 4.3 La ARN polimerasas eucariontes I, II y III. 4.4 Los promotores eucariontes y los factores de transcripción basales 4.5 Procesamiento y estabilidad del ARNm 4.6 Intrones tipo I y II 4.7 Ribozimas e intrones codificantes
5. EL CODIGO GENÉTICO Y LA SÍNTESIS DE PROTEÍNAS	5.1 El Código Genético 5.2 Los ARN de transferencia y las aminoacil ARNt sintetasas 5.3 El ARN ribosomal y el ribosoma 5.4 La biosíntesis de proteínas en procariontes 5.5 La biosíntesis de proteínas eucariontes 5.6 Regulación de la traducción 5.7 El proteosoma 5.8 Modificaciones postraduccionales de las proteínas 5.9 Ruta secretora de las proteínas 5.10 Localización intracelular de las proteínas
6. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA	6.1 El operón <i>lac</i> y su mecanismo de regulación 6.2 Los operones <i>trp</i> y <i>ara</i> 6.3 Sistema de represión catabólica y estricta 6.4 Ciclo lítico y lisogénico en el <i>Lacteriófago lambda</i> da 6.5 Elementos <i>cis</i> de respuesta a estímulos 6.6 Tipos de factores de transcripción 6.7 Los homeodominios y la diferenciación

Bloques	Temas
	<p>6.8 Asociación combinatoria y dimerización</p> <p>6.9 Control por remodelación de la cromatina</p> <p>6.10 Regulación de amplio rango y aislamiento de los dominios</p>
7. VÍAS DE TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES	<p>7.1 Receptores extracelulares y canales</p> <p>7.2 Proteínas G mono y triméricas</p> <p>7.3 Vía de la adenilato ciclasa</p> <p>7.4 Mensajeros secundarios</p> <p>7.5 Cinasas y fosfatasas</p>
8. TÉCNICAS DE ADN RECOMBINANTE	<p>8.1 Purificación de los ácidos nucleicos</p> <p>8.2 Enzimas de restricción y modificación</p> <p>8.3 Síntesis química y diseño de los oligonucleótidos</p> <p>8.4 Reacción en Cadena de la Polimerasa</p> <p>8.5 Secuenciación del ADN</p> <p>8.6 Vehículos de clonación</p> <p>8.7 Técnicas de hibridación de los ácidos nucleicos</p> <p>8.8 Construcción de bancos de ADNc y genómicos</p> <p>8.9 Tamizado y selección de las clonas</p> <p>8.10 Construcción de proteínas recombinantes</p> <p>8.11 Transformación de bacterias y hongos</p> <p>8.12 Transformación de animales y plantas</p> <p>8.13 Regulación y bioseguridad</p>
9. DINÁMICA DEL GENOMA	<p>9.1 Transposones</p> <p>9.2 Retrovirus y retroposones</p> <p>9.3 Rearreglos de los genes del sistema inmune</p> <p>9.4 Sistema de apareamiento de levadura</p> <p>9.5 Variabilidad antigénica</p>
10. EVOLUCIÓN MOLECULAR	<p>10.1 Selección natural</p> <p>10.2 El reloj molecular</p> <p>10.3 Neutralismo</p> <p>10.4 Filogenia molecular</p> <p>10.5 Biodiversidad y marcadores moleculares</p>
11. BIOLOGÍA GENÓMICA	<p>11.1 Secuenciación del Genoma Humano</p> <p>11.2 Bioinformática</p> <p>11.3 Secuenciación de otros genomas</p> <p>11.4 Análisis del transcriptoma</p> <p>11.5 El proteoma</p> <p>11.6 Biología metabólica</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas

Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	(x)
Ensayo	(x)	Taller	()
Mapas conceptuales	(x)	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	(x)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	(x)	Monografía	()
Práctica reflexiva	(x)	Reporte de lectura	()
Tripticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	(x)
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
1. Exámenes parciales escrito de opción múltiple o desarrollo que permitan evaluar el razonamiento y pensamiento crítico de los contenidos temáticos.	50
2. Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, exposiciones, ensayos, material audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, ponencias, etc.).	50
Total	100 %

*Los criterios de evaluación se fundamentan en el Reglamento General de Exámenes de la UAEM. La calificación final de la Unidad de Aprendizaje será el resultado del promedio general obtenido de los exámenes parciales y actividades académicas correspondientes a cada bloque.

PERFIL DEL PROFESOR

El profesor participante en el curso básico de Biología Molecular, deberá ser un profesional capacitado para la formación de recursos humanos en el ambiente educativo. Además de contar con amplios y sólidos conocimientos en aspectos básicos y/o aplicados de la Biología Molecular, Ingeniería Genética y Biotecnología, Adicionalmente, nuestros profesores se actualizan constantemente en la Enseñanza por Competencias Centrada en el Estudiante, tienen un gran sentido humanista y ético, así como también un compromiso social enfocado a la resolución de diversas problemáticas, relacionadas con nuestras LGAC, que afectan a nuestro Estado y País.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Alberts et al (2008) Molecular Biology of the Cell. 5a. Edición. Garland Publishing. Nueva York, NY.
 2. Krebs J.E; Goldstein E.S and Kilpatrick S.T (2011). Lewin's Genes X. Jones & Barlett Publishers, Sudbury Massachusetts, USA.
 3. Lodish, H. et al (2007) Molecular Cell Biology. 6a. edi. W. H. Freeman & Co. Nueva York, NY.
 4. Primrose, S.B. & R.M. Twyman & R.W. Old (2009) Principles of Gene Manipulation. 6a. Edición. Blackwell Science Ltd. Oxford.
 5. Watson, et al. Molecular Biology of the Gene (2004). Fifth Edition Pearson Benjamin Cummings, San Francisco CA., USA.
- Web:**NCBI <http://www.ncbi.nlm.nih.gov.mx>
 EBI <https://www.ebi.ac.uk/>
 Expasy <https://www.expasy.org/tools/>
 Geneinfinity <http://geneinfinity.org/>

BIOQUÍMICA

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Bioquímica				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dra. Ma. del Carmen Gutiérrez Villafuerte				Fecha de elaboración: noviembre de 2012		
Actualizada por: Dr. Alexis J. Rodríguez Solís				Fecha de revisión y actualización: septiembre de 2018		
Horas teóricas H/S/M	Horas prácticas H/S/M	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad:
6	NA	78	12	Básica	Obligatorio de elección	Presencial
Programas educativos en los que se imparte: Maestría en Biotecnología y Doctorado en Ciencias Naturales, área terminal Biotecnología, CEIB-UAEM.						

PRESENTACIÓN

Los seres vivos tienen la capacidad de extraer, transformar y utilizar la energía de su entorno para poder mantener su organización y complejidad. La enseñanza de la Bioquímica está orientada a fortalecer e integrar los conceptos básicos fundamentales que permitan al estudiante comprender la importancia del metabolismo, a través de reacciones químicas organizadas en vías metabólicas, para la obtención de energía y su estrecha relación con el mantenimiento de la vida desde el punto de vista termodinámico. Esta unidad de aprendizaje examina, además, cómo la existencia de los seres vivos se debe estrictamente a las propiedades de las moléculas que los forman.

PROPÓSITOS

Discutir y analizar los principios básicos, tanto termodinámicos como químicos, que rigen la formación y el plegamiento de macromoléculas biológicas, la relación entre su estructura y la función que desempeñan, así como los procesos metabólicos por medio de los cuales los seres vivos intercambian y regulan la energía requerida para mantenerse en un estado dinámico estacionario. Se espera que el alumno por medio de procesos de construcción e integración del conocimiento adquiera una perspectiva adecuada de la relación macromoléculas-célula-organismo-ambiente, a través de estrategias que estimulen el pensamiento crítico y reflexivo.

Además, contribuirá al desarrollo de técnicas relacionadas con la comunicación oral y escrita, que le permitan comunicarse de manera clara y precisa en reportes de trabajo e investigación.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas*
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónomo • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad para la investigación • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades para buscar, procesar y analizar información • Habilidad para el trabajo colaborativo • Habilidad para el trabajo autónomo • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
Competencias específicas
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la estructura, propiedades, clasificación, metabolismo y función de las biomoléculas para comprender su importancia en la estructura y función de los seres vivos. • Maneja conceptos actuales de las ciencias básicas que inciden en el campo de la Biotecnología. • Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa a la biotecnología, de fuentes especializadas de actualidad. • Desarrolla habilidades de investigación básica y aplicada que incidan en la solución de problemas ambientales, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético. • Desarrolla habilidades de investigación básica y aplicada en el área de productos naturales, que incidan en la industria, la agricultura y salud con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético. • Aplica herramientas biotecnológicas en el desarrollo y/o innovación de procesos industriales. • Transmite conocimientos del ámbito de la biotecnología de forma oral y escrita. • Desarrolla la capacidad para incidir en la formación de recursos humanos en el ámbito de la biotecnología en diversos niveles educativos.

*Las competencias genéricas están en concordancia con lo establecido en el Modelo Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (2010).



CONTENIDOS

Bloques	Temas
<p>I. CONCEPTOS BÁSICOS</p>	<p>1. Termodinámica en biología</p> <p>1.1. Sistemas aislado, cerrado y abierto</p> <p>1.2. Variables del sistema: Propiedades Intensivas y extensivas</p> <p>1.3. Termodinámica de las reacciones químicas: reacciones exotérmicas, endotérmicas, exergónicas y endergónicas</p> <p>1.4. Leyes de la termodinámica</p> <p>1.5. Funciones de estado: energía intrínseca, entalpía, entropía y energía libre de Gibbs.</p> <p>1.6. Termodinámica de las reacciones químicas: reacciones exotérmicas, endotérmicas, exergónicas y endergónicas</p> <p>1.7. Reacciones irreversibles, reversibles y de óxido-reducción</p> <p>2. La lógica molecular de los sistemas vivos</p> <p>2.1. Características de los seres vivos</p> <p>2.2. Los seres vivos como sistemas abiertos en estado estacionario</p> <p>2.3. El ATP como molécula almacenadora de energía</p> <p>3. Organización estructural y funcional de la célula</p> <p>3.1. Organismos procariontes y eucariotes</p> <p>3.2. Estructura y función de los diferentes organelos</p> <p>4. Moléculas biológicas.</p> <p>5. Agua, electrolitos y sustancias amortiguadoras</p> <p>5.1. Propiedades químicas y físicas del agua</p> <p>5.2. Concepto de pH</p> <p>5.3. Ácidos y bases débiles</p> <p>5.4. Soluciones amortiguadoras</p>
<p>II. BIOQUÍMICA BÁSICA</p>	<p>1. Carbohidratos</p> <p>1.1. Definición</p> <p>1.2. Funciones generales</p> <p>1.3. Clasificación</p> <p>1.4. Estereoisomería</p> <p>1.5. Mutarotación</p> <p>1.6. Derivados de los monosacáridos</p> <p>1.7. Oligosacáridos</p> <p>1.8. Disacáridos</p> <p>1.9. Polisacáridos</p> <p>1.10. Clasificación y funciones</p> <p>2. Lípidos</p> <p>2.1. Definición</p>

Bloques	Temas
	<p>2.2. Funciones principales</p> <p>2.3. Clasificación y características generales</p> <p>2.4. Ácidos grasos: clasificación y propiedades</p> <p>2.5. Lípidos simples: clasificación y propiedades</p> <p>2.6. Lípidos complejos: clasificación y propiedades</p> <p>3. Nucleótidos</p> <p>3.1. Estructura básica</p> <p>3.2. Nomenclatura y características generales</p> <p>3.3. Funciones: almacenadores de energía química, cofactores, segundos mensajeros.</p> <p>4. Ácidos Nucleicos</p> <p>4.1. Características Generales</p> <p>4.2. DNA como almacén de la información genética (experimentos que lo demuestran)</p> <p>4.3. Formas estructurales del DNA: doble hélice</p> <p>4.4. Formas estructurales del RNA: mensajero, ribosomal y de transferencia</p> <p>4.5. Ribozimas</p> <p>4.6. Química de los ácidos nucleicos: desnaturalización, hibridación, transformaciones no enzimáticas y mutación</p> <p>5. Aminoácidos</p> <p>5.1. Características estructurales</p> <p>5.2. Estereoisómeros</p> <p>5.3. Formas zwitteriónicas y no iónicas</p> <p>5.4. Clasificaciones</p> <p>5.5. Ley de Lambert-Beer (determinaciones basadas en aminoácidos)</p> <p>5.6. Aminoácidos como bases y ácidos</p> <p>5.7. Determinación del punto isoelectrico</p> <p>5.8. Separación por cromatografía</p> <p>5.9. Reacciones características de aminoácidos</p> <p>6. Proteínas</p> <p>6.1. Estructura jerárquica de proteínas</p> <p>6.2. Constituyentes</p> <p>6.3. Enlaces peptídicos</p> <p>6.4. Niveles de estructuración</p> <p>6.5. Representaciones gráficas</p> <p>6.6. Estructura secundaria</p> <p>6.7. Estructura supersecundaria (motifs)</p> <p>6.8. Estructura terciaria: dominios estructurales y funcionales</p> <p>6.9. Estructura cuaternaria</p> <p>6.10. Relaciones funcionales y evolutivas</p>

Bloques	Temas
	<p>7. Plegamiento y modificación de las proteínas</p> <p>7.1. Información para plegamiento 7.2. Chaperonas 7.3. Modificaciones químicas 7.4. Degradación de proteínas 7.5. Anomalías en el plegamiento</p> <p>8. Métodos de purificación y caracterización de proteínas</p> <p>8.1. Centrifugación 8.2. Extracción 8.3. Electroforesis 8.4. Radioinmunoensayos 8.5. Espectrometría de masas</p>
<p>III. BIOQUÍMICA CELULAR</p>	<p>1. Catálisis enzimática</p> <p>1.1. Enzimas. Definición 1.2. Poder catalítico 1.3. Especificidad 1.4. Mecanismos de catálisis 1.5. Cinética enzimática 1.6. Ecuación Michaelis y Menten 1.7. Determinación de constantes cinéticas 1.8. Tipos de inhibición 1.9. Cinética de desactivación 1.10. Efecto de pH y temperatura 1.11. Enzimas alostéricas 1.12. Regulación enzimática</p> <p>2. Transporte</p> <p>2.1. Membrana celular y mecanismos de transporte 2.2. Membrana celular: características químicas y físicas 2.3. Termodinámica del transporte 2.4. Tipos de transporte: Difusión simple, Difusión facilitada, Transporte Activo</p>
<p>IV. METABOLISMO CELULAR</p>	<p>1. Generalidades del metabolismo celular</p> <p>1.1. Catabolismo y Anabolismo 1.2. Coordinación y dirección de la actividad celular 1.3. Como ocurre el metabolismo 1.4. Definición de catabolismo y anabolismo 1.5. Metabolismo celular lineal, ramificado y cíclico 1.6. Variedad en sistemas enzimáticos que definen rutas catabólicas o anabólicas 1.7. Organismos autótrofos y heterótrofos</p> <p>2. Degradación de la glucosa</p> <p>2.1. Conversión de glucosa a piruvato</p>

Bloques	Temas
	<p>2.2. Estrategia de glicólisis</p> <p>2.3. Relación con otros caminos metabólicos</p> <p>2.4. Balance de energía</p> <p>2.5. Regulación</p> <p>3. Producción de piruvato y acetyl CoA</p> <p>3.1. Complejo de piruvato-deshidrogenasa</p> <p>3.2. Coenzimas involucradas en la oxidación de piruvato</p> <p>4. Ciclo de Krebs</p> <p>4.1. Fases del ciclo</p> <p>4.2. Estequiometría y energética</p> <p>4.3. Regulación de piruvato deshidrogenasa y ciclo de Krebs</p> <p>4.4. Secuencias anapleróticas</p> <p>5. Transporte de electrones y fosforilación oxidativa</p> <p>5.1. La cadena respiratoria mitocondrial</p> <p>5.2. Cambios de energía durante el flujo de electrones</p> <p>5.3. Síntesis de ATP en mitocondrias. Fosforilación oxidativa</p> <p>5.4. Mecanismos de síntesis de ATP. Hipótesis quimiosmótica</p> <p>5.5. La ATP sintasa</p> <p>6. Vía de las pentosas</p> <p>6.1. Etapa oxidativa: regeneración de NADPH; conversión de glucosa 6-fosfato en ribulosa 5-fosfato</p> <p>6.2. Etapa no oxidativa: síntesis de azúcares de cinco carbonos; reacciones catalizadas por las enzimas transcetolasas y aldolasas; conversión de la ribosa 5-fosfato en intermediarios glicolíticos</p> <p>7. Gluconeogénesis</p> <p>7.1. Reacciones enzimáticas características (puntos de control)</p> <p>7.2. Comparación con las reacciones de la glicólisis y regulación</p> <p>7.3. El ciclo de Cori</p> <p>8. Metabolismo del glucógeno</p> <p>8.1. Movilización del glucógeno para producir glucosa</p> <p>8.2. Enzimas involucradas en la degradación del glucógeno</p> <p>8.3. Escisión fosforolítica del glucógeno</p> <p>8.4. Regulación de las fosforilasas en el músculo e hígado</p>

Bloques	Temas
	<p>8.5. Regulación de la síntesis del glucógeno por el glucógeno sintasa</p> <p>8.6. Papel de la UDP-glucosa</p> <p>8.7. Regulación recíproca de la degradación y síntesis del glicógeno</p> <p>9. Metabolismo de aminoácidos y ciclo de la urea</p> <p>9.1. Rutas metabólicas de grupos de aminoácidos</p> <p>9.2. Transporte de aminoácidos</p> <p>9.3. Excreción de nitrógeno y ciclo de la urea</p> <p>9.4. Degradación de aminoácidos</p> <p>10. Metabolismo del colesterol</p> <p>10.1. Compuestos lipídicos de membranas biológicas</p> <p>10.2. Ruta mevalónica para la síntesis del colesterol</p> <p>10.3. Regulación de la síntesis del colesterol</p> <p>10.4. Propiedades de las lipoproteínas plasmáticas</p> <p>10.5. Hipercolesterolemia y aterosclerosis (estatinas)</p> <p>10.6. Derivados importantes del colesterol (sales biliares, hormonas, vitamina D)</p> <p>10.7. Degradación y biosíntesis de los ácidos grasos</p> <p>11. Degradación y biosíntesis de Ácidos grasos</p> <p>11.1. Importancia fisiológica de los ácidos grasos</p> <p>11.2. Etapas de la degradación y síntesis de los ácidos grasos</p> <p>11.3. Movilización de los triacilgliceroles para su utilización como combustibles</p> <p>11.4. Vía de la β-oxidación</p> <p>11.5. Oxidación de los ácidos grasos en los peroxisomas</p> <p>11.6. Formación de los cuerpos cetónicos</p> <p>11.7. Acción del ácido graso sintetasa</p> <p>11.8. Mecanismos de control del metabolismo de los ácidos grasos</p>
<p>V. INTEGRACIÓN METABÓLICA</p>	<p>1. Integración metabólica</p> <p>1.1. Metabolismo en tejidos: hígado, adipositos, músculo y cerebro</p> <p>1.2. Regulación hormonal del metabolismo</p> <p>2. Señalización</p> <p>1.8. Interacción ligando-receptor</p> <p>1.9. Transducción de señales</p>

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>

Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios*	Porcentaje
Tipo de Evaluación: Sumativa	
Exámenes parciales que permitan evaluar el razonamiento y pensamiento crítico de los contenidos temáticos	80%
Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, exposiciones, ensayos, material audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, etc.).	20%
Total	100%

*Los criterios de evaluación se fundamentan en el Reglamento General de Exámenes de la UAEM. La calificación final de la Unidad de Aprendizaje será el resultado del promedio general obtenido de los exámenes parciales y actividades académicas correspondientes a cada bloque.

PERFIL DEL PROFESOR

El profesor participante en el curso básico de Bioquímica, deberá ser un profesional capacitado para la formación de recursos humanos en el ambiente educativo. Contar con una formación académica sólida en el área de las Ciencias Bioquímicas, tanto a nivel Licenciatura como Posgrado, además de contar con experiencia docente, profesional y de investigación en el área. Así como la capacidad de seleccionar, organizar y adaptar la información de los contenidos temáticos, para facilitar su comprensión y asimilación por el estudiante.

REFERENCIAS

Básicas:

- Lodish, H.; Berk, A. Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., Scott, M.P. (2016). Biología Celular y Molecular. 7ª edición. Editorial Médica Panamericana.
- Mathews, C.K.; Rolde, KE; Ahem, KG. (2000) Biochemistry. 3a edition. San Francisco. Addison Wesley.
- Morris J.G. (1976). Fisicoquímica para Biólogos. Barcelona, Editorial Reverté S.A.
- Nelson, D.L., Cox, M.M. (2013) Lehninger: Principles of Biochemistry. 6ª edition. New York, Worth Edición.
- Stryer, L., Berg, J.M., Tymoczko, T. (2012). Bioquímica clínica 7ª. Ed. Barcelona, Editorial Reverté S.A.

Complementarias:

- Artículos seleccionados *ex profeso* relacionados a los temas del curso

Web:

- Roche, Biochemical pathways map, <http://biochemical-pathways.com/#/map/1>
- Sociedad Mexicana de Bioquímica, Docencia y material de apoyo, <https://smb.org.mx/docencia-y-material-de-apoyo/>

BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Biotecnología Vegetal:				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dra. Patricia Castillo España, Susana Valencia, Dr. José de Jesús Arellano García, Dra. Irene Perea Arango.				Fecha de elaboración: Febrero 2015		
Actualizada por: Susana Valencia, Dr. José de Jesús Arellano García, Dra. Irene Perea Arango				Fecha de revisión y actualización: Septiembre 2018		
Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales H/T/S	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad:
4	2	78	12	Básico	Obligatorio de elección	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Biotecnología y Doctorado en ciencia naturales, CEIB-UAEM.						

PRESENTACIÓN

La biotecnología vegetal es una disciplina integradora que hace uso de los conocimientos generados en biología vegetal, bioquímica, biología molecular, bioinformática y genómica, para desarrollar procesos de producción de bienes que contribuyen al desarrollo de la sociedad. El impacto que ha tenido la biotecnología vegetal en los últimos años, nos muestra la necesidad de dotar a los estudiantes de la Maestría en Biotecnología con los conocimientos básicos de biotecnología vegetal, para su desarrollo profesional.

PROPÓSITOS

El principal objetivo del curso es proporcionar a los estudiantes del posgrado, que tienen muy diversas formaciones y orientaciones, un panorama general del alcance de la Biotecnología Vegetal. Que el alumno aprenda los principios, técnicas y aplicaciones del cultivo in vitro de tejidos

vegetales e ingeniería genética, exponiéndolo a los problemas y desafíos actuales en el área de la Biotecnología Vegetal.

Al finalizar el curso el alumno habrá adquirido los conocimientos que le permitan tener un sentido crítico sobre la aplicación de la Biotecnología Vegetal considerando aspectos de bioseguridad, bioética y conservación de los recursos naturales. Igualmente, el alumno reconocerá la importancia y el potencial del cultivo de células y tejidos vegetales para su aplicación en investigación básica y sistemas productivos, como son la producción de metabolitos secundarios.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas

1. Maneja conceptos actuales de las ciencias básicas que inciden en el campo de la Biotecnología.
2. Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa a la Biotecnología, de fuentes especializadas de actualidad.
3. Posee habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada que incidan en la solución de problemas ambientales, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético.
4. Posee habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada en el área de la biotecnología, que incidan en la industria, agricultura y salud, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético.
5. Aplica herramientas biotecnológicas en el desarrollo y/o innovación de procesos industriales.
6. Transmite conocimientos del ámbito de la biotecnología de forma oral y escrita.
7. Capacidad para incidir en la formación de recursos humanos en el ámbito de la biotecnología en diversos niveles educativos.
8. Capacidad para trabajar en equipo.

Competencias específicas

1. Discrimina información útil y confiable en el área de la biotecnología vegetal.
2. Busca, procesa y analiza la información en español e inglés en el área de la biotecnología vegetal.
3. Conoce, entiende y comprende la estructura de las plantas superiores, así como los alcances y desafíos de la biotecnología vegetal.
4. Aplica los conocimientos teóricos y prácticos de la bioestadística en el diseño de experimentos científicos.
5. Investiga, conoce y comprende las técnicas y características del cultivo de tejidos como herramienta básica para la biotecnología vegetal.
6. Conoce, entiende y comprende el potencial de la biotecnología, la biodiversidad y los recursos genéticos para la innovación en los sistemas productivos del país, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético.
7. Demuestra habilidades para proponer, ejecutar e implementar soluciones innovadoras a problemas relacionados con la biotecnología.
8. Conoce las normas de seguridad en el manejo de organismos modificados genéticamente en la realización de actividades en el laboratorio o invernadero.
9. Valora de forma crítica y responsable los riesgos y beneficios de la aplicación de la biotecnología vegetal en la resolución de problemas a partir de métodos establecidos.

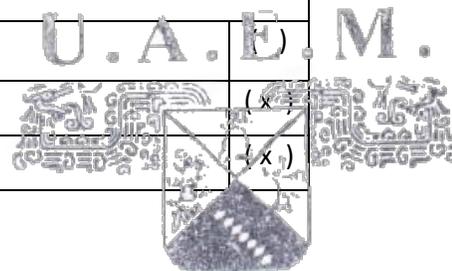
CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. INTRODUCCIÓN Y ARQUITECTURA DE LAS PLANTAS SUPERIORES	<p>1.1. Arquitectura de las plantas superiores. Tejidos adultos y tejidos embrionarios (meristemas).</p> <p>1.2. Formación del embrión</p> <p>1.3. El embrión maduro y la semilla</p> <p>1.4. Germinación de la semilla</p>
2. DISEÑO EXPERIMENTAL EN CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES	<p>2.1. Elementos del diseño experimental</p> <p>2.2. Diseños experimentales comunes en la Biotecnología Vegetal.</p>
3. CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES: LA MANIPULACIÓN DEL DESARROLLO DE LA PLANTA	<p>3.1. Fundamentos de las herramientas empleadas en el cultivo de células y tejidos vegetales (CCTV).</p> <p>3.2. Rasgos distintivos de las células vegetales. Totipotencialidad, diferenciación, dediferenciación.</p> <p>3.3. Hormonas Vegetales (Reguladores de crecimiento) y transducción de señales: Auxinas, Citocininas, Giberelinas, Ácido Abscísico, Brasinoesteroides y etileno.</p> <p>3.4. Transducción de señales hormonales.</p> <p>3.5. Ruta de Señalización de las Auxinas y Giberelinas.</p> <p>3.6. Ruta de Señalización de las Citocininas y Etileno.</p>
4. MÉTODOS DE REGENERACIÓN DE PLANTAS IN VITRO	<p>4.1. Organogénesis</p> <p>4.2. Organogénesis Indirecta</p> <p>4.3. Organogénesis Directa</p> <p>4.4. Embriogénesis Somática</p>
5. ANORMALIDADES FISIOLÓGICAS Y ESTABLECIMIENTO DE PLANTULAS EX VITRO	<p>5.1. Fisiología de las plántulas in vitro.</p> <p>5.2. Variación somaclonal y marcadores moleculares.</p> <p>5.3. Condiciones de aclimatación.</p> <p>5.4. Propiedades de los sustratos.</p>
6. CULTIVO DE TEJIDO DE CALLOS Y SUSPENSIONES CELULARES	<p>6.1. Cultivo de Callos</p> <p>6.2. Cultivo de Células en Suspensión</p> <p>6.3. Viabilidad celular, crecimiento, consumo de nutrientes, morfología celular y determinación de biomasa.</p> <p>6.4. Cinéticas de crecimiento. Determinación de parámetros cinéticos: velocidad específica de crecimiento, velocidad de consumo de nutrientes, tiempo de duplicación, rendimientos, productividad.</p>

Bloques	Temas
7. BIOREACTORES Y ESCALAMIENTO DE CULTIVOS VEGETALES	
8. INGENIERÍA GENÉTICA	<p>8.1. Genoma vegetal: organización y expresión de los genes en plantas DNA, cromatina, estructura del cromosoma, tamaño y organización del genoma.</p> <p>8.2. Estructura del gen y expresión de proteínas en eucariotes.</p> <p>8.3. Regulación de la expresión génica.</p> <p>8.4. Promotores de expresión en plantas.</p> <p>8.4. Vectores para la transformación genética de plantas.</p> <p>8.5. Métodos de transformación vegetal y edición de genomas.</p> <p>8.6. Agrobacterium (Plásmidos Ti y Ri).</p> <p>8.7. Métodos de transformación directa y la tecnología Crisps/Cas9.</p> <p>8.8. Técnicas de Detección y Caracterización de Plantas Genéticamente Modificadas.</p> <p>8.9. Identificación de genes asociados con rasgos deseables (mapas génicos, QTLs, tilling, omics, edición de genomas, etc.).</p> <p>8.10. Aplicación de la biotecnología vegetal.</p> <p>8.11. En la agricultura (incremento de la calidad y productividad; tolerancia a herbicidas, plagas, virus, estrés, etc.).</p> <p>8.12. “Molecular pharming” (agricultura molecular).</p>
9. REGULACIÓN Y BIOSEGURIDAD	<p>9.1. Convenio sobre la diversidad biológica. Protocolo de Cartagena</p> <p>9.2. Reglamento de la ley de bioseguridad de los OGM.</p> <p>9.3. Norma Oficial Mexicana.</p>

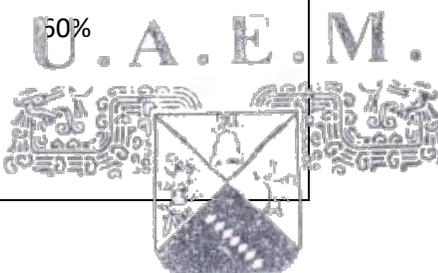
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios



Plenaria	(x)	Debate	(x)
Ensayo	(x)	Taller	(x)
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	(x)
Diseño de proyectos	(x)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	(x)	Reporte de lectura	(x)
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	(x)
Debate o Panel	(x)	Trabajos de investigación documental	(x)
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	(x)
Seminario de investigación	(x)	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	(x)
Foro	(x)	Actividad focal	(x)
Demostraciones	(x)	Analogías	(x)
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	(x)
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	Actividades generadoras de información previa	(x)
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	(x)
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	(x)	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
<p>Evaluación del Conocimiento: determina si el alumno posee competencias genéricas y específicas de la unidad de aprendizaje relacionadas con la adquisición del conocimiento.</p> <p>Productos o evidencias: Examen escrito (evalúa el razonamiento y pensamiento crítico), y presentación de</p>	<p>50%</p> 

<p>ponencias (Contenido, estructura, pertinencia, coherencia, lenguaje, redacción y ortografía).</p> <p>Evaluación del desempeño: se implementan instrumentos de evaluación que identifican o determinan los conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes del alumno en relación a una determinada competencia.</p> <p>Productos o evidencias: prácticas de laboratorio, talleres, redacción de ensayos y proyectos (contenido, estructura, pertinencia, coherencia, redacción y ortografía).</p>	40%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Grado de Doctor en Ciencias Naturales, con experiencia demostrada a través de publicaciones dentro del ámbito de la Biotecnología Vegetal. El profesor participante en el curso, deberá ser un profesional capacitado para la formación de recursos humanos en el ambiente educativo. Además de contar con la capacidad de seleccionar, organizar y adaptar la información de los contenidos temáticos, para facilitar su comprensión y asimilación por el estudiante.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Bahadur, B., Rajam, M. V., Sahijram, L., & Krishnamurthy, K. V. (Eds.). (2015). Plant Biology and Biotechnology: Volume I: Plant Diversity, Organization, Function and Improvement. Springer.
2. Plant Physiology By Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger. Publisher Sinauer Associates, Inc.; Fifth edition (May 31, 2010).
3. Plant Propagation by Tissue Culture. E.F. George *et al.* (eds) 3rd. edition Springer, Dordrecht, The Neatherlands. 2008 .
4. Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants by Adrian Slater, Nigel W.Scott, and Mark R. Fowler. Oxford University Press, USA; 2edition (June 2, 2008).

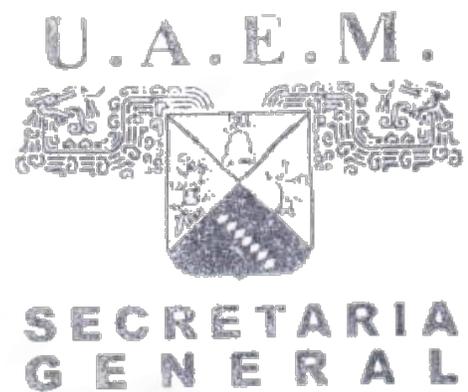
Complementarias:

1. Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques and Applications by C.Neal Stewart Jr. 372 pages Publisher: Oxford University Press, USA; 2 edition (June 2, 2008).
2. Genetic Modification of Plants: Methods and Applications by Edwin B. Herman, Editor, Agricell Report. (April, 2009).

Web:<http://www.routetevies.fr/medias/files/1-plant-biotechprinciples-techniques-and-applications1.pdf>



Maestría en Biotecnología



MICROBIOLOGÍA

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Microbiología				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dra. Elba Cristina Villegas Villarreal				Fecha de elaboración: noviembre de 2012		
Actualizada por: Dr. Alexis J. Rodríguez Solís				Fecha de revisión y actualización: septiembre de 2018		
Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales:	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
4	2	78	12	Básica	Obligatorio de elección	Presencial
Programas educativos en los que se imparte: Maestría en Biotecnología y Doctorado en Ciencias Naturales, área terminal Biotecnología (CEIB-UAEM).						

PRESENTACIÓN

El curso de microbiología tiene como propósito general brindar al estudiante una visión integral sobre el estudio de los microorganismos. Abordando las teorías sobre el origen de la vida, toma de muestras y su preservación, los criterios básicos para aislar e identificar bacterias y hongos (morfológicos, bioquímicos e inmunológicos), a través del reconocimiento de estructuras básicas en las células procariontes y eucariontes, realizando observaciones al microscopio mediante el uso de tinciones y del microscopio, abordando temas de cultivo, crecimiento, producción de metabolitos primarios y secundarios, interacciones entre microorganismos, y su relación con el desarrollo de la biotecnología ambiental (aire, agua, suelo), industrial (alimentos, bebidas fermentadas, médica) y agrícola (control biológico de plagas, biofertilizantes, promotores de crecimiento).

PROPÓSITO

Dotar al estudiante con conocimientos básicos y técnicos sobre las teorías acerca del origen de la vida, evolución, así como criterios teóricos para identificar a los principales microorganismos, distinguiendo características principales como su estructura al microscopio, utilizando medios de cultivo selectivos y diferenciales basados en el reconocimiento de reacciones bioquímicas, técnicas moleculares que puedan aplicarse en áreas de la biotecnología ambiental, salud industrial y agrícola.



COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas*
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónomo • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad para la investigación • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades para buscar, procesar y analizar información • Habilidad para el trabajo colaborativo • Habilidad para el trabajo autónomo • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
Competencias específicas
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la estructura, origen y evolución de los microorganismos para comprender su importancia en ambiental y biotecnológica. • Maneja conceptos actuales de las ciencias básicas que inciden en el campo de la Biotecnología. • Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa a la biotecnología, de fuentes especializadas de actualidad. • Desarrolla habilidades de investigación básica y aplicada que inciden en la solución de problemas ambientales, con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético. • Desarrolla habilidades de investigación básica y aplicada en el área de productos naturales, que inciden en la industria, la agricultura y salud con un enfoque multidisciplinario, humanístico y ético. • Aplica herramientas biotecnológicas en el desarrollo y/o innovación de procesos industriales. • Transmite conocimientos del ámbito de la biotecnología de forma oral y escrita. • Desarrolla la capacidad para incidir en la formación de recursos humanos en el ámbito de la biotecnología en diversos niveles educativos.

*Las competencias genéricas están en concordancia con lo establecido en el Modelo Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (2010).

CONTENIDOS

Bloques	Temas
<p>1. MICROBIOLOGÍA: CONCEPTO Y DESARROLLO HISTÓRICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Teorías del origen de la vida 1.2. Concepto de microbiología 1.3. Importancia de los microorganismos. Archaea, Bacteria: Bacillaceae y Cocáceas y Eucarya: Protozoarios, Hongos y Levaduras. 1.4. Historia de la microbiología y áreas afines 1.5. Taxonomía y sistemática. 1.6. Compilaciones de sistemática de procariotas: El "Bergey's Manual". 1.7. Principales características utilizadas en clasificación e identificación. 1.8. Importancia de la microbiología y su relación con otras ciencias biológicas. 1.9. Dominios: Archaea, Bacteria: Bacillaceae y Cocáceas y Eucarya: Protozoarios, Hongos y Levaduras.
<p>2. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Bacterias y Cianobacaterias 2.2. Criterios de clasificación <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1. Clasificación de Whitaker 2.2.2. Clasificación Metabólica 2.2.3. Morfología al microscopio y de colonia en agar 2.2.4. Tinciones de Gram, esporas, capsula, etc. 2.2.5. Identificación de bacilos, cocos, espiroquetas, estructuras amorfas 2.2.6. Principales grupos bacterianos 2.2.7. Bactericinas, cianotoxinas y otras toxinas 2.2.8. Importancia ambiental, sanitaria, alimenticia, agrícola 2.3 Estructuras bacterianas <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Identificación de pared celular 2.3.2 Peptidoglicano 2.3.3 Membrana de fosfolipidos 2.3.4 Ribosomas 2.3.5 DNA, plásmidos 2.3.6 Vesículas 2.3.7 Flagelo 2.3.8 Fimbria 2.3.9 Pili

Bloques	Temas
	2.3.10 Cápsula 2.3.11 Antígenos 2.3.12 Esporas
3. METABOLISMO Y CRECIMIENTO	3.1. Definición de metabolismo 3.2. Fuentes de energía y nutrición utilizada por los microorganismos 3.3. Crecimiento microbiano 3.4. Medios de cultivo 3.5. Crecimiento <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1. Medición del crecimiento 3.5.2. Biomasa 3.5.3. Unidades formadoras de colonia 3.5.4. Absorbancia 3.5.5. Proteína total 3.6. Efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento <ul style="list-style-type: none"> 3.6.1. Efecto de la temperatura 3.6.2. Efecto del pH 3.6.3. Efecto del oxígeno o condiciones anaerobias 3.7 Metabolitos primarios y secundarios <ul style="list-style-type: none"> 3.7.1 Enzimas 3.7.2 Bactericidas. antibióticos, fungicidas 3.7.3 Pigmentos 3.7.4 Esporas 3.7.5 Toxinas 3.8 Acción de los agentes químicos sobre los microorganismos <ul style="list-style-type: none"> 3.8.1 Antibióticos 3.8.2 Fungicidas 3.8.3 Otros agentes: Plata coloidal, Iodo, Cromo, Alcohol, Fenol, radiaciones UV, etc. 3.8.4 Catabolismo y anabolismo 3.8.5 Fosforilación 3.8.6 Catabolismo de carbohidratos 3.8.7 Respiración aerobia y anaerobia 3.8.8 Fermentación 3.8.9 Quimiósmosis 3.9 Fotosíntesis Conjugación Plásmidos Transducción
4. TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS	4.1 Técnica de siembra 4.2 Pruebas bioquímicas

Bloques	Temas
	4.3 Antibiograma y Mínima Concentración Inhibitoria (MIC) 4.4 Sistemas de identificación bacteriano CHROMOagar, Api, etc. 4.5 Técnicas inmunológicas 4.6 Técnicas de biología molecular

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" type="checkbox"/>

Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios*	Porcentaje
Tipo de Evaluación: Sumativa	
<ul style="list-style-type: none"> Exámenes parciales que permitan evaluar el razonamiento y pensamiento crítico de los contenidos temáticos. 	80%
<ul style="list-style-type: none"> Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, exposiciones, ensayos, material audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, etc.). 	20%
Total	100%

*Los criterios de evaluación se fundamentan en el Reglamento General de Exámenes de la UAEM. La calificación final de la Unidad de Aprendizaje será el resultado del promedio general obtenido de los exámenes parciales y actividades académicas correspondientes a cada bloque.

PERFIL DEL PROFESOR

El profesor participante en el curso básico de Microbiología, deberá ser un profesional capacitado para la formación de recursos humanos en el ambiente educativo. Contar con una formación académica sólida en el área de la Microbiología y sus técnicas, tanto a nivel Licenciatura como Posgrado, además de contar con experiencia docente, profesional y de investigación en el área. Así como la capacidad de seleccionar, organizar y adaptar la información de los contenidos temáticos, para facilitar su comprensión y asimilación por el estudiante.

REFERENCIAS

Básicas:

- Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2ª Ed. Springer. New York.

- Cappuccino, J.G., Sherman, N. (2002). Microbiology: a laboratory manual—the Benjamin/Cummings Publishing Company Inc.
- Kango, N. (2010). Textbook of Microbiology. I. K. International Publishing House, Pvt Ltd.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlanp, P.V., Clark, D.P. (2009). Brock, Biología de los microorganismos 12ª Ed. Pearson-Addison, Wesley

Complementarias:

- Artículos seleccionados *ex profeso* relacionados a los temas del curso

Web:

- Microbiology online, <https://microbiologyonline.org/>
- MicroBio, <https://www.youtube.com/playlist?list=PLmspiCacv9ZfeEYHOEIk0sCJyAtUQkED3>

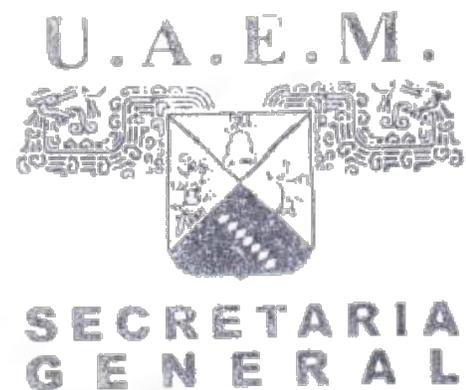


Maestría en Biotecnología



ANEXO IV

TÓPICOS SELECTOS



ECOLOGÍA QUÍMICA DE PLANTAS

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Ecología química de plantas				Eje de formación: Investigación		
Elaborada y Actualizada por: Dra. Susana Valencia Díaz				Fecha de elaboración: Julio 2016 Fecha de revisión y actualización: Septiembre 2018		
Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
4	NA	54	6	Teórico	Tópico Selecto	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Biotecnología						

PRESENTACIÓN

Las interacciones biológicas pueden estar mediadas químicamente por aleloquímicos que son liberados al ambiente. En este curso se pone especial énfasis a las interacciones químicas planta-planta, planta-insecto y planta-factores abióticos. Se analiza como la defensa vegetal es un eje común en todas las interacciones mencionadas. Además, se introduce al estudiante al conocimiento de la comunicación entre plantas (alelopatía, comunicación por volátiles). Se explora como las interacciones químicas de las plantas-otros organismos repercuten no sólo a nivel fisiológico sino en los diferentes niveles de organización biológica (poblaciones, comunidades y ecosistemas). Finalmente se enfatiza en cómo las interacciones químicas no solo pueden ser exploradas desde una perspectiva ecológica, sino que tienen aplicaciones en la biotecnología (i. e. bioplaguicidas).

PROPÓSITOS

Que el estudiante de Ecología Química de Plantas conozca el sentido y los mecanismos que median las interacciones de las plantas con otros organismos, además de que integre y relacione este conocimiento con su formación dentro de la Maestría en Biotecnología.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas	
1	Analizar literatura especializada clásica y actual dentro del área de Ecología Química de Plantas.
2	Identificar a la Ecología Química como una ciencia multidisciplinaria y no ajena a su ámbito de desarrollo.
3	Tener la capacidad de extrapolar los conocimientos adquiridos a áreas biotecnológicas y/o agrícolas.
Competencias específicas	
1.	Extender el conocimiento adquirido a su tema de investigación.
2.	Desarrollar capacidad de diseñar experimentos relacionados con la Ecología Química y darles un enfoque integrativo con la Biotecnología.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. ELEMENTOS BÁSICOS DEL METABOLISMO SECUNDARIO	1.1 Fotosíntesis y metabolismo de los carbohidratos. 1.2 Metabolitos secundarios y su clasificación química. 1.3 Factores extrínsecos e intrínsecos que afectan la producción de metabolitos secundarios producidos por las plantas. 1.4 Mecanismos de liberación de metabolitos secundarios (volatilización, lixiviación, exudación, descomposición).
2. DEFENSA VEGETAL	2.1 Defensas constitutivas 2.2 Defensas inducidas 2.3 Defensas directas 2.4 Defensas indirectas 2.5 Teoría de la defensa vegetal.
3. INTERACCIONES QUÍMICAS DE LAS PLANTAS CON OTROS ORGANISMOS	3.1 Interacciones planta-insecto mediadas químicamente (estudios de caso). 3.2 Interacciones planta-planta mediadas químicamente (alelopatía). 3.3 Mecanismos alelopáticos en la dinámica poblacional de plantas invasoras. 3.4 La diversidad de plantas en función de la diversidad de alelopáticos.

Bloques	Temas
4. Aplicaciones de la alelopatía en la agrobiotecnología	3.5 Los alelopáticos como dirigentes del recambio de especies. 3.6 Interacción entre mecanismos de comunicación química entre plantas y factores ambientales. 3.6.1. Bases ecológicas para la obtención de productos naturales 3.6.2. Kairomonas como atrayentes 4.3 Herbicidas derivados de componentes activos de las plantas 4.4 Rotación de cultivos 4.5 Cercas vivas 4.6 Cultivos alelopáticos

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	()	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(X)	Análisis de textos	(X)
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	(X)	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	(X)
Diseño de proyectos	(X)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	(X)
Tripticos	()	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	()

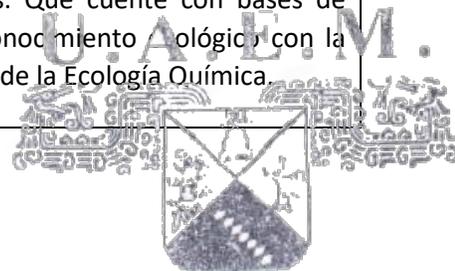
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	(X)	Anteproyectos de investigación	(X)
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(X)
Estudio de Casos	(X)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	(X)
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(X)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales que permitan evaluar el razonamiento y pensamiento crítico de los contenidos temáticos.	60 %
Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, exposiciones, ensayos, análisis de artículos científicos, material audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, etc.).	40%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con especialidad en las interacciones ecológicas mediadas químicamente que las plantas guardan con otros organismos y con factores abióticos. Que cuente con bases de ecofisiología vegetal y que tenga la capacidad para relacionar el conocimiento ecológico con la Biotecnología. Que demuestre tener publicaciones dentro del ámbito de la Ecología Química.



REFERENCIAS

Básica:

Anaya A. L. 2007. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical Reviews in Plant Sciences* 18: 697-739.

Anaya A. L., Espinosa-García F. y Cruz-Ortega R. 2001. Relaciones químicas entre organismos: aspectos básicos y perspectivas de su aplicación. Plaza y Valdez. México.

Leicach S.R. 2006. Alelopatía. Interacciones químicas en la comunicación y defensa de plantas. Buenos Aires, Argentina, 208 pág

Reigosa M. J., Pedrol N. y González L. 2006. Allelopathy: A physiological process with ecological implications. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

Iason GR, Dicke M. Hartley S. 2012. The ecology of plant secondary metabolites. From genes to global processes. Cambridge. USA.

Macias FA, Galindo JCG, Molinillo JMG, Cutler HG. 2000. Allelopathy: Chemistry and mode of Action of Allelochemicals.

Baluska F, Ninkovic (Ed.) 2010. Plant Communication from an Ecological Perspective. Springer Dordrecht.

Blum U. 2014. Plant-Plant Allelopathy Interactions I y II. Springer, Dordrecht.

LGAC: BIOTECNOLOGÍA APLICADA AL AMBIENTE

Biotecnología y toxicología Ambiental

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Biotecnología y toxicología Ambiental				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dra. María del Refugio Trejo Hernández				Fecha de elaboración: octubre 2016		
Actualizada por:				Fecha de revisión y actualización: Septiembre 2018		
Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
4	NA	54	6	Teórico	Tópico Selecto	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: CEIB-UAEM						

PRESENTACIÓN

Proporcionar al alumno los conceptos necesarios para comprender la utilidad de los sistemas biológicos en los procesos biotecnológicos, aplicados para la resolución de problemas ambientales y sus efectos toxicológicos.

PROPÓSITOS

Comprender las bases de la ecofisiología microbiana, sus consecuencias y aplicaciones en los procesos de biodeterioro de materiales y, biorremediación.
Conocer y analizar, de manera crítica, las distintas alternativas biotecnológicas de tratamiento de aguas y residuos sólidos, así como la valorización energética de estos procesos.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Habilidades para el uso de la tecnología de la información y de la comunicación aplicada a la investigación. • Capacidad para la investigación.

- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad para aplicar conocimientos en la práctica

Competencias específicas

1. Capacidad para comunicarse en un segundo idioma.
2. Se familiariza con conceptos teóricos de la microbiología
3. Comprende la importancia de la existencia de diferentes tipos de microorganismos. Busca herramientas y metodologías para poder analizar y caracterizar los microorganismos.
4. Conoce las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos extremófilos.
5. Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa al área, de fuentes especializadas de actualidad

CONTENIDOS

Bloques

1. Ciclos biogeoquímicos. Características ecofisiológicas microbianas. Interacciones.
2. Biodeterioro de materiales. Biodegradación.
3. Biorremediación de la contaminación por compuestos xenobióticos e hidrocarburos.
4. Biorremediación de la contaminación por metales pesados.
5. Depuración de aguas residuales. Eliminación avanzada de nutrientes.
6. Potabilización de aguas.
7. Tratamiento y valorización de residuos sólidos. Cogeneración de energía.
8. Sistemas microbianos para la detección y evaluación de la contaminación.
9. Biotecnología ambiental y desarrollo sostenible. Bioplásticos. Fertilizantes e insecticidas de origen microbiano. Biosurfactantes.
10. Obtención y liberación de microorganismos modificados genéticamente al medio ambiente
11. Toxicidad de compuestos xenobióticos. Ecotoxicología

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios	(x)
Plenaria	(x)	Debate	(x)
Ensayo	(x)	Taller	(x)
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	(x)

Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	(x)	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	(x)	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	(x)
Seminario de investigación	(x)	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	(x)	Actividad focal	()
Demostraciones	(x)	Analogías	(x)
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	(x)
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	Actividades generadoras de información previa	(x)
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	(x)	Enunciado de objetivo o intenciones	(x)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales que permitan evaluar el razonamiento y pensamiento crítico de los contenidos temáticos.	60%
Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, exposiciones, ensayos, análisis de artículos científicos, material audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, etc.).	40%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con especialidad en ecotoxicología. Que cuente con bases de biotecnología y que tenga la capacidad para relacionar el conocimiento ecológico con la Biotecnología. Que demuestre tener publicaciones dentro del ámbito de la asignatura.

REFERENCIAS

Básicas:

- Britton, G. (ed.): "*Encyclopedia on Environmental Microbiology*", John Wiley & Sons, 2002
- Crawford, R. y Crawford, D.L.: "*Bioremediation: Principles and applications*". Cambridge University Press, 2005.
- Gerardi, M.H.: "*Wastewater bacteria*". Wiley-Interscience, 2006.
- Glazer, A.N. y Nikaido, H.: "*Microbial biotechnology: Fundamentals of applied Microbiology*", Cambridge University Press, 2007.
- Hurst, C.J. (ed.): "*Manual of Environmental Microbiology*", ASM Press, 2002.
- Jördering, H.-J. y Winter, J.: "*Environmental Microbiology, Concepts and applications*", Wiley-VCH, 2006.
- Madsen, E.L.: "*Environmental Microbiology*", Blackwell Sci. Publ., 2008.
- Newman, M.C. y Unger, M.A.: "*Fundamentals of Ecotoxicology*", CRC Press, 2010. Talley, J.W. (ed.): "*Bioremediation of recalcitrant compounds*". Taylor & Francis, 2006.
- Allsopp, D.: "*Introducción al biodeterioro*", Ed. Acribia, 2008.
- Atlas, R.M. y Philips, A.J.: "*Bioremediation: Applied Microbial solutions for a real world environment cleanup*", ASM Press, 2005.

ECOTOXICOLOGÍA GENÉTICA

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Optativa Ecotoxicología Genética				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dra. Patricia Mussali Galante				Fecha de elaboración: 2015-2		
Actualizada por: Dra. Patricia Mussali Galante				Fecha de revisión y actualización: Septiembre 2018		
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad
6 hrs/semana		6 hrs/semana	6	Optativa	Optativa	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Maestría en Biotecnología Doctorado en Ciencias Naturales						

PRESENTACIÓN

La ecotoxicología estudia los efectos adversos de las sustancias xenobióticas sobre los diferentes niveles de organización biológica. Es decir, su ingreso, presencia, transporte, destino y eliminación. Este curso pretende concientizar al alumno sobre el efecto que tienen los contaminantes ambientales desde los genes hasta los ecosistemas, así como aprender las metodologías más utilizadas para evaluar los efectos de los xenobióticos. Por último, el alumno adquirirá un conocimiento multidisciplinario con una visión crítica.

PROPÓSITOS

Se busca formar especialistas con una visión crítica e integradora sobre problemas de contaminación ambiental que afectan todos los niveles de organización biológica, capaces de identificar y cuantificar los efectos de la contaminación y proponer soluciones al respecto.



COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
El alumno adquirirá la capacidad de indagar y procesar información, así como formular estrategias metodológicas para la evaluación de los efectos de la contaminación ambiental de origen antropogénico. Asimismo, comprenderá que la ecotoxicología es una de las pocas disciplinas científicas que puede ser básica y aplicada a la vez. Por último, este curso se adhiere a la visión y misión de la maestría a la cual pertenece.
Competencias específicas
El alumno adquirirá un conocimiento integrativo y multidisciplinario con una visión crítica, que le brinde un bagaje teórico práctico para resolver problemas de contaminación ambientales en diferentes niveles de organización biológica. Asimismo, el alumno adquirirá las herramientas necesarias para resolver problemas de contaminación ambiental.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
UNIDAD 1	Principios generales de la ecotoxicología
UNIDAD 2	Caracterización de tóxicos ambientales
UNIDAD 3	Genotoxicidad y biomarcadores
UNIDAD 4	Biomarcadores en cada nivel de organización biológica
UNIDAD 5	Estrategias y soluciones para problemas de contaminación ambiental

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(X)	Análisis de textos	(X)
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	(X)
Plenaria	()	Debate	(X)
Ensayo	(X)	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	(X)
Diseño de proyectos	(X)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	(X)	Reporte de lectura	(X)
Trípticos	()	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	(X)	Trabajos de investigación documental	(X)
Lectura comentada	(X)	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	(X)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(X)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadora de información previa	()

Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Crterios	Porcentaje
<p>La evaluación de los alumnos se basará en los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tres exámenes parciales (valor: 50%) para aprobar el curso será necesario tener aprobados todos los exámenes. 2. Ensayo individual de investigación bibliográfica (valor: 25%). El ensayo puede ser sobre cualquier tema abordado en el temario del curso. El tamaño del ensayo será de máximo 10 cuartillas (sin considerar la literatura citada). Se requerirá al menos 20 referencias bibliográficas recientes (de los últimos 5 años). Las referencias deberán estar citadas correctamente y completas. El objetivo de este trabajo es revisar el estado del conocimiento actual sobre algún tema elegido, incluyendo los avances más recientes y relevantes, así como los puntos de controversia o la necesidad de investigación, que permitan contestar preguntas particulares de interés ecotoxicológico. 3. Participación en clase, entrega de tareas o controles de lecturas (valor: 10%), especialmente participar en el debate de artículos científicos que se revisarán durante las clases. Las lecturas son obligatorias. 4. Exposición de un tema (valor: 15%) 	<p>50</p> <p>25</p> <p>10</p> <p>15</p>
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Ser especialista en las áreas de ecología, toxicología y biotecnología ambiental

REFERENCIAS

Básicas:

- Lilia A. Albert. (Ed). 2004. Toxicología Ambiental. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Chihuahua, México.
- Klassen, C.D. and Doull, J. (eds). 2001. Casarett and Doull's Toxicology. The basic Science of Poisons. 6th edition, McGraw-Hill, New York, USA.
- Landis W.G and M.-H. Yu, 1999. Introduction to Environmental Toxicology. Impacts of Chemicals Upon Ecological Systems, 2nd Edition, Lewis Publishers, Boca Raton, Boston, London, New York, Washington, D.C. ISBN 1-56670-265-8
- Moriarty, F. 1999. Ecotoxicology. Testing for Effects of Chemicals on Ecosystems. 3rd Edition. London: Academic Press.
- Newman, M.C. 1998. Fundamentals of Environmental Toxicology. Chelsea, MI: Ann Arbor Press.

Complementarias:

- Tovar-Sánchez, E. Mussali-Galante, P., Martínez-Pacheco, M., Ortiz-Hernández, L., Sánchez-Salinas, E., OlveraVelona, A. 2016. Relationship between genotoxic damage and arsenic blood concentrations in individuals residing in an arsenic contaminated area in Morelos, Mexico. Rev. Int. Contam. Ambie. 32 (1) 101-117.
- Romero-Aguilar, M., Tovar-Sánchez, E., Sánchez-Salinas, E., Mussali-Galante, P., Sánchez-Meza, J.C., CastrejónGodínez, M.L. Dantán-González, E., Trujillo-Vera, M. and Ortiz-Hernández, M.L. 2014. Penicillium sp. as an organism that degrades endosulfan and reduces its genotoxic effects. SpringerPlus, 3:536.
- Mussali-Galante, P., Tovar-Sánchez, E., Valverde, M. and Rojas, E. 2014. Genetic Structure and Diversity of Animal Populations Exposed to Metal Pollution. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology 227: 79-106.
- Mussali-Galante P, Tovar-Sánchez E, Valverde M and Rojas E. 2013. Biomarkers of exposure for assessing environmental metal pollution: from molecules to ecosystems. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 29 (1) 117-140.
- Mussali-Galante P, Tovar-Sánchez E, Valverde M and Rojas E. 2012. Evidence of population genetic effects in Peromyscus melanophrys chronically exposed to mine tailings in

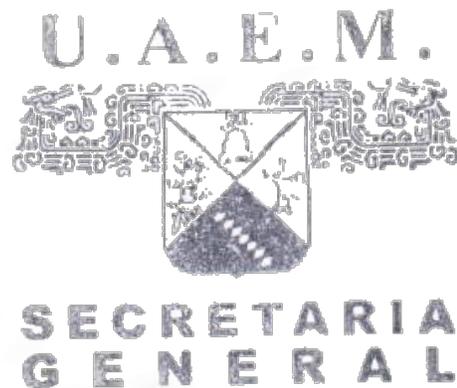


Maestría en Biotecnología



morelos, Mexico. Environmental Science and Pollution Research. 20:7666–7679 Doi 10.1007/s11356-012-1263-8

- Tovar-Sánchez, E., Cervantes-Ramírez, T., Castañeda-Bautista, J., Gómez-Arroyo, S., Ortiz-Hernández, L., Sánchez-Salinas, E. y Mussali-Galante. 2018. Response of Zea mays to multimetal contaminated soils: a multibiomarker approach. Ecotoxicology. 27: 1161–1177.
- Cervantes-Ramírez, L. T., Ramírez-López, M., Mussali-Galante, P., Ortiz-Hernández, M. L., Sánchez-Salinas, E., y Tovar-Sánchez, E. 2018. Heavy metal biomagnification and genotoxic damage in two trophic levels exposed to mine tailings: a network theory approach. Revista Chilena de Historia Natural, 91(1), 6



FISIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS EXTREMÓFILOS

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Fisiología de los microorganismos extremófilos				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dra. María del Rayo Sánchez Carbente				Fecha de elaboración: agosto 2018 Fecha de revisión y actualización: Agosto 2018		
Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad:
4	NA	54	6	Teórica	Tópico selecto	Presencial
Programas educativos en los que se imparte: Maestría en Biotecnología, Doctorado en Ciencias Naturales, CEIB-UAEM.						

PRESENTACIÓN

La asignatura comprende un programa dirigido a buscar la especialización de un grupo de estudiantes que se vinculan al trabajo con microorganismos que habitan ambientes extremos. Este curso se basa en entender los mecanismos moleculares y celulares que les permiten a estos microorganismos crecer en ambientes de baja o alta temperatura, pH ácido o básico, hipersalinidad, etc. El programa revisará en detalle las adaptaciones moleculares y celulares de este tipo de organismos respecto a los organismos mesófilos. La materia requiere de 54 horas teóricas, en un sistema donde el estudiante participe activamente en la construcción de su propio conocimiento, utilizando estrategias de revisión bibliográfica y discusión de artículos específicos para cada unidad, así como en la presentación de un proyecto de investigación.

PROPÓSITOS

Describir los principales grupos microbianos extremófilos.
 Analizar las adaptaciones moleculares, bioquímicas y fisiológicas de microorganismos extremófilos a temperatura, salinidad, pH, radiaciones y presión.
 Explicar la diversidad y potencialidades industriales de los grupos microbianos extremófilos.
 Analizar técnicas de cultivo *in vitro* para microorganismos extremófilos y otras estrategias moleculares para el estudio de hábitats extremófilos.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo.

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Habilidades para el uso de la tecnología de la información y de la comunicación aplicada a la investigación.
- Capacidad para la investigación.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad para aplicar conocimientos en la práctica.

Competencias específicas

6. Capacidad para comunicarse en un segundo idioma.
7. Se familiariza con conceptos teóricos de la microbiología
8. Comprende la importancia de la existencia de diferentes tipos de microorganismos. Busca herramientas y metodologías para poder analizar y caracterizar los microorganismos.
9. Conoce las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos extremófilos.
10. Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa al área, de fuentes especializadas de actualidad.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. Presentación. Organización del curso. Descripción de los grupos microbianos extremófilos	Dominio Archaea, Eubacteria y Eucarionte. Ultraestructura, morfología, fisiología, bioquímica y ecología. Estrategias para el estudio ecológico de extremófilos.
2. Generalidades de fisiología microbiana	Microorganismos extremófilos y tolerantes, Generalidades. Ecología de microorganismos extremófilos. Prospección de genes y productos de interés. Yellowstone: paraíso de la extremofilia
3. Microorganismos termófilos y psicrófilos.	Hábitats, fisiología, bioquímica. Cultivos <i>in vitro</i> .
4. Microorganismos halófilos	Hábitats, fisiología, bioquímica. Cultivos <i>in vitro</i> .
5. Microorganismos acidófilos y basófilos.	Hábitats, fisiología, bioquímica. Cultivos <i>in vitro</i> .
6. Microorganismos extremófilos adaptados a las radiaciones	Hábitats, fisiología, bioquímica. Cultivos <i>in vitro</i> .
7. Microorganismos barófilos (piezófilos), osmófilos y caófilos.	Hábitats, fisiología, bioquímica. Cultivos <i>in vitro</i> .

Bloques	Temas
8. Aplicaciones biotecnológicas de microorganismos extremófilos.	Hábitats, fisiología, bioquímica. Cultivos <i>in vitro</i> .
9. Presentación de proyectos finales	

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	()	Nemotecnia	()
Estudios de caso	()	Análisis de textos	(X)
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	(X)
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	(X)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	(X)	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	(X)	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(X)
Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	()

Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Presentación oral de un proyecto de investigación elaborado por el alumno.	30%
Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, ensayos, análisis de artículos científicos, debates, material audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, etc.).	70%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Tener el grado de Doctor en Ciencias, tener conocimientos de bioquímica, biología molecular, microbiología y biología de sistemas. Contar con proyectos directamente relacionados a temas de microorganismos extremófilos.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Michael, T. M., John, M. M., & Jack, P. (2002). Brock microbiology of microorganism. *New Jersey. ISBN, 10, 130662712.*

Complementarias:

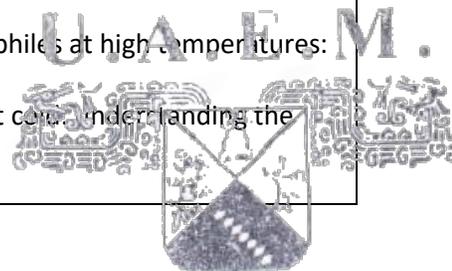
1. Harrison, J. P., Gheeraert, N., Tsigelnitskiy, D., & Cockell, C. S. (2013). The limits for life under multiple extremes. *Trends in microbiology, 21(4), 204-212.*

2. Gupta, G. N., Srivastava, S., Khare, S. K., & Prakash, V. (2014). Extremophiles: an overview of microorganism from extreme environment. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology, 7(2), 371.*

3. Imanaka, T. (2011). Molecular bases of thermophily in hyperthermophiles. *Proceedings of the Japan Academy, Series B, 87(9), 587-602.*

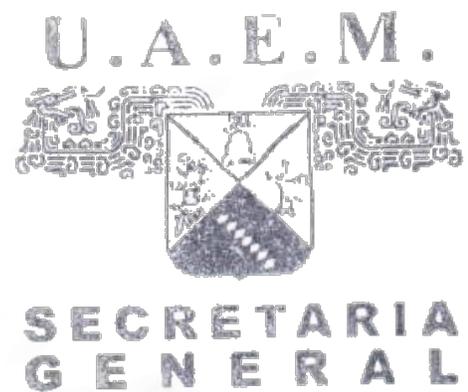
4. Wang, Q., Cen, Z., & Zhao, J. (2015). The survival mechanisms of thermophiles at high temperatures: an angle of omics. *Physiology, 30(2), 97-106.*

5. De Maayer, P., Anderson, D., Cary, C., & Cowan, D. A. (2014). Some like it cold: understanding the survival strategies of psychophiles. *EMBO reports, e201338170.*





Maestría en Biotecnología



MECANISMOS DE ACCIÓN Y ESTRUCTURA DE VENENOS Y TOXINAS ANIMALES

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Mecanismos de acción y estructura de venenos y toxinas animales				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dra. Lidia González Morales				Fecha de elaboración: enero de 2015		
Actualizada por: Dra. Lidia González Morales				Fecha de revisión y actualización: Septiembre de 2018		
Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
4	0	54	6	Teórico	Tópico selecto	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Maestría en Biotecnología						

PRESENTACIÓN

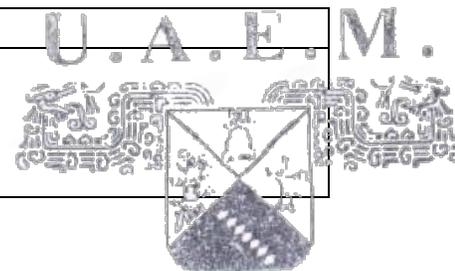
Con este curso se pretende que el estudiante llegue a identificar de manera general, los principales mecanismos de acción y células blanco de las toxinas provenientes de venenos animales, relacionándolas con los síntomas producidos en los seres humanos, así como la forma en cómo contrarrestar el daño. Además, se busca analizar la estructura de las toxinas, considerando las principales características que las distinguen y la importancia de éstas como posibles candidatos en aplicaciones médico- terapéuticas y en la agricultura. El curso inicia con una revisión y discusión de conceptos básicos, problemas e importancia epidemiológica ocasionada por los diferentes grupos de animales venenosos y los factores que favorecen el envenenamiento.

PROPÓSITOS

Que el estudiante conozca los principales tipos de toxinas presentes en los venenos y la forma en cómo actúan, así como la estructura molecular que presentan para poder realizar su caracterización, además, que conozca la relevancia de las toxinas como herramientas para el desarrollo de nuevas moléculas para el tratamiento o diagnóstico de enfermedades o bien para su uso en la agricultura.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.



- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Habilidad para buscar, procesar, analizar, sintetizar y relacionar la información.
- Habilidad para el trabajo de forma colaborativa.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad creativa.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad de integrar y aplicar los conocimientos adquiridos.

Competencias específicas

- Se familiariza con conceptos teóricos de la toxicología.
- Comprende la importancia de la existencia de diferentes tipos de toxinas.
- Distingue los diferentes tipos de toxinas para evaluar sus efectos a nivel celular.
- Comprende los mecanismos de acción de las toxinas.
- Busca herramientas para poder analizar la estructura molecular de las toxinas.
- Analiza las características de las toxinas para darles un posible uso en la medicina o en el área agrícola.
- Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa al área, de fuentes especializadas de actualidad.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. Animales venenosos y tóxicos: vista biológico.	1. Animales venenosos y tóxicos: vista biológico
2. Principales tipos de toxinas provenientes de animales.	1.1.1.Introducción 1.1.2.Historia 1.1.3.Definiciones básicas
3. Mecanismos de acción y estructura de las toxinas.	1.1.3.1. Venenos 1.1.3.2. Tóxicos 1.1.3.3. Toxinas 1.1.3.4. Toxicidad 1.1.4.Factores que influyen en la toxicidad 1.1.4.1. Especies 1.1.4.2. Peso corporal 1.1.4.3. Sexo 1.1.4.4. Variaciones estacionales 1.1.4.5. Variación de composición 1.1.4.6. Variaciones geográficas 1.1.5.Distribución de animales venenosos y tóxicos

Bloques	Temas
	<p>1.1.5.1. De acuerdo al espacio habitable</p> <p>1.1.5.2. En el reino animal</p> <p>2. Principales tipos de toxinas provenientes de animales.</p> <p>2.1. Proteínas tóxicas que inhiben síntesis de proteínas</p> <p>2.2. Toxinas que actúan sobre el citoesqueleto</p> <p>2.3. Fosfolipasas</p> <p>2.3.1 Química de fosfolípidos y organización en la membrana celular</p> <p>2.3.2 Fosfolipasas A y B</p> <p>2.4. Agentes que actúan localmente</p> <p>2.4.1 Miotoxinas</p> <p>2.4.2 Toxinas hemorrágicas</p> <p>2.4.3 Factores dermonecroticos</p> <p>2.5. Toxinas que afectan coagulación sanguínea y fibrinólisis</p> <p>2.6. Toxinas citolíticas</p> <p>2.6.1 Formadoras de poro</p> <p>2.6.2 Enzimas citolíticas</p> <p>2.6.3 Toxinas detergente-like</p> <p>2.6.4 Mecanismo desconocido</p> <p>2.7. Componentes con otras actividades de importancia biológica</p> <p>2.7.1 Hialuronidasas</p> <p>2.7.2 Proteasas</p> <p>2.8. Toxinas que actúan sobre canales iónicos y sinapsis</p> <p>3. Mecanismos de acción y estructura de las toxinas.</p> <p>3.1 Mecanismos de acción de las principales toxinas provenientes de animales sobre su célula blanco.</p> <p>3.2. Dominios, motivos, sitios catalíticos, enlaces disulfuro.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	(x)	Taller	()
Mapas conceptuales	(x)	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	(x)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	(x)
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	(x)
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	(x)
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	()

Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	(x)	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Tareas/participación	10%
Discusión de artículos científicos	20%
Examen	40%
Exposición	10%
Presentación de proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con conocimientos en mecanismos de acción y estructura de venenos y toxinas animales. Que cuente con bases de bioquímica y biología molecular. Además, debe contar con experiencia docente, profesional y de investigación en el área de biotecnología.

REFERENCIAS

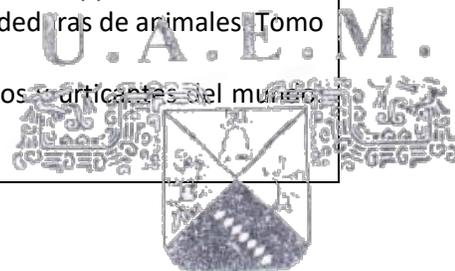
Básicas:

Shier, W.T. y Mebs, D. Handbook of toxinology. 1990. Ed. Marcel Dekker, Inc. 872 pp.

Bergillos, F. y Rivas Ma. A. Toxinología clínica: lesiones por picaduras y mordeduras de animales Tomo II, 2013. Ed. Bubok Publishing. 600 pp.

Valledor de Lozoya, A. Envenenamientos por animales. Animales venenosos y artículos del mundo. 1994. Ed. Diaz de Santos, S.A. 339 pp.

Web:

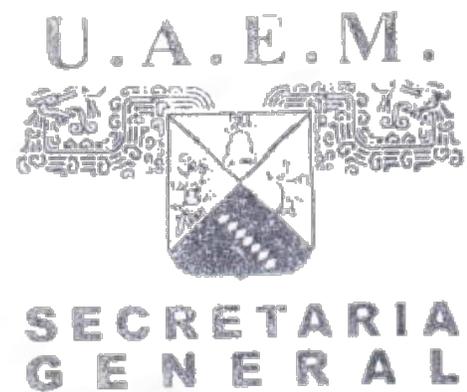




Maestría en Biotecnología



www.ncbi.nih.gov
www.expasy.org



TÉCNICAS DE PURIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROTEÍNAS

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Técnicas de purificación y análisis de proteínas.				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dra. Lidia González Morales				Fecha de elaboración: agosto de 2017		
Actualizada por: Dra. Lidia González Morales				Fecha de revisión y actualización: septiembre de 2018		
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje :	Modalidad:
4	NA	54	6	Teórica	Tópico selecto	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Biotecnología, CEIB-UAEM.						

PRESENTACIÓN

Este curso está orientado a fortalecer conceptos básicos que le permitan al estudiante comprender la importancia y función de las proteínas, así como los fundamentos metodológicos para su obtención de forma pura y su posterior caracterización. El curso inicia con una revisión y discusión de las principales propiedades y estructuras que conforman a las proteínas.

PROPÓSITOS

Que el alumno comprenda la importancia de las proteínas, destacando la relación entre su estructura y la función que desempeñan, así como los métodos que existen para su purificación. Además, que conozca de manera general, las herramientas que existen para poder analizarlas y caracterizarlas, así como las técnicas empleadas para poder determinar o atribuir alguna actividad biológica de interés.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Habilidades para el uso de la tecnología de la información y de la comunicación aplicada a la investigación. • Capacidad para la investigación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para formular y gestionar proyectos. • Capacidad para tomar decisiones. • Capacidad para aplicar conocimientos en la práctica.
Competencias específicas
<ul style="list-style-type: none"> • Comprende la importancia de aislar, purificar y caracterizar proteínas. • Analiza e implementa diferentes estrategias para obtener proteínas puras a partir de diversos tejidos y lograr una obtención incrementada. • Aprende a evaluar, de manera teórica, la actividad biológica de las proteínas puras. • Conoce las diferentes estrategias para analizar proteínas. • Posee habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada que inciden en la solución de problemas metodológicos.

CONTENIDOS

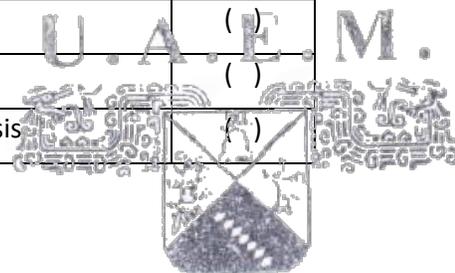
Bloques	Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura y función de proteínas 2. Métodos de preparación de muestras 3. Métodos cromatográficos 4. Técnicas electroforéticas 5. Actividades biológicas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura y función de proteínas <ol style="list-style-type: none"> a. Características y propiedades de los aminoácidos b. Enlace peptídico y descripción de estructura primaria, secundaria y terciaria. c. Clasificación y función de las proteínas 2. Métodos de preparación de muestras <ol style="list-style-type: none"> a. Disrupción de muestras b. Obtención del extracto



Bloques	Temas
	<ul style="list-style-type: none"> c. Precipitación d. Cuantificación 3. Métodos cromatográficos <ul style="list-style-type: none"> a. Cromatografía de intercambio iónico b. Cromatografía de Exclusión molecular c. Cromatografía de afinidad d. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) 4. Técnicas electroforéticas <ul style="list-style-type: none"> a. Geles uni y bidimensionales b. Análisis de proteínas 5. Actividades biológicas <ul style="list-style-type: none"> a. Determinación de actividad antimicrobiana b. Actividades enzimáticas c. Citometría de flujo

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	()	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	(x)	Elaboración de síntesis	()



Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input checked="" type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
-----------	------------

Solución de problemas/participación	10%
Discusión de artículos científicos	20%
Examen	40%
Exposición	10%
Presentación de proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con conocimientos en biotecnología con énfasis en proteínas. Además debe contar con experiencia docente, profesional y de investigación en el área de biotecnología.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Mathews CK; Rolde KE; Ahem KG. Biochemistry.3a ed (2000) Addison Wesley
 2. Nelson DL; Cox MM. Lehninger Principles of Biochemistry. 4a ed, (2004) Freeman & Co.
- Berg J et al. Biochemistry Sa ed (2002) Freeman &Co.

Web:

www.ncbi.nih.gov
www.expasy.org

LGAC: BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA

CONTROL MICROBIANO

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: CONTROL MICROBIANO				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Guadalupe Peña Chora Actualizada por: Guadalupe Peña Chora				Fecha de elaboración: 2016 Fecha de revisión y actualización: Septiembre 2018		
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje :	Modalidad:
4	NA	54	6	Teórico	Tópico Selecto	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Biotecnología						

PRESENTACIÓN

El crecimiento de la población mundial ha transformado una proporción grande de la superficie terrestre provocando disturbios ambientales, ya que el hombre al concentrarse en grandes ciudades altera los ecosistemas para cubrir sus necesidades de habitación, vestido y alimentación, deforestando selvas tropicales, practicando la agricultura de subsistencia e intensiva o expandiendo las áreas urbanas. Para la producción de alimentos se han modificado grandes extensiones de tierra para cultivar pocas especies de plantas en grandes superficies generando el desarrollo de plagas (insectos, bacterias, nematodos, hongos, virus y malezas). Las plagas pueden producir destrucciones masivas de cultivos importantes y esta destrucción causa grandes efectos socioeconómicos. Para el control de éstas plagas se utilizan plaguicidas químicos, sin embargo el uso indiscriminado ha generado contaminación de suelos, agua, aire, alimentos y efectos negativos sobre organismos no blancos, además de que causan enfermedades al hombre. También las plagas han desarrollado resistencia a los productos químicos.

requiriéndose mezclas de varios productos, incrementando de dosis, los costos de producción. Una alternativa es el Control Biológico que es el uso de los enemigos naturales (depredadores, parasitoides, hongos, bacterias, virus y nematodos, principalmente) para regular las poblaciones de las plagas. El control Biológico es inocuo al hombre, plantas, animales y no causa problemas de contaminación. Por lo que es importante conocer las bases científicas que los sustentan.

PROPÓSITOS

Que el alumno:

- Analice el concepto de Control Microbiano y sus estrategias de aplicación.
- Conozca los agentes de control Microbiano que se utilizan en el mundo y en México.
- Sea capaz de plantear alternativas de Control Microbiano a problemas específicos de plagas.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas

- Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.
- Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Habilidades para el uso de la tecnología de la información y de la comunicación aplicada a la investigación.
- Capacidad para la investigación.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad para aplicar conocimientos en la práctica

Competencias específicas

- Analiza e implementa diferentes estrategias para el control microbiano.
- Conoce los principios básicos de la patología de insectos.
- Distingue los diferentes tipos de microorganismos y sus características.
- Conoce las diferentes estrategias para analizar proteínas.
- Posee habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada que incidirá en la solución de problemas metodológicos.

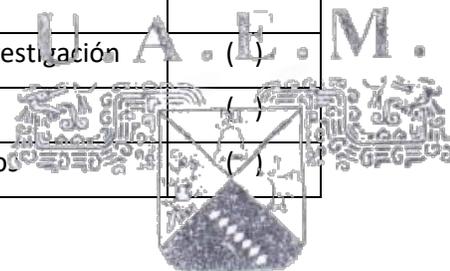
CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. HISTORIA DEL CONTROL MICROBIANO	1.1 Alcances del control biológico 1.2 Desarrollo histórico 1.3 Concepto de plaga
2. ESTRATEGIAS DE CONTROL BIOLÓGICO	2.1 Control natural 2.2 Control biológico clásico 2.3 Control por conservación 2.4 Control por incremento
3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE PATOLOGÍA DE INSECTOS	3.1 Entomopatógenos 3.2 Portal de entrada 3.3 Toxinas microbianas 3.4 Infección 3.5 Patogenicidad y virulencia 3.6 Dosis 3.7 Signos, síntomas y síndromes 3.8 Proceso de infección 3.9 Infecciones agudas, crónicas y latentes 3.10 Postulados de Koch 3.11 Diagnóstico
4. VIRUS	4.1 Introducción 4.2 Clasificación 4.3 Biología 4.4 Ecología 4.5 Uso como agentes de control
5. BACTERIAS	5.1 Introducción 5.2 Clasificación 5.3 Biología 5.4 Ecología 5.5 Uso como agentes de control
6. PROTISTAS	6.1 Introducción 6.2 Clasificación 6.3 Biología 6.4 Ecología 6.5 Uso como agentes de control
7. HONGOS	7.1 Introducción 7.2 Clasificación 7.3 Biología 7.4 Ecología

Bloques	Temas
	7.5 Uso como agentes de control
8. NEMATODOS	8.1 Introducción 8.2 Clasificación 8.3 Biología 8.4 Ecología 8.5 Uso como agentes de control

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios	(x)
Plenaria	(x)	Debate	()
Ensayo	(x)	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	(x)
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	(x)
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	(x)	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos	()



		(Diagramas, etc.)	
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Tres exámenes teóricos	60%
Entrega del informes de las Prácticas	20%
Examen final práctico	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con conocimientos en Control biológico. Además debe contar con experiencia docente, profesional y de investigación en el área de biotecnología.

REFERENCIAS

Básicas:

Arredondo-Bernal, H. C. y L. A. Rodríguez-del-Bosque (eds.). 2008. Casos de Control Biológico en México. Ed. MundiPrensa, México. 423 pp.

Borgio, J. F., K. Sahayaraj y I. A. Susurluk (Eseditores). 2011. Microbial Insecticides: principles and applications. Ed. Nova Science Publishers, Inc. 492 pp.

De Bach. 1984. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Ed. CECSA. 949 p.

Fernández-Ruvalcaba, Manuel (autor). 2009. Perspectivas de Control Biológico parasitario y nuevas alternativas en el sector pecuario. Rodrigo Rosario Cruz y Zeferino S. García Vázquez (Eds.). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria. Libro Científico no. 2. 325 p.

Lacey, L. (Ed.). 1997. Manual of techniques in insect pathology. Academic Press. 409 p.

Lacey, Lawrence A. (Ed.). 2012. Manual of techniques of Invertebrate Pathology. 2a Edición. Academic Press. 471 p.

Lacey, L. A. y H. K. Kaya (Eds.). 2007. Field Manual of Techniques in Invertebrate pathology. "2a edición". Springer. 868 p.

Poinar Jr., G. O. y Thomas, G. M. 1984. Laboratory Guide to Insect Pathogens and Parasites. 379 p.

Rodríguez del Bosque, L. A. y H. C. Arredondo-Bernal (Eds.). 2007. Teoría y Aplicación del Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303.

Robertson, J. L., R. M. Russell, H. K. Preisler y N. E. Savin. 2007. Bioassays with Arthropods. 2a. Ed. CRC Press. 199p.

Soberon, M., Gao, Y. y Bravo, A. (Eds.) 2015. Bt Resistance: Characterization and strategies for GM crops expressing *Bacillus thuringiensis* toxins (CABI Biotechnology Series).

Tanada, Y. y Kaya, H. K. 1993. Insect pathology. Academic Press. 666 p.

Ann Hajek. 2004. Natural enemies. An introduction to biological control. Cambridge University Press. 378 p.

Toledo, Jorge y Francisco Infante (eds.). 2008. Manejo Integrado de Plagas. Ed. MundiPrensa, México.



Maestría en Biotecnología



Van Driesche R. G. y M. S. Hoddle y T. D. Center. 2007. Control de Plagas y Malezas por Enemigos Naturales. USDA. 751 p.

Vega, Fernando E. y Harry K. Kaya (Eds.). 2012. Insect pathology. 2ª Edición. Elsevier. 490 p.

Complementarias:

Annual Review of Entomology
Annual Review of Phytopathology
Annual Review of Microbiology
Applied and Environmental Microbiology
Biological Control
Biocontrol
Biocontrol Science and Technology
Environmental Entomology
Florida Entomologist
Folia Entomológica Mexicana
Journal of Economic Entomology
Journal of Invertebrate Pathology
Journal of Veterinary Entomology
Microbiological Reviews
Vedalia



LGAC: BIOTECNOLOGÍA DE PRODUCTOS EN EL SECTOR SALUD

MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS DE RMN Y METABOLÓMICA

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Espectroscópicos de RMN y metabolómica			Eje de formación: Teórico			
Elaborada por: Dr. Alexandre T. Cardoso Taketa			Fecha de elaboración: 2016			
Actualizada por:			Fecha de revisión y actualización: septiembre 2018			
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje :	Modalidad:
4	NA	54	6	Teórico	Tópico Selecto	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Maestría en Biotecnología						

PRESENTACIÓN

La Resonancia Magnética Nuclear (RMN) es una de las técnicas de análisis más utilizadas en la caracterización inequívoca de productos naturales, y que posee amplias aplicaciones en diferentes áreas como es la biotecnología. Se capacitará el alumno, dentro de una didáctica teórica y práctica, en las estrategias de resolución de problemas relacionados a la identificación y caracterización estructural de moléculas orgánicas. Se trabajará en el concepto y aplicaciones de metabolómica en plantas, donde se demostrará la importancia de la RMN en este tipo de análisis integrativo.

PROPÓSITOS

Capacitar al alumno en las estrategias de resolución de problemas relacionados a la identificación y caracterización estructural de moléculas orgánicas.

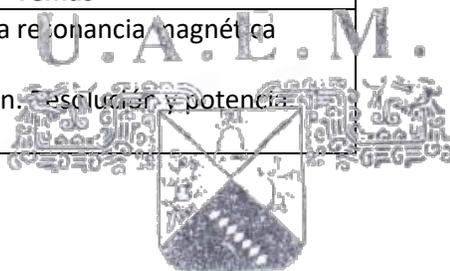
El alumno obtendrá conocimiento de los concepto y aplicaciones de metabolómica en plantas, y reconocerá la importancia de la RMN en este tipo de análisis integrativo.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Habilidades para el uso de la tecnología de la información y de la comunicación aplicada a la investigación. • Capacidad para la investigación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para formular y gestionar proyectos. • Capacidad para tomar decisiones. • Capacidad para aplicar conocimientos en la práctica
Competencias específicas
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los principios básicos de la espectrometría de resonancia magnética nucle (RMN). • Posee habilidad para el uso y aplicación de las técnicas de RMN • Conoce los conceptos y aplicación de la metabolómica. • Posee habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada que inciden en la solución de problemas metodológicos.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. Introducción: Consideraciones teóricas generales.	1.1. Fenómeno de la resonancia magnética nuclear (RMN). 1.2. Instrumentación, resolución y potencia RMN protónica.



	1.3. Desplazamiento químico. Multiplicidad de las señales. 1.4. Constante de acoplamiento. 1.5. Integración. Efectos de protección y desprotección
2. Aplicación de la RMN	Resonancia del benceno y derivados.
	Efecto nuclear Overhauser. RMN de carbono-13. Isotopía y abundancia. Experimentos DEPTs. Anisotropía. Cuantificación de productos naturales empleando la RMN
	Constantes de acoplamiento vecinales. Curva de Karplus-Conroy. RMN bidimensional
	Caracterización estructural del mentol.
	Caracterización estructural de la papaverina
	RMN de saponinas triterpénicas y esteroidales
	RMN de carbohidratos
	RMN de péptidos y proteínas
Introducción a la metabolómica. Metabolómica de plantas.	Metabolómica y RMN.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	()	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	(x)
Plenaria	(x)	Debate	()
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	(x)	Reporte de lectura	(x)
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			

Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	(x)	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	(x)
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Tareas/participación	10%
Discusión de artículos científicos	20%
Examen	40%
Exposición	10%
Presentación de proyecto	20%
Total	100%



Maestría en Biotecnología



PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con conocimientos en RMN y metabolómica. Además debe contar con experiencia docente, profesional y de investigación en el área de biotecnología.

REFERENCIAS

1. Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry. Eberhard Breitmaier, Alemania; 3 edición, Wiley.
2. Spectrometric Identification of Organic Compounds. Robert Silverstein et al., EUA; 8 edición, Wiley.
3. Metabolomis: from Fundamentals to Clinical Applications. Alessandra Sussulini, EUA; Springer.

COMUNICACIÓN CELULAR

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Comunicación celular			Eje de formación: Teórico			
Elaborada por: Dra. María del Carmen Gutiérrez Villafuerte			Fecha de elaboración: 2016			
Actualizada por:			Fecha de revisión y actualización: Septiembre 2018			
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje :	Modalidad:
4	NA	54	6	Teórico	Tópico Selecto	Presencial
Programas educativos en los que se imparte: Maestría en Biotecnología y Doctorado en Ciencias Naturales, CEIB-UAEM.						

PRESENTACIÓN

Este curso está orientado a fortalecer conceptos básicos que le permitan al estudiante comprender la comunicación celular, así como los fundamentos metodológicos. El curso inicia con una revisión y discusión de las principales propiedades y estructuras.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

- Habilidades para el uso de la tecnología de la información y de la comunicación aplicada a la investigación.
- Capacidad para la investigación.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad para aplicar conocimientos en la práctica.

Competencias específicas

- Comprende la importancia de aislar, purificar y caracterizar proteínas.
- Analiza e implementa diferentes estrategias para obtener proteínas puras a partir de diversos tejidos y lograr una obtención incrementada.
- Aprende a evaluar, de manera teórica, la actividad biológica de las proteínas puras.
- Conoce las diferentes estrategias para analizar proteínas.
- Posee habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada que inciden en la solución de problemas metodológicos.

PROPÓSITOS

El alumno comprenderá con la revisión de técnicas utilizadas en el área de la bioquímica; así como con la lectura, el análisis y la discusión de artículos, temas fundamentales en el estudio de la comunicación celular.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas

- Capacidad para el aprendizaje de forma autónomo
- Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad para la investigación
- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información
- Habilidad para el trabajo colaborativo
- Habilidad para el trabajo autónomo

- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión

Competencias específicas

- Comprende la importancia de aislar, purificar y caracterizar proteínas.
- Analiza e implementa diferentes estrategias para obtener proteínas puras a partir de diversos tejidos y lograr una obtención incrementada.
- Aprende a evaluar, de manera teórica, la actividad biológica de las proteínas puras.
- Conoce las diferentes estrategias para analizar proteínas.
- Posee habilidades para el desarrollo de investigación básica y aplicada que inciden en la solución de problemas metodológicos.

CONTENIDOS

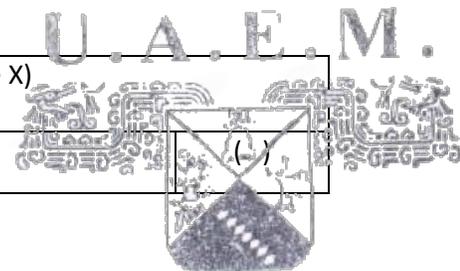
Bloques	Temas
1: SEÑALIZACIÓN	<p>1.1. Introducción. Introducción a los principios de señalización entre células. Tipos de mensajeros químicos extracelulares: mediadores locales, hormonas y neurotransmisores. Señalización endocrina, paracrina y autocrina.</p> <p>2. Interacción ligando-receptor Estudio de la interacción ligando-receptor: Cuantificación y análisis de la interacción. Scatchard Plot, Curvas dosis-respuesta. Agonistas y antagonistas (agonistas inversos).</p> <p>3. Receptores y sistemas de transducción. Mensajeros lipofílicos e hidrofílicos: receptores endocelulares y de membrana plasmática. Conceptos básicos en cascadas de señalización: detección, transformación, amplificación, diseminación, terminación, adaptación, integración. Tipos de receptores de membrana plasmática y clasificación por mecanismos de transducción: receptores-canales, receptores con actividad enzimática propia, receptores que</p>



Bloques	Temas
	<p>reclutan enzimas citosólicas, receptores acoplados a proteínas G.</p> <p>4. Respuestas adaptativas. Regulación de la interacción: cooperatividad, modulación, sensibilización y desensibilización. Aspectos espacio-temporales de la señalización celular. Fenómeno de tolerancia.</p>
<p>2. Receptores y sistemas de transducción de señales</p>	<p>2.1. Receptores de siete dominios transmembrana</p> <p>2.2. Sistemas de transducción de señales mediados por proteínas G heterotriméricas.</p> <p>2.3. El AMP cíclico (AMPC) como segundo mensajero. Adenilil ciclasas.</p> <p>2.4. El calcio como segundo mensajero Diacilglicerol y otros mensajeros de origen lipídico</p> <p>2.5. El óxido nítrico (NO) y otros mediadores químicos locales</p> <p>2.6. Mecanismos de regulación y desensibilización de receptores acoplados a proteínas G</p> <p>2.7. Transducción de señales mediada por receptores con actividad tirosina quinasa (I)</p> <p>2.8. Transducción de señales mediada por receptores con actividad tirosina quinasa (II)</p> <p>2.9. Regulación del estado de activación de ras y la cascada mitogénica</p> <p>2.10. Otras vías de señalización entre la membrana plasmática y el núcleo</p> <p>2.11. Transducción de señales por receptores de hormonas esteroideas y tiroideas</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	()	Nemotecnia



Estudios de caso	()	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	()
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	()	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo e intenciones	()

Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Tareas/participación	10%
Discusión de artículos científicos	20%
Examen	40%
Exposición	10%
Presentación de proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias, con conocimientos bioquímica. Además debe contar con experiencia docente, profesional y de investigación en el área de biotecnología.

REFERENCIAS

Básicas:

- **Mathews and Van Holde:** "Bioquímica". Ed. Addison Wesley, 2002. 3ª Edición
- **G. Krauss:** "Biochemistry of signal transduction and regulation". Ed. John Wiley and Sons, 2006, 3ª Edición.
- **Ralph A. Bradshaw and Edward A. Dennis:** "Handbook of Cell Signaling". Ed. Elsevier. Academic Press, 2003.
- **B.D. Gomperts, I.M. Kramer and P.E.R. Tatham:** "Signal transduction". Ed. Academic Press, 2003.
- **D.S. Latchman:** "Eukaryotic transcription factors". Ed. Academic Press, 2007, 5ª Edición.

TÓPICOS SELECTOS
NO RELACIONADOS CON UNA SOLA LGAC

RELACIÓN ESTRUCTURA-FUNCIÓN DE PROTEÍNAS

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: Relación estructura-función de proteínas				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por:				Fecha de elaboración:		
Actualizada por:				Fecha de revisión y actualización:		
Horas teóricas: H/S/M	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad:
4	NA	54	6	Teórico	Tópico Selecto	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Biotecnología						

PRESENTACIÓN

1.1. Proporcionar al alumno los conceptos necesarios para comprender la utilidad Relación estructura-función de proteínas, aplicados para la resolución de problemas biotecnológicos. Enlace peptídico: evidencias experimentales, Síntesis de péptidos: química, ribosomal, Funciones, Interacciones estereoquímicas, Diferentes clasificaciones de las proteínas

PROPÓSITOS

Proporcionar al estudiante los fundamentos básicos integrales que le permita comprender las relaciones estructura-función de proteínas, mediante la lectura, el análisis y discusión de artículos relacionados al tema.



COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónomo • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad para la investigación • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades para buscar, procesar y analizar información • Habilidad para el trabajo colaborativo • Habilidad para el trabajo autónomo • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
Competencias específicas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad para comunicarse en un segundo idioma. 2. Se familiariza con conceptos teóricos Relación estructura-función de proteínas 3. Comprende la importancia de la existencia de diferentes tipos de proteínas. Busca herramientas y metodologías para poder analizar y caracterizar los microorganismos. 4. Conoce las aplicaciones biotecnológicas. <p>Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa al área, de fuentes especializadas de actualidad</p>

CONTENIDOS

Bloques	Temas
TEMA 1. FUNDAMENTOS BÁSICOS.	
I. Introducción al estudio de las proteínas Composición química	1.2. Enlace peptídico: evidencias experimentales 1.3. Síntesis de péptidos: química, ribosomal 1.4. Funciones 1.5. Interacciones estereoquímicas 1.6. Diferentes clasificaciones de las proteínas
II. Aminoácidos	2.1. Estructura química 2.2. Estereoisomería

Bloques	Temas
	2.3. Clasificación y características químicas individuales 2.4. Aminoácidos no proteicos. 2.5. Modificaciones post-traduccionales 2.6. Comportamiento ácido-básico 2.7. Péptidos activos
III. Estructura de proteínas	3.1. Niveles estructurales en las proteínas 3.2. Estructura primaria. 3.3. Predicciones a partir de estructura primaria: hidrofobicidad, estructura secundaria, diagrama de Ramachandran, Proteínas homólogas 3.4. Estructura secundaria 3.5. Proteínas globulares: estructuras supra-secundarias 3.6. Determinación experimental de la estructura secundaria 3.7. Estructura terciaria: fuerzas que mantienen la estructura terciaria 3.8. Dominios estructurales 3.9. Estructura cuaternaria: fuerzas que mantienen la estructura cuaternaria 3.10. Modificaciones covalentes de la estructura proteica 3.11. Complejos multienzimáticos
IV. Propiedades de las Proteínas	4.1 Comportamiento ácido-básico. 4.2 Técnicas utilizadas en el estudio de proteínas. 4.3 Estabilidad de proteínas. Desnaturalización. 4.4 Plegamiento de proteínas. Entropía conformacional, entalpía de plegamiento y efectos hidrofóbicos. 4.5 Patrones de plegamiento 4.6 Enzimas que participan en el plegamiento.
V Interacciones ligando-proteína	5.1. Interacciones ligando-proteína. 5.2. Dinámica conformacional. 5.3. Sitios de unión. 5.4. Determinación de Kd y Bmax
VI. Diversidad Proteica	5.1. Evolución divergente 5.2. Evolución convergente 5.3. Dominios y evolución

Bloques	Temas
	5.4. Evolución de proteínas por fusión de fragmentos de genes 5.5. Homología, identidad de secuencias y similitudes estructurales
TEMA 2. Revisión de artículos	Estudio pormenorizado de algunas proteínas con énfasis en la relación estructura/función.
TEMA 3. Bioinformática	Bioinformática en el estudio de proteínas

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas			
Aprendizaje basado en problemas	()	Nemotecnia	()
Estudios de caso	()	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	()
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	()	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()

Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Tareas/participación	10%
Discusión de artículos científicos	20%
Examen	40%
Exposición	10%
Presentación de proyecto	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Doctor en Ciencias. Con experiencia docente, profesional y de investigación en el área de biotecnología

REFERENCIAS

Básicas:

L. STRYER, J.M. Berg & J.L. Tymoczko . BIOQUÍMICA 6ª Edición, 2007. Reverté.
 C.K. MATHEWS, K.E. Van H LDE & K.G. AHERN BIOQUÍMICA 3ª Edición, 2002. Addison Wesley
 D. VOET, J. G. VOET & C. W. PRATT FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA 2ª Edición, 2006.
 Panamericana
 D.L. NELSON & M.M. COX LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY 5th Edición, 2008. W.H.
 Freeman)
 D. VOET, J. & G. VOET BIOQUÍMICA 3ª Edición, 2006. Panamericana

BIOINFORMÁTICA EN EL SISTEMA UNIX PARA ANÁLISIS GENÓMICOS

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigaciones en Biotecnología						
Programa educativo: Maestría en Biotecnología						
Unidad de aprendizaje: bioinformática en el sistema unix para análisis genómicos				Eje de formación: Teórico		
Elaborada por: Dr. Edgar Dantán González				Fecha de elaboración:		
Actualizada por:				Fecha de revisión y actualización:		
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje :	Modalidad:
4	NA	54	6	Teórico	Tópico Selecto	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte:						

PRESENTACIÓN

Con los avances en biología molecular y en las áreas denominadas Ómicas, junto con las nuevas tecnologías de secuenciación masiva, se ha generado una gran cantidad de información que

U.A.E.M.



SECRETARIA
GENERAL

difícilmente es procesada por métodos tradicionales. Para procesar esta información se han creado bases de datos especializadas para su almacenamiento. Actualmente muchas de estas bases están disponibles y la mayoría de ellas son de uso libre para la comunidad científica.

La bioinformática juega un papel clave en la unificación de la informática con otras ciencias como la biología y la genómica, que ha permitido la creación de herramientas computacionales, para el uso y manejo de las distintas bases de datos. Por lo que tener un conocimiento básico de estas herramientas, tiene una enorme repercusión en la investigación científica, que permite al alumno integrar esta información en sus proyectos de investigación. Este curso está dirigido a estudiantes de Maestría y doctorado con interés en aprender el uso del sistema operativo UNIX para el manejo de bases de datos y software bioinformáticos, que le faciliten el uso de las distintas herramientas bioinformáticas a través de la línea de comandos. El curso está diseñado para que el alumno realice ejercicios del área de biología molecular, genética y genómica, que le permitan poner en práctica los conocimientos adquiridos, de tal forma que se le facilite el uso y manejo del Sistema Operativo UNIX, así como de las distintas herramientas disponibles en la red. Al final el alumno presentará un proyecto en el que utilice una o más herramientas utilizadas en el curso.

PROPÓSITOS

Que el alumno desarrolle la capacidad de utilizar de manera eficiente de las herramientas computacionales y bioinformáticas a través del manejo del lenguaje del sistema operativo UNIX, para aplicar los conocimientos adquiridos en problemas concretos o de interés.

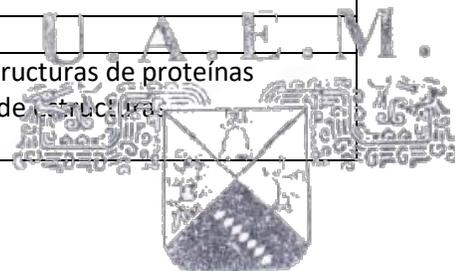
COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónomo • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo • Capacidad crítica y autocrítica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad para la investigación • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades para buscar, procesar y analizar información • Habilidad para el trabajo colaborativo • Habilidad para el trabajo autónomo • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
Competencias específicas

1. Capacidad para comunicarse en un segundo idioma.
2. Se familiariza con conceptos teóricos de bioinformática en el sistema unix para análisis genómicos
3. Comprende la importancia de la existencia de diferentes tipos de microorganismos. Busca herramientas y metodologías para poder analizar y caracterizar los microorganismos.
4. Conoce las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos extremófilos.
5. Maneja de manera crítica la información científica y/o técnica relativa al área, de fuentes especializadas de actualidad

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Módulo 1: <i>Descripción del curso, introducción al lenguaje Unix.</i>	
1. Nociones sobre el uso del sistema operativo tipo UNIX (2 clases)	1.1. Introducción a sistemas operativos 1.2. Uso de línea de comandos 1.3. Tuberías Aspectos generales de programación
2. Nociones sobre Bases de datos y servicios Web	2.1. Descripción de formatos de secuencias 2.2. Obtención de datos a partir de datos primarios 2.3. Centros de bioinformática 2.4. NCBI, EBI, SWISSPROT, UNIPROT, 2.5. Superfamily, Pfam, PDB 2.6. Consulta de bases de datos
Módulo 2: Bases del manejo de datos, secuencias DNA y proteínas	
1. Alineamiento de secuencias y sus herramientas.	1.1. Alineamientos locales de secuencia 1.2. Alineamientos de pares de secuencia 1.3. Alineamientos múltiples 1.4. Búsqueda de motivos (1 clase)
2. Búsqueda de motivos	
3. Estructura de proteínas, programas y predicción	3.1. Introducción a la predicción de estructuras de proteínas 3.2. Clasificación de proteínas, niveles de estructura 3.3. Bases de datos



Bloques	Temas
	3.4. Métodos para el estudio de estructuras de proteínas y predicción Modelaje de proteínas
4. Secuenciamiento masivo	4.1. Métodos de secuenciamiento 4.2. Ensamblaje 4.3. Anotación
Módulo 3. Aplicaciones teóricas, filogenia, redes, hitmaps	3.1. Herramientas para realizar filogenia (2 clases) 3.2. Conceptos básicos de filogenia 3.3. Árboles filogenéticos
1. Construcción de redes	Introducción a Cytoscape
Módulo 4: Integración de conocimientos (casos concretos)	
1. Integración de las herramientas.	Presentación de proyecto

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

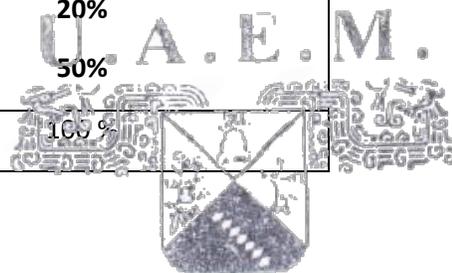
Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	()	Nemotecnia	()
Estudios de caso	()	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	()
Otros			

Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	()	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	10%
Tareas	20%
Exámenes	20%
Exposición final	50%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR





Maestría en Biotecnología



Doctor en Ciencias, con especialidad en algún área de las ciencias naturales, que el profesor cuente con experiencia en uso de bases de datos y manejo de diversas herramientas bioinformáticas.

