

# PLAN DE ESTUDIOS

## Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica



## **I. PRESENTACIÓN**

El Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ) nació en 1976 para dar respuesta a la industria de la joyería, el calzado y el vestido en el estado de Jalisco. Años más tarde, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a petición del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) realizó un estudio de mercado de los servicios que ofrecía el Centro. Este estudio tuvo como resultado la reorientación de los servicios ofrecidos en 1982, año en que el quehacer del CIATEJ se enfocó a la investigación en el área biotecnológica, con énfasis en los sectores vegetal y alimentario. A partir de esa fecha, el CIATEJ se ha venido consolidando como una institución líder en el ramo, ampliando su trabajo a las áreas de salud y medio ambiente y la aplicación innovadora de la biotecnología.

En lo que respecta a la formación de recursos humanos, si bien desde su fundación, el CIATEJ recibió estudiantes para realizar prácticas profesionales, servicio social y tesis de licenciatura y posgrado, no fue sino hasta 1992 que incorporó a sus primeros estudiantes de posgrado en el marco del posgrado en Procesos Biotecnológicos en colaboración con la Universidad de Guadalajara. Paralelamente, en 2002 ingresaron los primeros estudiantes del Posgrado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICYT). Posgrado de corte ingenieril que se desarrolla en colaboración con otros seis Centros Públicos de Investigación (CPI's) del CONACYT. Sin embargo, es hasta el año 2008 que abre un posgrado propio: La maestría en Ciencias de la Floricultura, obteniendo con ello su registro como institución educativa ante la Dirección General de Profesiones.

Después de más de treinta años de experiencia en investigación biotecnológica y más de 20 años en la formación de estudiantes de posgrado (maestría y doctorado), el Centro ha alcanzado un alto grado de madurez que le permite emprender un proceso de ampliación de la oferta de posgrado buscando el fortalecimiento de los sectores agroalimentario, salud y ambiental.

En este sentido, la Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica, busca formar recursos humanos de alto nivel que contribuyan con la solución, mediante la innovación y la transferencia tecnológica, de problemas fundamentales como la dependencia energética de la extracción de hidrocarburos, el desabasto alimenticio, los daños al medio ambiente por el aumento exponencial de la población mundial y el mejoramiento de los sistemas de salud a través de la aplicación innovadora de la biotecnología.

## **II. OBJETIVO**

Formar recursos humanos de alto nivel con un sólido soporte científico-tecnológico y ética profesional. Que sean capaces de aplicar y transmitir conocimientos actuales, académicamente pertinentes y socialmente relevantes, en las líneas de generación y aplicación del conocimiento de Biotecnología Agroalimentaria, Biotecnología Médica y Farmacéutica y Ciencias Ambientales, con énfasis en la aplicación innovadora de la biotecnología para dar respuesta a problemas nacionales para el desarrollo del país.

## **III. PERFIL DE INGRESO**

El aspirante a la Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica debe tener estudios de licenciatura en alguna de las áreas agrícola, alimentaria, salud, medio ambiente o afines.

Tener la capacidad para participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las áreas antes mencionadas. Además, el aspirante deberá demostrar capacidades de pensamiento crítico y analítico, comprensión del inglés, así como disposición para trabajar en equipo.

## **IV. PERFIL DE EGRESO**

El egresado de la Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica tendrá la capacidad, habilidad y destreza para realizar investigación y desarrollo tecnológico innovador. Además, obtendrá conocimientos para plantear estrategias y soluciones eficientes a problemas en las áreas agroalimentaria, salud o medio ambiente, lo cual permitirá su integración tanto al sector industrial como al académico.

## **V. REQUISITOS DE INGRESO**

El proceso de selección para el ingreso a la Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica está compuesto por las siguientes etapas:

1. Evaluación curricular: el candidato deberá presentar la siguiente documentación en las fechas establecidas por la convocatoria:

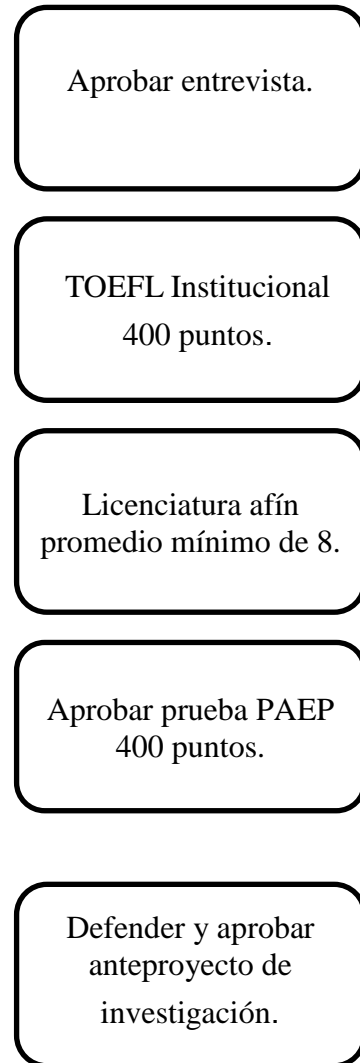
- a. TOEFL institucional con puntaje mínimo de 400 y vigencia máxima de 1 año.
  - b. Título o comprobante de obtención del grado de licenciatura afín a las áreas agrícola, alimentaria, salud o medio ambiente.
  - c. Certificado de estudios de la licenciatura con calificación mínima de 8 en escala del 0 al 10 o su equivalente.
  - d. Trayectoria académica y/o profesional avalada por documentos probatorios (*Curriculum vitae*).
  - e. Carta de recomendación académica (según formato).
2. Presentación y aprobación de la prueba PAEP con al menos 400 puntos.
  3. Presentación y defensa de un tema de investigación afín a la opción terminal a la que pretende ingresar.
  4. Realización de una entrevista con un comité académico, la cual evaluará principalmente el compromiso y la capacidad para realizar investigación del aspirante.

## VI. REQUISITOS DE EGRESO

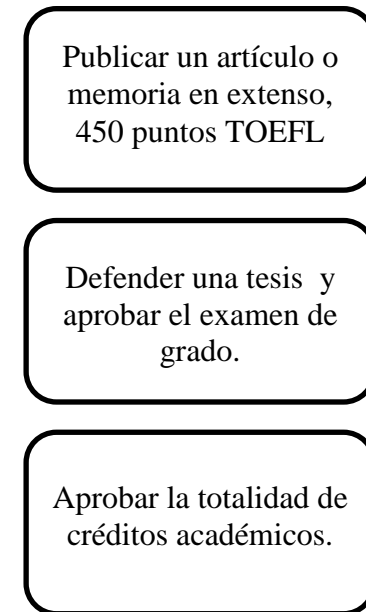
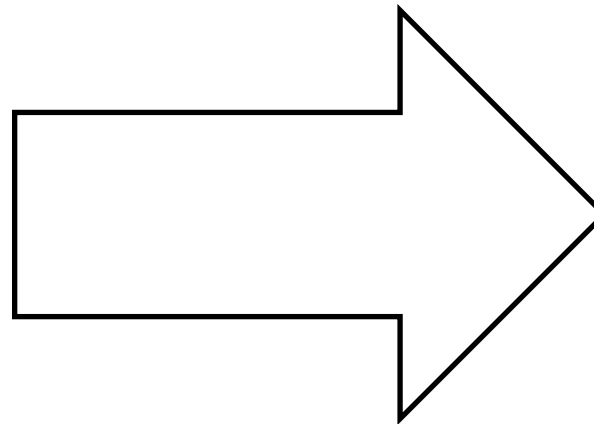
Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Innovación Biotecnológica el estudiante deberá:

- Presentar TOEFL institucional con un puntaje mínimo de 450.
- Aprobar la totalidad de los créditos académicos.
- Publicar un artículo en una memoria en extenso o en una revista de reconocido prestigio o solicitud de patente.
- Defender la tesis ante un jurado evaluador.
- Aprobar el examen de grado.

Requisitos de ingreso para maestría



Requisitos de egreso para la maestría



**Mapa general de Ingreso- Egreso.** Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica

## VII. ESTRUCTURA CURRICULAR

1er. Semestre	2do. Semestre	3er. Semestre	4to. Semestre	
OB-MIB-01 Metodología de la investigación. 6 Créditos	OB-MIB-04 Introducción a la Innovación Biotecnológica. 6 Créditos	PR-MI-03 Proyecto de Investigación III *	PR-MI-04 Proyecto de Investigación IV *	
OB-MIB-02 Estadística y Diseño de Experimentos. 6 Créditos	Asignatura optativa /Tema selecto a 1 8 créditos	SI-MIB-03 Seminario de Avances III 2 créditos	SI-MIB-04 Seminario de Avances IV 2 créditos	
OB-MIB-03 Bioquímica. 6 créditos	Asignatura optativa/ Tema selecto a 2 8 créditos		Tesis y examen de grado 35 créditos	
PR-MI-01 Proyecto de Investigación I	PR-MI-02 Proyecto de Investigación II *			
SI-MIB-01 Seminario de Avances I 2 créditos	SI-MIB-02 Seminario de Avances II 2 créditos			
<b>Etapa básica</b>	<b>Etapa básica disciplinaria</b>	<b>Etapa especializante de contenido</b>	<b>Etapa básica de experimentación</b>	<b>Total</b>
12	12	24	35	83 créditos

Obligatoria

Etapa básica

Etapa básica disciplinaria

Optativa

Etapa especializante de contenido

Etapa especializante de experimentación

\* La aplicación de créditos corresponde al Trabajo de Tesis presentado en el Examen de Grado.

<sup>a</sup> El número de créditos será asignado por el Consejo Institucional de Posgrado considerando la carga horaria.

El Plan de Estudios es de 2 años con un periodo de 6 meses máximo para la obtención del grado.

El plan de estudios contempla 4 etapas de desarrollo para el estudiante:

1. **Etapla básica:** comprende las asignaturas de Metodología de la Investigación y Estadística y Diseño de Experimentos y tiene como objetivo brindar la habilitación metodológica que un maestro en ciencias debe de tener.
2. **Etapla básica disciplinaria:** comprende las asignaturas que le dan identidad al programa y son comunes para todos los estudiantes: Bioquímica e Introducción a la Innovación Biotecnológica.
3. **Etapla especializante de contenido:** busca dotar al estudiante de herramientas particulares para el proyecto en desarrollo, en esta misma etapa se dará seguimiento a los avances de tesis.
4. **Etapla especializante de experimentación:** son los créditos referidos al proyecto de investigación, los cuales serán evaluados y acreditados con la defensa de la tesis de grado.

En la Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica, el proyecto de investigación es la columna vertebral del desarrollo de la maestría y considerando que los temas de investigación en ocasiones requieren temáticas muy específicas para su desarrollo, se contempla incluir tópicos selectos por cada opción terminal, para responder a temas puntuales y fundamentales para el desarrollo del proyecto. Las propuestas de temas selectos serán sometidas a evaluación del Consejo Institucional de Posgrado donde se asignará el valor en créditos en función del número de horas que requiera su impartición.

**OPCIONES TERMINALES (OT)**

Las asignaturas optativas serán en función de la opción terminal seleccionada, las cuales a su vez se constituyen en el posgrado como Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC), que de acuerdo al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) se definen como una “serie coherente de proyectos, actividades o estudios que profundizan en el conocimiento como producto de la investigación básica y aplicada con un conjunto de objetivos y metas de carácter académico, en temas disciplinares o multidisciplinarios”.

Estas opciones terminales determinarán el perfil específico que va a adquirir el egresado del posgrado, de acuerdo a las asignaturas que curse y al proyecto de investigación que desarrolle. Las opciones terminales son:



OPCIÓN TERMINAL	BIOTECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA	CIENCIAS AMBIENTALES	BIOTECNOLOGÍA MÉDICA FARMACEÚTICA
<b>CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL PERFIL DE EGRESO</b>	Preparado con habilidades académicas y de investigación básica y/o tecnológica, para desarrollar o participar en proyectos de investigación y con aplicación tecnológica, proponer mejoras en bioprocesos, tanto en Instituciones de Educación Superior (IES), Centros públicos o privados de Investigación, así como en empresas de base biotecnológica.	Podrá plantear soluciones a problemas ambientales relacionados con la emisión de contaminantes al agua, suelo y atmósfera.	Tendrá la capacidad, habilidad y destreza para realizar investigación y desarrollo tecnológico innovador tanto en empresas como en instituciones académicas enfocadas en el sector de biotecnología médica y farmacéutica.
<b>DIRIGIDO A :</b>	<p>Profesionistas con formación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniería en Química, Bioquímica, Agronomía, Alimentos, Biotecnología y Agroindustrial.</li> <li>✓ Licenciatura Nutrición, Química, Químico y Farmacobiólogo, Biología.</li> </ul>	<p>Profesionistas con formación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniería Química, Agronomía, Civil, Bioquímica y Ambiental.</li> </ul>	<p>Profesionistas con formación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniería Química, Bioquímica y Biomédica.</li> <li>✓ Licenciatura Biología, Química y Químico Farmacobiólogo.</li> </ul>

	Así como áreas afines, también podrán aspirar a ingresar aquellos profesionistas que sin tener las formaciones académicas antes mencionadas demuestren documentalmente experiencia relacionada con tales conocimientos.		
<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>	<a href="#">OP-BA-01 Química de los Alimentos.</a>  <a href="#">OP-BA-02 Fisicoquímica de los Alimentos.</a>  <a href="#">OP-BA-03 Microbiología de los Alimentos.</a>  <a href="#">OP-BA-04 Biotecnología de los Alimentos.</a>  <a href="#">OP-BA-05 Bioingeniería y Bioprocesos.</a>  <a href="#">OP-BA-06 Fundamentos de Biotecnología Industrial</a>  <a href="#">OP-BA-07 Introducción a la Biocatálisis.</a>  <a href="#">OP-BA-08 Fundamentos de Química.</a>  <a href="#">OP-BA-09 Química Orgánica.</a>  <a href="#">OP-BA-10 Cultivo de Células y Tejidos Vegetales.</a>  <a href="#">OP-BA-11 Fisiología vegetal.</a>	<a href="#">OP-CA-01 Fundamentos de Biotecnología Ambiental.</a>  <a href="#">OP-CA-02 Procesos Biotecnológicos para el Tratamiento de Aguas.</a>  <a href="#">OP-CA-03 Contaminación Atmosférica.</a>  <a href="#">OP-CA-04 Evaluación de la Calidad del Agua.</a>  <a href="#">OP-CA-05 Modelado de Sistemas Ambientales</a>  <a href="#">OP-CA-06 Sistemas de Información Geográfica con Aplicaciones Ambientales</a>  <a href="#">OP-CA-07 Técnicas de Separación Cromatográficas Aplicadas en Matrices Ambientales.</a>  <a href="#">OP-CA-08 Tecnologías de Bioremediación de Suelos.</a>	<a href="#">OP-BMF-01 Bioinformática.</a>  <a href="#">OP-BMF-02 Biología Celular.</a>  <a href="#">OP-BMF-03 Fisiología Microbiana.</a>  <a href="#">OP-BMF-04 Fundamentos y Principios de Vacunas e Inmunomoduladores.</a>  <a href="#">OP-BMF-05 Fundamentos y Técnicas de Biología Molecular.</a>  <a href="#">OP-BMF-06 Instrumentación Analítica.</a>  <a href="#">OP-BMF-07 Toxicología.</a>  <a href="#">OP-BMF-08. Farmacología.</a>  <a href="#">OP-BMF-09 Bioestadística</a>  <a href="#">OP-BMF-10 Inmunología Básica.</a>

	<a href="#">OP-BA-12</a> <a href="#">Fitopatología.</a>  <a href="#">OP-BA-13</a> <a href="#">Técnicas Biotecnológicas de Mejoramiento Genético Vegetal.</a>		
--	--	--	--

# ASIGNATURAS OBLIGATORIAS



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OB-MIB-01	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		6
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	0	15	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Proporcionar los elementos que permitan desarrollar el trabajo de investigación científico-tecnológico en las diferentes áreas del conocimiento con los recursos que proporcionan el método científico. Con estos se pretende que el estudiante sea capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Aprender la metodología de investigación.</li><li>• Conocer la importancia del método. Conocer las características de la aplicación del proceso de investigación.</li><li>• Diseñar los objetivos y justificación del proyecto y planear la agenda o plan de actividades del mismo.</li><li>• Conocer las técnicas adecuadas de recopilación de información.</li><li>• Conocer cómo elaborar un informe, artículo o trabajo.</li></ul>

## CONTENIDO TEMÁTICO

### **Unidad 1. El método científico.**

- 1.1 Ciencia, método, teoría y técnica.
- 1.2 Características del método científico.
- 1.3 Reglas del método científico.
- 1.4 Aplicaciones del estudio de la metodología.

### **Unidad 2. El proceso de investigación científica.**

- 2.1 La investigación científica.
- 2.2 Características de la investigación científica.
- 2.3 Objetivos de la investigación científica
- 2.4 Tipos de conocimiento.
- 2.5 Tipos y objetivos de los estudios.
- 2.6 Etapas del proceso de investigación.

### **Unidad 3. Definición del problema**

- 3.1 Selección del tema.
- 3.2 Planteamiento del problema.
- 3.3 Etapas y criterios del planteamiento del problema.
- 3.4 Viabilidad.
- 3.5 Justificación.
- 3.6 Preguntas de investigación.
- 3.7 Objetivos de investigación.
- 3.8 Criterios de evaluación.

### **Unidad 4. Elaboración del marco teórico.**

- 4.1 Marco teórico.
- 4.2 Funciones del marco teórico.
- 4.3 Etapas del marco teórico.
- 4.4 Detección, revisión y recuperación de la literatura.
- 4.5 Teoría y sus funciones.
- 4.6 Estrategia para construir el marco teórico y observaciones acerca del mismo.
- 4.7 Evaluación de la revisión bibliográfica.

### **Unidad 5. Investigación.**

- 5.1 Alcances.
- 5.2 Estudios exploratorios.

- 5.3 Estudios descriptivos.
- 5.4 Estudios correlacionales.
- 5.5 Estudios explicativos.
- 5.6 Investigación experimental.

**Unidad 6. Hipótesis.**

- 6.1 Concepto, surgimiento y elementos.
- 6.2 Características de las hipótesis.
- 6.3 Objetivos de las hipótesis.
- 6.4 Tipos de hipótesis.
- 6.5 Clasificación de las hipótesis de investigación.
- 6.6 Planteamiento de hipótesis.
- 6.7 Utilidad de las hipótesis.
- 6.8 Hipótesis sin evidencia.

**Unidad 7. Recolección de datos.**

- 7.1 Implicaciones.
- 7.2 Concepto de medición.
- 7.3 Observación cualitativa.
- 7.4 Bitácora del investigador.

**Unidad 8. Análisis de los datos.**

- 8.1 Tipos de datos.
- 8.2 Procedimientos para el análisis cuantitativo.
- 8.3 Análisis cualitativo de datos.

**Unidad 9. Guía para elaborar propuesta de proyecto de investigación.**

- 9.1 Antecedentes.
- 9.2 Planteamiento del problema. Errores más comunes.
- 9.3 Justificación. Consejos.
- 9.4 Palabras clave.
- 9.5 Objetivos.
- 9.6 Trabajo propuesto.
- 9.7 Plan de actividades. Fórmula PERT.
- 9.8 Bibliografía.
- 9.9 Consideraciones sobre la propuesta.

**Unidad 10. Elaboración del Informe final.**

- 10.1 Contexto del informe.
- 10.2 Agradecimientos.
- 10.3 Resumen.
- 10.4 Índices.
- 10.5 Introducción.
- 10.6 Análisis de fundamentos.
- 10.7 Procedimiento o método.
- 10.8 Análisis de resultados.
- 10.9 Conclusiones.
- 10.10 Recomendaciones.
- 10.11 Referencias bibliográficas.
- 10.12 Anexos.

#### **Unidad 11. Difusión de resultados.**

- 11.1 Tipos de difusión.
- 11.2 Tiempo y forma de difusión.
- 11.3 Ejemplos de instrucciones para los autores de revistas.
- 11.4 Autores del artículo, informe y otros.
- 11.5 Propiedad intelectual, industrial.

### **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Examen de evaluación. Proyecto.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Proyecto de investigación.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo aprobatorio 8 en escala del 0 al 10. 50% proyecto. 50% examen.



**IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS****BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Munich L. y Ángeles E. Métodos y técnicas de investigación. Editorial Trillas, 2a Edición, 2002.
- 2) Hernández Sampieri R., Fernández Collado C. y Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill, 3a Edición, 2003.
- 3) Schmelkes C. Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. Editorial Oxford, 2a Edición, 2004.
- 4) Coronado M. et al. TRIZ, la metodología más moderna para inventar o innovar tecnológicamente de manera sistemática. Editorial Panorama, 2005.
- 5) Goldratt E. M. y Cox J. La Meta, un proceso de mejora continua. Ediciones Regiomontanas, 2005.
- 6) Brown, N. M. y Stuart M. K. Asking the right questions: A guide to critical thinking. 2nd. Ed. Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall, 1986.
- 7) Ackoff, R., Gupta, S y Sayer Minas, J. Scientific method: Optimizing applied research decisions. Malabar, Fla. Robert E. Krieger Pubs.1984, c. 1962.

**V. PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría o doctorado en área afín al posgrado y experiencia académica y en desarrollo de proyectos.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OB-MIB-02	ESTADÍSTICA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		6
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	0	15	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
<p>Proporcionar elementos básicos para desarrollar experimentos eficientes en el uso de recursos para contestar a preguntas efectivas en aspectos científicos y tecnológicos en distintas áreas de conocimiento. Además en este programa se mostrarán algunos procedimientos y métodos estadísticos con la finalidad de optimizar procesos. Con esto se pretende que el estudiante sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la metodología del diseño de experimentos como un componente importante en la investigación científica.</li> <li>• Comprender el procedimiento de modelación estadística y el análisis y la evaluación de los modelos propuestos.</li> <li>• Conocer y aplicar diferentes estrategias experimentales, considerando diferentes situaciones científicas y tecnológicas.</li> <li>• Comprender y aplicar los conceptos y procedimientos de optimización estadística.</li> <li>• Adquirir habilidad para comprender regiones óptimas de operación mediante el uso de métodos de optimización. Diseñar los objetivos y justificación del proyecto y planear la agenda o plan de actividades del mismo.</li> </ul>

- Conocer las técnicas adecuadas de recopilación de información.
- Conocer cómo elaborar un informe, artículo o trabajo.

## CONTENIDO TEMÁTICO

### Unidad 1. Principios Básicos del Diseño Estadístico de Experimentos.

- 1.1. Lógica del diseño experimental.
- 1.2. Razonamiento estadístico inferencial.
- 1.3. Algunas definiciones importantes.
- 1.4. Control del error experimental.
- 1.5. Exactitud de técnicas experimentales.
- 1.6. Principios básicos y recomendaciones.
- 1.7. Clasificación y elección de los diseños.
- 1.8. Utilidad del diseño de experimentos en la calidad de un producto.

### Unidad 2. Diseños con un Factor Completamente Aleatorizado.

- 2.1 Diseño completamente aleatorizado.
- 2.2 Tabla de Análisis de Varianza (ANOVA).
- 2.3 Comparaciones múltiples y contrastes ortogonales.
- 2.4 Evaluación de los supuestos estadísticos del modelo.
- 2.5 Reglas de cálculo de esperanzas de sumas de cuadrados medios (o).
- 2.6 Modelo de efectos aleatorios.
- 2.7 Aplicación en la mejora continua de un proceso.

### Unidad 3. Diseños con un Factor con Restricciones en su Aleatorización.

- 3.1 Concepto de bloqueo.
- 3.2 Diseño de un factor completamente aleatorizado en bloques.
- 3.3 Cuadro latino.
- 3.4 Cuadro grecolatino.
- 3.5 Diseño de bloques incompleto.
- 3.6 Estudio de un caso práctico.

### Unidad 4. Introducción a los Diseños Factoriales.

- 4.1 Diseño factorial con k factores y 2 niveles ( $2^k$ ).
- 4.2 Diseños factoriales  $2^2$  y  $2^3$ .
- 4.3 Diseño factorial general  $2^k$ .
- 4.4 Una sola repetición del diseño  $2^k$ .
- 4.5 Diseño factorial  $3^k$ .

- 4.6 Experimento factorial general.
- 4.7 Aplicación en la mejora continua de la calidad.
- 4.8 Reglas de cálculo para esperanzas de sumas de cuadrados medios.
- 4.9 Diseño con efectos aleatorios.

#### **Unidad 5. Diseños Factoriales Fraccionados.**

- 5.1 Diseños factoriales fraccionados  $2^{k-p}$ .
- 5.2 Resolución y estructura de alias en los diseños  $2^{k-p}$ .
- 5.3 Estudios con fracciones adicionales.
- 5.4 Diseños de Plackett-Burman.
- 5.5 Experimentos factoriales fraccionados  $3^k$ .
- 5.6 Realizar un ejemplo práctico.

#### **Unidad 6. Diseño en Parcelas Divididas.**

- 6.1 Concepto de parcela dividida.
- 6.2 Concepto de mediciones repetidas.
- 6.3 Modelos estadísticos.
- 6.4 Análisis de varianza.
- 6.5 Bosquejar la aplicación de una estrategia experimental.
- 6.6 Diseño anidado y su análisis.

#### **Unidad 7. Optimización estadística.**

- 7.1 Introducción a la metodología de superficie de respuesta (MRS).
- 7.2 Procedimiento general de la MRS.
- 7.3 Diseño de experimentos apropiados para la MSR.
- 7.4 Diseños de primer orden.
- 7.5 Diseños de segundo orden.
- 7.6 Propiedades estadísticas de los diseños.
- 7.7 Idea general en la aplicación de la MSR.

#### **Unidad 8. Estimación de modelos (Repaso).**

- 8.1 Estrategia de modelación.
- 8.2 Procedimientos de estimación de parámetros del modelo.
- 8.3 Estimación de modelos de primer y segundo orden.
- 8.4 Falta de ajuste en un modelo.
- 8.5 Ejemplos y análisis de modelación.

#### **Unidad 9. Métodos de optimización estadística del proceso.**

- 9.1 Escalamiento ascendente.

- 9.2 Análisis canónico, y análisis de cordillera.
- 9.3 Análisis gráfico mediante curvas de nivel.
- 9.4 Realización de un caso práctico.

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Examen oral y escrito.
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Examen.
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	Mínimo aprobatorio 8 en escala del 0 al 10 50% proyecto 50% examen

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1) Box.G.E.P., Hunter, W.G. Y Hunter J.S. Statistics for experimenters. John Wiley & Sons Interciencia, New York. 1986.
- 2) Box.G.E.P. y Draper, N.R. Empirical Model-building with Response Surfaces. John Wiley & Sons Interciencia. New York. 1987.
- 3) Fisher, R.A. The design of experiments. Ninth Edition, Hafner Press New York, Collier Macmillan Publishers, London. 1971.
- 4) Gacula. M.C., Singh, J. Statistical Methods in Food and Consumer Research. Academic Press, Inc. Florida. 1984.
- 5) Hiecks, C.R. Fundamental Concepts in the Design of Experiments. Third Edition. Holt, Richard and Winston. New York. 1982.
- 6) Hines, W. W. and Montgomery, D.C. Probability and Statistics in engineering and Management Science. Third Edition. Wiley New York. 1990.
- 7) Lorenzen, T.J. and Anderson, V. Design of Experiments A no name Approach Marool Dekker, inc. Hicks, C.R. (1994). Fundamental Concepts in the Design of Experiments, Wiley, New York. 1993.
- 8) Méndez. Modelos Estadísticos Lineales. FOCCAVI/CONACYT. México. 1976.
- 9) Montgomery, D.C. Diseño y Análisis de Experimentos. Grupo Editorial Iberoamericana. 1991.
- 10) Steel R.G.D. y torrie J.H. Principles and Procedures of Statistics A Biometrical Approach, 2ed Ed. McGraw Hill. New York. 1980.

### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Maestría o doctorado en área afín al posgrado y experiencia académica y en desarrollo de proyectos.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OB-MIB-03	BIOQUÍMICA			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		6
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	0	15	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales sobre los componentes químicos de los sistemas biológicos y sus mecanismos de transformación.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Química de compuestos biológicos.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Agua.</li> <li>1.2. Aminoácido y proteínas.</li> <li>1.3. Carbohidratos.</li> <li>1.4. Lípidos.</li> </ol>

1.5. Ácidos nucleicos.

#### **Unidad 2. Bioenergética.**

2.1 Mecanismos de reacción.

2.2 Moléculas energéticas.

#### **Unidad 3. Metabolismo.**

3.1 Utilización de macromoléculas.

3.2 Síntesis y degradación de carbohidratos.

3.3 Síntesis y degradación de compuestos liposolubles.

3.4 Síntesis y degradación de aminoácidos.

3.5 Síntesis y degradación de nucleótidos y ácidos nucleicos.

3.6 Metabolismo intermediario.

3.7 Integración metabólica.

#### **Unidad 4. regulación del metabolismo**

4.1 Regulación por retroalimentación.

4.2 Regulación energética.

4.3 Modelos de regulación genética estrategia para construir el marco teórico y observaciones acerca del mismo.

4.4 Evaluación de la revisión bibliográfica.

### **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Examen oral y escrito.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Examen.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo aprobatorio 8 en escala del 0 al 10. 50% examen oral. 50% examen escrito.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### BIBLIOGRAFÍA

- 1) White, A., Handler, P. Smith, E. Principles of Biochemistry. Sexta Edición. Mc. Graw Hill; New York. 1982.
- 2) Stryer, L. Biochemistry. 3era. Edición. W.H. Freeman & Co.; New York. 1989
- 3) Artículos selectos de revistas especializadas para cada tema.

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Maestría o Doctorado en área afín al posgrado y experiencia académica y en desarrollo de proyectos.





**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad	Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Tecnológica		Escolarizada	Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura		Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OB-MIB-04	INTRODUCCIÓN A LA INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA		01/09/2014	26/10/2014	

Distribución de horas formativas					
Horas de trabajo				Total de Créditos	6
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna
40	16	8	0		

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Proporcionar al estudiante la información requerida para comprender como la investigación y el desarrollo tecnológico en biotecnología se realiza en un contexto de innovación cambiante y cuáles son los factores determinantes (políticas, financiamiento, organización, información, propiedad intelectual, etc.) en la aceleración y transferencia de conocimiento en el contexto –nacional y global- de la economía del conocimiento. Se presenta la evolución de los conceptos, modelos y políticas sobre innovación y el papel que en éstos han tenido las tecnologías avanzadas –Biotecnología, Tecnologías Informáticas (TIC)- así como el impacto del conocimiento surgido de la ciencia básica, las nuevas formas de innovación cooperativa (clusters, redes, consorcios) y la orientación de la innovación en biotecnología a las demandas de los sectores de la economía. El estudiante enmarca la actividad en el contexto nacional existente, los desafíos y el marco –políticas y estímulos- que la hacen posible así como sus restricciones.

**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1. Conocimiento, innovación y biotecnología**

- 1.1. Significados, símbolos y lenguaje.
- 1.2. Epistemología y aprendizaje.
- 1.3. Sistemas de búsqueda e innovación.

**Unidad 2. Conceptos y modelos de innovación**

- 2.1 Innovación y economía.
- 2.2 Modelos de la era industrial.
- 2.3 La innovación a partir del conocimiento científico.
- 2.4 Modelos integradores y abiertos.
- 2.5 El papel de los organismos internacionales.
- 2.6 La innovación como política nacional y regional.
- 2.7 El enfoque sociológico y constructivista a la innovación.

**Unidad 3. La innovación en biotecnología moderna**

- 3.1 Hitos fundacionales.
- 3.2 Casos emblemáticos.
- 3.3 Sectores: salud, agricultura, alimentación, medio ambiente.
- 3.4 Los espacios de la innovación: parques, redes, consorcios, alianzas.
- 3.5 La propiedad intelectual.
- 3.6 El emprendimiento y las nuevas empresas biotecnológicas.

**Unidad 4. Innovación biotecnológica en México**

- 4.1 Hacia una narrativa del desarrollo biotecnológico.
- 4.2 Los actores en el surgimiento y desarrollo.
- 4.3 Casos relevantes.
- 4.4 La evolución de las políticas de fomento.
- 4.5 Áreas estratégicas de innovación.
- 4.6 Escenarios para la innovación en biotecnología.

**III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Escala de 0 a 10. Evaluación de: (1) documento individual de análisis de cada módulo; (2) narrativa sobre caso asignado y (3) documento elaborado en equipo sobre evaluación de políticas de innovación.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Análisis de Artículos. Participación en talleres y presentación de seminarios. Elaboración de documentos.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo 8 y 80% de asistencia

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### BIBLIOGRAFÍA

###### Artículos

- 1) Castells, Manuel, 2000, *The Rise of the Network Society*, Blackwell Publishers.
- 2) Chesbrough, Henry, Open Innovation, 2003, The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, HBS Press.
- 3) Churchman, C. West, 1971, *The Design of Inquiring Systems*, New York: Basic Books.
- 4) Cooke, Philip, 2001, *From Technopoles to Regional Innovation Systems: The Evolution of Localised Technology Development Policy*, Centre for Advanced Studies, University of Wales, Vol. XXIV:1.
- 5) Cooke, Philip, 2003, *Strategies for Regional Innovation Systems: Learning Transfer and Applications*, United Nations Industrial Development Organisation, UNIDO, Viena. p. 1.
- 6) De Sousa Santos, Boaventura, 2009, *Una Epistemología del Sur: Le Reinención del conocimiento y la Emancipación Social*, Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- 7) Doloreux, David y Saeed Parto, 2005, *Regional Innovation Systems: Current discourse and unresolved issues*, Technology in Society, Vol. 27, Issue 2, páginas 133-152.
- 8) Poole, Marshall Scott, Andrew H. Van de Ven, Kevin Dooley y Michael E. Holmes, 2000, *Organizational Change and Innovation Processes: Theory and Methods for Research*, New York: Oxford University Press.
- 9) Porter Liebeskind, Julia, Amalya Lumerman Oliver, Lynne Zucker, Marilyn Brewer, 1996, *Social Networks, Learning, and Flexibility: Sourcing Scientific Knowledge in New Biotechnology Firms*, Organization Science, 7, 4, 428-443
- 10) Powell, Walter W., 2005, *Networks of Innovators*, Capítulo del libro "The Oxford Handbook of Innovation", compilación de Jan Fagerberg, David C. Mowery y Richard R. Nelson, Oxford: Oxford University Press.
- 11) Powell, Walter W., Kaisa Snellman, 2004, The Knowledge Economy, Annu. Rev. Sociol, 30, 199-220.
- 12) Powell, Walter W., Kenneth W. Koput, Laurel Smith-Doerr, 1990, *Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology*, Administrative Science Quarterly, 41, 1, 116-145

- 13) Riccaboni, Massimo, Fabio Pammolli, 2002, *On firm growth in networks*, Research Policy, 31, 1405-1416
- 14) Roinjakkars, Nadine, John Hagedoorn, 2006, *Interfirm R&D partnering in pharmaceutical biotechnology since 1975: Trends, patterns and networks*, Research Policy, 35, 3, 431-446
- 15) Salman, Nader, Anne-Laure Saives, 2005, *Indirect Networks: an intangible resource for biotechnology innovation*, R&D Management, 35, 2, 203-216
- 16) Sharif, Naubahar, 2006, Emergence and development of the National Innovation Systems concept, Research Policy, Volume 35, Issue 5, páginas 745-766.
- 17) Terziovski, Milé, John P. Morgan, 2006, *Management practices and strategies to accelerate the innovation cycle in the biotechnology industry*, Technovation, 26, 5-6, 545-552
- 18) Van de Ven, Andrew H., Marashall Scott Poole, 1995, *Explaining Development and Change in Organisations*, The Academy of Management Review, 20, 3, 510-540
- 19) Walker, Gordon, Bruce Kogut, Weijian Shan, 1997, *Social Capital, Structural Holes and the Formation of an Industry Network*, Organization Science, 8, 2, 109-125
- 20) Zucker, Lynne G., Michael R. Darby, Marylynn B. Brewer, 1998, *Intellectual Human Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises*, The American Economic Review, 88, 1, 290-306

#### Libros de consulta

- 1) Bamford, James D., Benjamin Gomes-Casseres, Michael S. Robinson, 2002, *Mastering Alliance Strategy : A Comprehensive Guide to Design, Management, and Organization*, Jossey-Bass.
- 2) Buder, Robert, 2000, *Engines of Tomorrow*, Simon & Schuster.
- 3) De Rond, Mark, 2003, *Strategic Alliances as Social Facts : Business, Biotechnology, and Intellectual History*, Cambridge University Press.
- 4) Doz, Yves L., Gary Hamel, 1998, *Alliance Advantage: The Art of Creating Value Through Partnering*, Harvard Business School Press.
- 5) Harvard Business School Press, 2002, *Harvard Business Review on Strategic Alliances*, Harvard Business School Press.
- 6) Malerba, Franco, Nicholas S. Vonortas, 2009, *Innovation Networks in Industry*, Edward Elgar Press.
- 7) Sapienza, Alice M., Diana Stork, 2001, *Leading Biotechnology Alliances*, John Wiley & Sons.
- 8) Vonortas, Nicholas S., 1997, *Cooperation in Research and Development*, Kluger Academic Publishers.
- 9) Watts, Duncan J., 2003, *Six Degrees: The Science of a Connected Age*, W. W. Norton & Company.

#### OTROS RECURSOS

OECD, 2009, OECD Reviews of Regional Innovation: 15 Mexican States.  
 OECD, 2013, Innovation Driven Growth in Regions: the Role of Smart Specialization.  
 OECD. (2005). Governance of Innovation Systems, Vol. 1: Synthesis Report, OECD Publishing. P. 23- 24.  
 OECD. (2009). OECD Reviews of Innovation Policy: MEXICO, OECD, Paris.

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado académico de Maestro o Doctor. Experiencia probada en la materia.

# ASIGNATURAS OPTATIVAS DE BIOTECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-01	QUÍMICA DE ALIMENTOS			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	16	8	6			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

#### OBJETIVO (S)

Al terminar el curso el alumno contará con el conocimiento profundo sobre la composición de alimentos y sus materias primas, tanto de origen vegetal como de origen animal. Conocerá el papel que juega cada componente y su contribución a las propiedades tecnofuncionales, nutricionales y sensoriales de los alimentos. De igual manera conocerá fenómenos responsables de la degradación de los alimentos y sus materias primas.

#### CONTENIDO TEMÁTICO

##### Unidad 1 Agua y macronutrientes

- 1.1. Química del agua.
- 1.2. Carbohidratos.

- 1.3. Proteínas y aminoácidos.
- 1.4. Lípidos.

#### Unidad 2. Enzimas y cofactores

- 2.1 Enzimas y reacciones enzimáticas.
- 2.2 Vitaminas.

#### Unidad 3. Aditivos

- 3.1 Ácidos orgánicos.
- 3.2 Edulcorantes.
- 3.3 Emulsificantes.
- 3.4 Pigmentos y colorantes.
- 3.5 Sabores y aromas.

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	<p>Escala de evaluación 0 – 10.</p> <p>Lectura y discusión de artículos científicos relevantes al tema.</p> <p>Exposición y/o Proyecto de clase.</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	<p>Tareas, exposiciones, participación, prácticas de laboratorio lectura y discusión de artículos científicos relevantes al tema, elaboración de disertaciones y seminarios.</p>
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	<p>Mínimo 8 en escala de 0 – 10.</p> <p>Mínimo 80% de asistencia.</p>

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1) Owen R. Fennema. Food chemistry. Edited by Srinivasan Damodaran, Kirk L. Parkin, and Owen R. Fennema. Published: Boca Raton : CRC Press/Taylor & Francis. Edition: 4th ed. Series: Food science and Technology (Taylor & Francis). 2008.
- 2) Hans-Dieter Belitz, Werner Grosch and Peter Schieberle. Food Chemistry. 4th revised and extended ed. Library of Congress Control Number: 2008931197. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2009.

- 3) P. Coultate T. P. Food: the chemistry of its components. Published: Cambridge: Royal Society of Chemistry Edition: 5th ed. Series: RSC paperbacks. 2009.
- 4) S. Suzanne Nielsen. Food Analysis Laboratory Manual. Second edition edited by S. Suzanne Nielsen. Purdue University. 2010.
- 5) West Lafayette, IN, USA. Springer New York Dordrecht Heidelberg London. 2010
- 6) Salvador Badui Dergal. Química de los Alimentos. ISBN13:9786073215084 5ª Edición. Ed. Pearson Educación. México, 2013.
- 7) Connie M. Weaver; James Daniel; James R. Daniel. The Food Chemistry Laboratory: A Manual for Experimental Foods, Dietetics, and Food Scientists. CRC Editions. 2003.

#### Revistas científicas

- Food Chemistry (Journal) Editor-in-Chief: G.G. Birch. Imprint: ELSEVIER. ISSN: 0308-8146.
- Journal of Food Science. IFT – Wiley Publication. ISSN: 1750-3841
- Journal of the Science of Food and Agriculture. Wiley Publication ISSN: 1097-0010
- Journal of Agricultural and Food Chemistry. ACS Publication. ISSN: 1520-5118

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado académico de Maestría o Doctorado. Experiencia en la materia a nivel docencia e investigación.





**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-02	FISICOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

#### OBJETIVO (S)

Al terminar el curso el alumno conocerá con profundidad los fundamentos fisicoquímicos que rigen el comportamiento de los productos agroindustriales en general y de manera particular de los alimentos para la resolución de problemas concretos en el tratamiento de éstos y dar lugar a la innovación tecnológica en los procedimientos y mejoramiento de la calidad.

#### CONTENIDO TEMÁTICO

**Unidad 1. Conceptos básicos de termodinámica.**

- 1.1. Conservación de la energía, entalpía, entropía y energía libre.
- 1.2. Reacciones espontáneas.
- 1.3. Transiciones de fase.
- 1.4. Potencial químico.
- 1.5. Actividad de agua.

**Unidad 2. Termodinámica de soluciones.**

- 2.1 Propiedades de las soluciones acuosas.
- 2.2 Presión de vapor.
- 2.3 Soluciones reales: actividad y fuerza iónica.
- 2.4 Ácidos, bases y soluciones buffer.
- 2.5 Presión osmótica.
- 2.6 Soluciones electrolitos y polielectrolitos.
- 2.7 Solubilidad y separación de fases.

**Unidad 3. Propiedades del aire seco.**

- 3.1 Propiedades del vapor de agua
- 3.2 Propiedades de las mezclas aire vapor
- 3.3 Saturación adiabática del aire
- 3.4 Diagrama psicométrico

**Unidad 4. Difusión y adsorción.**

- 4.1 Tipos de difusión: molecular, gaseosa, equimolecular.
- 4.2 Difusividad en líquidos.
- 4.3 Difusividad en sólidos.
- 4.4 Mecanismos de adsorción.
- 4.5 Calor de adsorción y calor esotérico.
- 4.6 Modelos matemáticos: BET, Langmuir, Freundlich.

**Unidad 5. Color.**

- 5.1 Definiciones de color y cálculo de color.
- 5.2 Sistema CIE y sistema Hunter.
- 5.3 Diagrama cromático.
- 5.4 Mezcla aditiva de colores.
- 5.5 Medida sensorial de color.

**Unidad 6. Reología y Textura.**

- 6.1 Introducción a la Reología.

- 6.2 Tipos fluidos.
- 6.3 Fuerza, dureza y fractura.
- 6.4 Análisis de perfil de textura.

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Escala de 0 a 10. Examen de conocimientos, análisis de artículos, presentación de seminarios, elaboración de reportes de prácticas en formato de artículo científico.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Tareas, presentaciones de seminarios, trabajos de investigación, reportes de prácticas.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo 8 en escala de 0 – 10. Mínimo 80% de asistencia.

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
1) Friberg, S. Food Emulsions. Marcel Dekker, Inc. New York. 1976. 2) Larsson, K., and Friberg, S. E. Food Emulsions. 2 <sup>nd</sup> ed. Marcel Dekker, Inc. New York. 1990. 3) Walstra, P. And Jenness, R. Dairy Chemistry and Physics. Wiley Inc., New York. 1984. 4) Dickinson, R. and Stainsby, G. Colloids in Foods. Applied Science Publishers, London. 1982.
<b>OTROS RECURSOS</b>
1. Revisión de artículos científicos y patentes.

### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado académico de maestro o doctor. Experiencia probada en la materia a nivel de docencia e investigación.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CTA-03	MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
El estudiante entenderá la importancia de los microorganismos y su relación/repercusión en los alimentos, tendrá conocimientos suficientes sobre microbiología de los alimentos que le permitan discernir los riesgos microbiológicos potenciales en los distintos tipos de alimentos y establecer las medidas pertinentes que aseguren la calidad del producto mediante la evaluación de riesgos de contaminación microbiológica en alimentos. Será capaz de hacer uso e interpretación de la legislación vigente sobre normas microbiológicas para cada tipo de alimento. Así mismo dar lugar a la innovación en los procedimientos y mejoramiento de la calidad.

## CONTENIDO TEMÁTICO

### Unidad 1. Introducción

- 1.1 Función de la microbiología de los alimentos en la sanidad y la industria alimentaria.

### Unidad 2. Contaminación de los alimentos: fuentes, mecanismos y factores de acción.

- 2.1 Tipos de contaminación.
- 2.2 Fuentes de contaminación.
- 2.3 Mecanismos de contaminación.
- 2.4 Factores que afectan el comportamiento microbiano en los alimentos.

### Unidad 3. Microorganismos de interés sanitario.

- 3.1 Grupos de microorganismos en los alimentos.
- 3.2 Microorganismos indicadores.
- 3.3 Microorganismos deterioradores.
- 3.4 Microorganismos iniciadores.

### Unidad 4. Microorganismos patógenos transmitidos por alimentos y las enfermedades que producen.

- 4.1 Bacterias Gram positivas y negativas.
- 4.2 Algas.
- 4.3 Hongos.
- 4.4 Virus.
- 4.5 Priones.
- 4.6 Parásitos protozoarios y helmintos.

### Unidad 5. Garantía de calidad microbiológica en la conservación de los alimentos. (Incluye práctica experimental).

- 5.1 Microbiología de la conservación.
- 5.2 Selección de materias primas aceptable.
- 5.3 Control de la temperatura durante el almacenamiento y distribución.
- 5.4 Análisis microbiológico del aire.
- 5.5 Capacitación del personal.

### Unidad 6. Seguridad sanitaria en la industria alimentaria.

- 6.1 Normas Oficiales Mexicanas.
- 6.2 Buenas prácticas de Manufactura (BPM).
- 6.3 Buenas prácticas Agrícolas (BPA).

### Unidad 7. Aplicación de los microorganismos en el desarrollo de alimentos innovadores.

- 7.1 Microorganismos de interés industrial.

- 7.2 Procesos industriales tecnológicamente innovadores.  
7.3 Aplicación del mejoramiento genético para el desarrollo de productos novedosos.

Estudios de caso (revisión del estado del arte Patentes).

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Examen de conocimientos, análisis de artículos, presentación de seminarios, elaboración de reportes/tareas/investigaciones.										
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Presentaciones de los seminarios, trabajos de investigación, reportes.										
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	<table> <tr> <td>Asistencias</td><td>5%</td></tr> <tr> <td>Presentación de seminarios</td><td>10%</td></tr> <tr> <td>Revisión y discusión de artículos científicos</td><td>20%</td></tr> <tr> <td>Examen</td><td>50%</td></tr> <tr> <td>Prácticas/tareas/reportes</td><td>15%</td></tr> </table>	Asistencias	5%	Presentación de seminarios	10%	Revisión y discusión de artículos científicos	20%	Examen	50%	Prácticas/tareas/reportes	15%
Asistencias	5%										
Presentación de seminarios	10%										
Revisión y discusión de artículos científicos	20%										
Examen	50%										
Prácticas/tareas/reportes	15%										

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<p>1) Jay, J. M. Microbiología moderna de los alimentos. España: Acribia. 2002. 2) Frazier, W. C. Microbiología de los alimentos. España: Acribia. 1995.</p>
<b>OTROS RECURSOS</b>
International Commission on Microbiological Specifications for foods.

### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Nivel académico grado de maestro o doctor. Experiencia académica, docente y de investigación en el área afín.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CTA-04	BIOTECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

**OBJETIVO (S)**

El estudiante entenderá la importancia de la biotecnología alimentaria y su relación/repercusión en los alimentos, tendrá conocimientos suficientes sobre biotecnología de los alimentos que le permitan conocer los su aplicación en alimentos. Así mismo dar lugar a la innovación en los procedimientos y mejoramiento de la calidad.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

**Unidad 1. Introducción: Importancia de la Biotecnología alimentaria.**

- 1.1 Levaduras Procesos en alimentos
- 1.2 Pan y derivados
- 1.3 Alcohol

#### **Unidad 2. Bacterias Procesos aplicados en alimentos.**

- 2.1 Productos lácteos.
- 2.2 Productos cárnicos y pescado.
- 2.3 Productos vegetales.
- 2.4 Vinagre y otros ácidos.
- 2.5 Polisacáridos.

#### **Unidad 3. Otros microorganismos.**

- 3.1 Edulcorantes.
- 3.2 Sabores y aromas.
- 3.3 Vitaminas y pigmentos.
- 3.4 Fermentaciones, de cacao, té, café, vainilla, salsas.
- 3.5 Hongos macroscópicos.
- 3.6 Fermentaciones de residuos aplicadas en alimentos para liberación de compuestos bioactivos.
- 3.7 Fermentaciones de residuos de cítricos.
- 3.8 Fermentaciones de residuos de frutos.

Estudios de caso (revisión del estado del arte Patentes).

### **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Examen de conocimientos, análisis de artículos, presentación de seminarios, elaboración de reportes/tareas/investigaciones. Escala de 0 a 10.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Presentaciones de los seminarios, trabajos de investigación, reportes.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo 8 Mínimo 80% de asistencia.

### **IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**



## BIBLIOGRAFÍA

1) Fundamentals of Food Technology Byong H. Lee. 1996. Ed Wiley.

Revisión de artículos.

## OTROS RECURSOS

Revisión de patentes relacionadas con el tema.

## V. PERFIL DEL FACILITADOR

Nivel académico: grado maestro o doctor. Experiencia académica, docente y de investigación en el área afín.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-05	BIOINGENIERÍA Y BIOPROCESOS			1/08/2013	16/10/2013	05/10/2014
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Bioquímica	
48	12	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
Al finalizar el curso el alumno será capaz de: 1) Comprender las etapas básicas en las que se divide un bioproceso. 2) Conocer las operaciones unitarias comúnmente utilizadas en procesos biotecnológicos, así como los parámetros que es necesario especificar para cada una de las mismas. 3) Seleccionar tecnología para llevar a cabo la expresión, producción, recuperación y purificación de un bioproducto de interés. 4) Especificar ventajas, desventajas y alcances de la tecnología existente.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Aspectos generales de la bioingeniería y los bioprocesos.</b>

- 1.1. Introducción a la bioingeniería y los bioprocesos.
- 1.2. Clasificación general de los bioproductos.
- 1.3. Etapas involucradas en el diseño de procesos biotecnológicos.
- 1.4. Esquema de un bioproceso industrial.

**Unidad 2. Sistemas de producción de compuestos biológicos.**

- 2.1 Levaduras: aislamiento, identificación, mantenimiento, requerimientos nutricionales, aplicaciones.
- 2.2 Hongos: aislamiento, identificación, mantenimiento, requerimientos nutricionales, aplicaciones.
- 2.3 Bacterias: aislamiento, identificación, mantenimiento, requerimientos nutricionales, aplicaciones.
- 2.4 Microalgas: aislamiento, identificación, mantenimiento, requerimientos nutricionales, aplicaciones.
- 2.5 Sistemas recombinantes: levaduras, hongos, bacterias, células de mamífero, células de insecto, células vegetales.
- 2.6 Sistemas recombinantes: levaduras, hongos, bacterias, células de mamífero, células de insecto, células vegetales.

**Unidad 3. Generalidades sobre los medios de fermentación.**

- 3.1 Requerimientos nutricionales.
- 3.2 Disponibilidad de los componentes.
- 3.3 Materias primas fundamentales.
- 3.4 Formulación.
- 3.5 Optimización.

**Unidad 4. Crecimiento microbiano en fermentación sumergida.**

- 4.1 Estequiometría de crecimiento.
- 4.2 Cinética de crecimiento.
- 4.3 Consumo de sustrato.
- 4.4 Mantenimiento celular.
- 4.5 Requerimiento de oxígeno.
- 4.6 Efecto de pH y la temperatura sobre el crecimiento: Disponibilidad de los componentes.

**Unidad 5. Formación de producto.**

- 5.1 Velocidad de formación de producto
- 5.2 Formación de productos primarios y secundarios.
- 5.3 Formación de productos intracelulares.

**Unidad 6. Sistemas de cultivo y aspectos generales de biorreactores para fermentación sumergida.**

- 6.1 Sistemas de cultivo.
- 6.2 Lote.
- 6.3 Lote alimentado.
- 6.4 Cultivo continuo.

6.5 Bioreactores.

### **Unidad 7. La fermentación en estado sólido (FES).**

- 7.1 Antecedentes.
- 7.2 Definición.
- 7.3 Ventajas y desventajas de la fermentación en estado sólido comparada con el cultivo sumergido en líquido.
- 7.4 Medios empleados en FES.
- 7.5 Influencia de factores ambientales en la FES, humedad, pH, T, aireación, tamaño de partícula, concentración de sustrato, inóculo.

### **Unidad 8. Tipos de fermentadores sólidos.**

- 8.1 Fermentadores agitados.
- 8.2 Fermentadores estáticos.

### **Unidad 9. Producción de metabolitos de interés biotecnológico en FES.**

- 9.1 Enzimas.
- 9.2 Ácidos orgánicos.
- 9.3 Antibióticos.
- 9.4 Metabolitos secundarios.

### **Unidad 10. Purificación de compuestos biológicos.**

- 10.1 Métodos de ruptura celular, elementos estructurales de membranas y pared celular.
- 10.2 Recuperación primaria: centrifugación, filtración, sedimentación, precipitación.
- 10.3 Purificación: adsorción, cromatografía, electroforesis, ultrafiltración, nanofiltración, ósmosis inversa.
- 10.4 Pulido: liofilización, cristalización, secado.

### **Unidad 11. Instrumentación y control de procesos fermentativos.**

- 11.1 Introducción al control de procesos fermentativos.
- 11.2 Modelos matemáticos de la fermentación en medio sólido.
- 11.3 Instrumentación de procesos fermentativos.
- 11.4 Sistemas de adquisición de datos.
- 11.5 Control de procesos fermentativos.
- 11.6 Ejemplos de control de procesos fermentativos.

Práctica I: Producción de lipasas por fermentación sumergida.

Práctica II: Producción de lipasas por fermentación en medio sólido.

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Análisis de artículos, estudio de casos, tareas, exámenes y dos practicas finales.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Los alumnos entregarán por escrito actividades, tareas, exámenes y un reporte de las prácticas al final del curso.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Escala de evaluación 0-10 Mínimo aprobatorio 8.0 Tareas y actividades: 15% Exámenes: 60% Practica: 25%

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
1) Antranikian, G. Biotechnology of extremophiles, berlin; New York, springer. 1998. 2) Belter, p. A. C. E. L. H. W.-s. Bioseparations: downstream processing for biotechnology, New York, Wiley. 1988. 3) Demain, a. L. D. J. E. Manual of industrial microbiology and biotechnology, Washington, d.c., American society for microbiology. 1999. 4) Harrison, r. G. Bioseparations science and engineering, New York, oxford university press. 2003. 5) Nielsen, j. V. J. Bioreaction engineering principles, New york, plenum. 1993. 6) Scragg, a. H. Biotecnología para ingenieros: Sistemas biológicos en procesos tecnológicos, México, Limusa : Noriega editores. 2004. 7) Shuler, m. L. K. F. Bioprocess engineering, upper saddle river, nj, Prentice Hall. 2002. 8) Stephanopoulos, g. A. A. A. N. J. H. Metabolic engineering: principles and methodologies, San Diego, academic press. 1998. 9) Tejeda m, a. M. C. R. M. A. G. N. Z. R. Bioseparaciones, Hermosillo, sonora, UNISON. 1995.
<b>OTROS RECURSOS</b>
Artículos científicos Tesis Memorias de congresos

## **V. PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría en Biotecnología; Maestría en Biología/Ciencias Biológicas; Maestría en Ingeniería Química; Doctorado en Biotecnología; Doctorado en Biología/Ciencias Biológicas; Doctorado en Ingeniería Química.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-06	FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL			1/08/2013	16/10/2013	09/10/2014
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	24	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
La asignatura de fundamentos de Biotecnología Industrial es una asignatura optativa de carácter semestral. Se presentarán las principales herramientas y técnicas de las que hace uso la Biotecnología Industrial para la generación de productos útiles al hombre. Dado que estas últimas son tan diversas se pretende abordar temas utilizando diferentes modelos de estudio, microorganismos. Se dirigirá hacia aplicaciones en medicina y salud, agricultura y ganadería, medio ambiente, alimentos y bebidas, etc.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Definiciones y perspectiva histórica.</b>

- 1.1. Conceptos y definiciones.
- 1.2. Desarrollo histórico de la Biotecnología.
- 1.3. Aplicaciones de la Biotecnología.
- 1.4. Impacto de la Biotecnología en la sociedad actual: consecuencias y problemas.
- 1.5. Perspectivas a futuro de la Biotecnología.

#### **Unidad 2. Crecimiento celular industrial y expresión de genes.**

- 2.1. Cultivo de microorganismos y técnicas asépticas
- 2.2. Ciclo celular en bioprocesos
- 2.3. Crecimiento celular y expresión de proteínas
- 2.4. Viabilidad de cultivos microbianos
- 2.5. Preservación de cultivos microbianos
- 2.6. Colecciones de cultivos y centros de recursos biológicos

#### **Unidad 3. Técnicas básicas para la expresión génica.**

- 3.1. Microorganismos empleados para la transferencia de genes.
- 3.2. Transferencia de genes de un organismo a otro de diferente especie.
- 3.3. Modificación de genes de propio organismos (mutaciones de punto, adiciones, deleciones).
- 3.4. Inducción o represión de genes propios.
- 3.5. Reemplazamiento de genes.
- 3.6. Bloqueo de la expresión de genes.
- 3.7. Biotecnología molecular y campos de aplicación.

#### **Unidad 4. Medios de cultivo y desarrollo del proceso.**

- 4.1. Medios de cultivo empleados para el crecimiento de microorganismos.
- 4.2. Preparación de inóculo
- 4.3. Introducción al escalamiento de procesos biológicos

#### **Unidad 5. Campos de aplicación de la Biotecnología Industrial.**

- 4.5. Producción de sustancias útiles por medio de microorganismos.
- 4.6. Biorremediación: conversión de desechos y subproductos agrícolas e industriales por microorganismos.
- 4.7. Bioenergía: producción de energía por microorganismos a partir de la biomasa.
- 4.8. Biotecnología Industrial y sus beneficios para la medicina.

### **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**



<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	<p>Investigación documental por el alumno para los temas del curso.</p> <p>Discusión en grupo de los temas del curso de acuerdo a propuestas establecidas por el titular.</p> <p>Exposición oral y escrita por el alumno sobre investigación documental escogida con apoyo del docente.</p> <p>Participación en seminarios de grupo.</p> <p>Trabajo de investigación semestral sobre temática específica.</p> <p>Síntesis de lecturas de artículos relacionados a los temas del curso.</p> <p>El valor de los exámenes parciales será del 30% de la calificación final.</p> <p>El valor del examen final será de 30% de la calificación final.</p> <p>La presentación de trabajos de investigación será del 40% de la calificación final.</p>
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<p>Los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Biotecnología.</p> <p>Además serán capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p>
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	<p>Exámenes parciales teóricos.</p> <p>Examen parcial</p> <p>Elaboración de trabajo de investigación semestral.</p> <p>Elaboración de síntesis y reportes de artículos de lectura sugeridos.</p> <p>Presentación oral y escrita de trabajo de investigación.</p> <p>Calificación mínima aprobatoria 8.0 en escala de 0 al 10.</p> <p>Mínimo 80% de asistencia.</p>

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<p>1) Smith, J. E. I. O. B. Biotechnology, Cambridge; New York, NY, USA, Cambridge University Press. 1996.</p> <p>2) Thieman, W. J. P. M. A. Introduction to biotechnology, San Francisco, Pearson/Benjamin Cummings. 2004.</p> <p>3) Flickinger, M.C. Upstream industrial biotechnology, Hoboken , New Jersey, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2013.</p>
<b>OTROS RECURSOS</b>
Artículos científicos

Patentes

**V. PERFIL DEL FACILITADOR**

Grado académico mínimo de maestría o equivalente. Experiencia probada en la materia a nivel docencia e investigación



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-07	INTRODUCCIÓN A LA BIOCATÁLISIS			03/09/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Bioquímica	
48	8	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
El objetivo general del curso es que el alumno adquiera conocimientos que le permitan comprender y estudiar las enzimas desde el punto de vista bioquímico, además de conocer el impacto, importancia y empleo de los biocatalizadores en el sector industrial. Al final del curso el alumno también tendrá capacidades Tácticas que le permitan llevar a cabo ensayos a nivel laboratorio, lo cual contribuirá a reforzar conceptos teóricos abordados en el programa.

### CONTENIDO TEMÁTICO

### **Unidad 1. Estructura de las proteínas y sus funciones.**

- 1.1. Código genético (codones) y aminoácidos.
- 1.2. Clasificación y características de los aminoácidos.
- 1.3. Enlace peptídico.
- 1.4. Organización estructural de las proteínas.
- 1.5. Funciones de las proteínas.
- 1.6. Síntesis celular de enzimas (transcripción, traducción, modificaciones post-traduccionales).
- 1.7. Estructura proteica y su relación con la actividad enzimática.
- 1.8. Nomenclatura y clasificación de las enzimas.
- 1.9. Ejemplos de mecanismos de reacciones enzimáticas.
  - 1.9.1 Hidrolasas (Proteasas, carbohidrasas, esterasas y lipasas).
  - 1.9.2 Oxidoreductasas.
  - 1.9.3 Isomerasas.

### **Unidad 2. Cinética enzimática.**

- 2.1 Aspectos termodinámicos de las reacciones.
- 2.2 Tipos de reacciones.
- 2.3 Complejos activados.
- 2.4 Estados de transición.
- 2.5 Cinética enzimática en medios homogéneos (Michaelis-Menten).
- 2.6 Determinación de parámetros cinéticos en medios homogéneos (teoría y ejercicios).
- 2.7 Mecanismos de inhibición enzimática en medios homogéneos (teoría y ejercicios).
- 2.8 Cinética enzimática en medios heterogéneos.
- 2.9 Reacciones enzimáticas con múltiples sustratos.

### **Unidad 3. Cuantificación de proteínas y determinación de actividad enzimática.**

- 3.1 Métodos para cuantificación de proteínas (Bradford, Lowry, ELISA, etc., teoría y ejercicios).
- 3.2 Métodos para la detección de actividad enzimática:
  - 3.2.1 Cromatografía (liquida, gases, capa fina).
  - 3.2.2 Titulación.
  - 3.2.3 Espectrofotometría.
  - 3.2.5 Métodos de Cribado de Alto Rendimiento.
  - 3.2.5 Cálculo de actividad enzimática (Definición de unidades y ejercicios).

### **Unidad 4. Obtención de enzimas.**

- 3.1 Enzimas a partir de tejidos.
  - 4.1.1 Vegetales.

- 4.1.2 Animales.
- 3.2 Enzimas a partir microorganismos nativos.
  - 4.2.1 Bacterias.
  - 4.2.2 Levaduras.
  - 4.2.3 Hongos.
  - 4.2.4 Arqueas.
- 3.3 Enzimas recombinantes (aspectos generales).
  - 3.3.1 Sistemas de expresión más empleados (*Escherichia coli*, *Pichia pastoris*, *Aspergillus*, *celulas de insecto y mamífero*, etc).

#### **Unidad 5. Purificación y/o aislamiento de enzimas.**

- 4.1 Concentración de enzimas (Ultrafiltración, liofilización, precipitación).
- 4.2 Purificación de enzimas por técnicas cromatográficas.
  - 5.2.1 Intercambio Iónico y catiónico.
  - 5.2.2 Interacción hidrofóbica.
  - 5.2.3 Exclusión molecular.
  - 5.2.4 Afinidad.
- 4.3 Identificación de enzimas.
  - 5.3.1 Electroforesis: SDS-PAGE en 1-D y 2-D.
  - 5.3.2 Técnicas inmunológicas: Dotblot, Inmunoblot.
- 4.4 Descripción de los rendimientos en la purificación de enzimas (Tabla de purificación)..

#### **Unidad 6. Caracterización bioquímica de enzimas.**

- 5.1 Preferencia de sustrato.
- 5.2 Efecto de la temperatura.
- 5.3 Cálculo de energía de activación e inactivación.
- 5.4 Efecto del pH en la actividad enzimática.
- 5.5 Estabilidad de enzimas.
  - 6.5.1 Temperatura.
  - 6.5.2 pH.
  - 6.5.3 Solventes.
- 5.6 Efecto de cofactores (metales, coenzimas).
- 5.7 Inhibición de la actividad enzimática.
  - 6.7.1 Métodos de inhibición enzimática.
  - 6.7.2 Cálculo de la efectividad de inhibición ( $IC_{50}$ ).

### Unidad 7. Mejoramiento de enzimas por genética molecular.

- 7.1 Conceptos fundamentales de biología molecular.
- 7.2 Técnicas básicas de manipulación genética.
- 7.3 Microorganismos empleados en manipulación genética.
  - 7.3.1 *Escherichia coli* (cepas y plásmidos).
  - 7.3.2 *Pichia pastoris* (cepas y plásmidos).
  - 7.3.3 *Aspergillus* (cepas y plásmidos).
- 7.4 Evolución dirigida.
- 7.5 Mutagénesis dirigida.

### Unidad 8. Mejoramiento de enzimas con técnicas fisicoquímicas.

- 8.1 Inmovilización de enzimas.
  - 8.1.1 No covalente.
  - 8.1.2 Covalente.
  - 8.1.3 Unipuntual.
  - 8.1.4 Multipuntual (CLECS, CLEAS).
  - 8.1.5 Otras modificaciones (PEGilación).
  - 8.1.6 Ventajas y desventajas de los diferentes sistemas.

### Unidad 9. Biocatálisis.

- 9.1 Introducción a la biocatálisis.
- 9.2 Selección de biocatalizadores.
- 9.3 Biocatalizadores empleados la Industria.
- 9.4 Biocatálisis aplicada.
  - 9.4.1 Síntesis enzimática de compuestos de interés industrial en medio orgánico.
  - 9.4.2 Resolución de fármacos y moléculas de interés terapéutico.
  - 9.4.3 Aplicaciones en nutraceuticos.
  - 9.4.4 Nanobiocatálisis.

### Unidad 10. Práctica de laboratorio (teórico-práctico).

- 10.4 Teoría sobre la selectividad.
- 10.5 Teoría sobre la enantioselectividad.
- 10.6 Practica: Cribado de enzimas comerciales para la resolución racémica de enantiómeros:
  - 10.3.1 Cuantificación de la actividad enzimática de cada enzima con 2 sustratos (e.g. *p*-nitrofenil esteres).
  - 10.3.2 Cuantificación de la actividad enzimática de cada enzima con 2 enantiómeros (e.g. R(S)-glicidil butirato).
- 10.7 Reporte de la práctica con formato de congreso.

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Exámenes, tareas (análisis de artículos, ejercicios numéricos) y participación.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Los alumnos entregaran por escrito tareas, exámenes y reporte de la práctica.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Escala de evaluación: 0-10 Mínimo aprobatorio: 8.0 Evaluación: - Exámenes 65% -Tareas y actividades: 35% Mínimo 80% asistencia.

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
1) Aehle, W. Enzymes in industry production and applications [Online]. Weinheim; Chichester: Wiley-VCH ; John Wiley [distributor]. 2007. 2) Arndt, K. M. M. L. K. M. Protein engineering protocols, [Totowa (N.J.)], Humana press. 2007. 3) Copeland, R. A. Enzymes: A Practical Introduction to Structure, Mechanism, and Data Analysis., Wiley-VCH, Inc. 2000. 4) Frey, P. A. H. A. D. Enzymatic reaction mechanisms, Oxford [u.a., Oxford Univ. Press. 2007. 5) Nelson, D. L. Lehninger principles of biochemistry, New York, WH Freeman. 2005. 6) Reymond, J. M. Enzyme assays high-throughput screening, genetic selection, and fingerprinting [Online]. Weinheim, Germany: Wiley-VCH. 2006.
<b>OTROS RECURSOS</b>
Artículos científicos Tesis de maestría y doctorado

### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado mínimo maestría o equivalente en biotecnología, enzimología, biología. Demostrar experiencia en la materia corroborada por la impartición de cursos relacionados, publicaciones, capítulos de libro, entre otros.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-08	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA			9/09/13	9/09/14	05/10/2014
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		6
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	0	16	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Proporcionar al alumno las bases necesarias de química que le permitan abordar exitosamente las materias de química orgánica, bio-orgánica, introducción a la biocatálisis y biocatálisis avanzada.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Fundamentos de química</b> 1.1 Introducción a la estructura de la materia



- 1.2 Enlaces covalentes y no covalentes
- 1.3 Ácidos y bases
- 1.4 Soluciones electrolíticas
- 1.5 El concepto y cálculo de fuerza iónica
- 1.6 Reacciones REDOX
- 1.7 Ecuación de Nerst
- 1.8 Reacciones ácido-base
- 1.9 Cálculo de pH de soluciones
- 1.10 Reacciones de formación de complejos

#### Unidad 2. Fundamentos de termodinámica

- 2.1 Conceptos fundamentales de termodinámica
- 2.2 Procesos reversibles e irreversibles
- 2.3 Propiedades intensivas y extensivas
- 2.4 Funciones termodinámicas de estado y de camino
- 2.5 Primera ley de la termodinámica
- 2.6 Termoquímica
- 2.7 Segunda ley de la termodinámica
- 2.8 Tercera ley de la termodinámica
- 2.9 Equilibrio químico

#### Unidad 3. Fundamentos de cinética química

- 3.1 La velocidad de una reacción química
- 3.2 Reacciones de primer orden
- 3.2 Reacciones de segundo orden
- 3.3 Reacciones de orden superior
- 3.4 Reacciones consecutivas
- 3.5 Efecto de la temperatura en la velocidad de la reacción

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Exámenes, tareas (análisis de artículos, ejercicios numéricos) y participación en clase
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Los alumnos entregaran por escrito tareas, exámenes y reportes

<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Escala de evaluación: 0-10 Mínimo aprobatorio: 8.0 Evaluación: - Exámenes 65% - Tareas y actividades: 35%
----------------------------------	---

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA
1) Atkins, P.W. “Physical Chemistry”, John Wiley and sons, 1995. 2) Castellán, G.W. “Fisicoquímica”, Gondo Educativo Interamericano, 1971. 3) Smith y Van Nexx. “Introducción a la Termodinámica em Ingeniería Química”, McGraw Hill 1986. 4) Balzhiser, R.E.; Samuels, M.R.; Eliassen, J.D. “Termodinámica Química para Ingenieros, Prentice Hall, 1986.
OTROS RECURSOS
Artículos científicos Patentes Tesis

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado mínimo maestría o equivalente en química, bioquímica. O de licenciatura más experiencia docente en química. Demostrar experiencia en la materia corroborada por la impartición de cursos relacionados, publicaciones, capítulos de libro, entre otros.
--



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-09	QUÍMICA ORGÁNICA			9/09/13	9/09/14	05/10/2014
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		6
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Fundamentos de Química	
48	0	16	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
Es una materia optativa que proporcionará al alumno las bases necesarias de química orgánica básica e intermedia que le permitan abordar exitosamente las materias de química bio-orgánica y biocatálisis avanzada.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Principios básicos de química orgánica</b> 1.1. Alcanos 1.2. Reacciones de halogenación radicalaria

- 1.3. Cicloalcanos
- 1.4. Estereoquímica
- 1.5. Reacciones de sustitución y eliminación
- 1.6. Alquenos
- 1.7. Reacciones de alquenos
- 1.8. Alquinos
- 1.9. Sistemas alílicos
- 1.10. Reacción de Diels Alder
- 1.11. Alcoholes
- 1.12. Éteres
- 1.13. Aldehídos y cetonas
- 1.14. Enoles y enolatos
- 1.15. Benceno

#### Unidad 2. Química orgánica II

- 2.1 Ácidos carboxílicos
- 2.2 Derivados de ácidos carboxílicos
- 2.3 Compuestos difuncionales
- 2.4 Aminas
- 2.5 Benceno II
- 2.6 Compuestos de fósforo, silicio y azufre
- 2.7 Estereoquímica II

#### Unidad 3. Química orgánica avanzada

- 3.1 Productos naturales
- 3.2 Mecanismos de reacción
- 3.3 Reacciones de sustitución y eliminación
- 3.4 Síntesis orgánica
- 3.5 Reacciones de oxidación reducción (REDOX)
- 3.6 Heterociclos

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Exámenes, tareas (análisis de artículos, ejercicios numéricos) y participación en clase

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Los alumnos entregaran por escrito tareas, exámenes y reportes
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	Escala de evaluación: 0-10 Mínimo aprobatorio: 8.0 Evaluación: - Exámenes 65% - Tareas y actividades: 35%

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA
1) Hart, h. 1983. Organic chemistry : a short course. Laboratory manual, Boston, Houghton Mifflin. 2) Hornby, M. P. J. 2000. Foundations of organic chemistry : worked examples, Oxford; New York, Oxford University Press. 3) Morrison, R. T. B. R. N. M. R. T. 1992. Study guide to organic chemistry, 6th ed, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall. 4) Yoder, C. H. L. P. A. T. M. W. 2010. The bridge to organic chemistry: concepts and nomenclature, Hoboken, N.J., John Wiley.
OTROS RECURSOS
Artículos científicos Tesis Patentes Software especializado i.e. ChemDraw <a href="https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/</a>  <a href="http://www.quimicaorganica.org/quimica-organica-i.html">http://www.quimicaorganica.org/quimica-organica-i.html</a>  <a href="http://www.saylor.org/courses/chem103/#overview">http://www.saylor.org/courses/chem103/#overview</a>

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado mínimo maestría o equivalente en biotecnología, enzimología, química, bioquímica. O de licenciatura más experiencia docente en química. Demostrar experiencia en la materia corroborada por la impartición de cursos relacionados, publicaciones, capítulos de libro, entre otros.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-10	CULTIVO DE CELULAS Y TEJIDOS VEGETALES			12/09/2014	26/10/2014	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	8	8	0			

### I. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
El alumno adquirirá los conocimientos teóricos y prácticos para realizar cultivos de células, tejidos y órganos vegetales con fines de investigación o para la producción masiva de plantas de interés comercial.

CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Aspectos históricos.</b> 1.1 Nacionales. 1.2 Internacionales.

**Unidad 2. División celular vegetal.**

- 2.1 Mitosis.
- 2.2 Meiosis.

**Unidad 3. Organización de laboratorio.**

- 3.1 Salas asépticas.
- 3.2 Incubadores.
- 3.3 Laboratorio de uso general.
- 3.4 Equipo.

**Unidad 4. Medios de cultivo.**

- 4.1 Sales minerales.
- 4.2 Aditivos orgánicos.
- 4.3 Fuentes de carbono.
- 4.4 Agentes gelificantes.
- 4.5 Otros.

**Unidad 5. Reguladores de crecimiento.**

- 5.1 Hormonas vegetales.
- 5.2 Reguladores de crecimiento.
- 5.3 Acción fisiológica de reguladores de crecimiento.

**Unidad 6. Micropropagación.**

- 6.1 Fase i. Iniciación.
- 6.2 Fase ii multiplicación.
- 6.3 Fase iii preadaptación.
- 6.4 Fase iv trasplante.

**Unidad 7. Producción de callos y suspensiones celulares.**

- 7.1 Medios de cultivo.
- 7.2 Reguladores de crecimiento.
- 7.3 Factores ambientales de incubación.

**Unidad 8. Organogénesis.**

- 8.1 Organogénesis indirecta.
- 8.2 Organogénesis directa.

**Unidad 9. Embriogénesis somática.**

9.1 Embriogénesis somática indirecta.

9.2 Embriogénesis somática directa.

#### Unidad 10. Cultivo de meristemos.

10.1 Propagación masiva.

10.2 Producción de plantas libres de enfermedades.

## II. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Reportes de trabajo de laboratorio 50% Evaluaciones escritas 25% Revisión y discusión de bibliografía.
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Reporte formal de resultados del trabajo realizado en laboratorio.
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	Mínimo aprobatorio 8.0, en escala de 0-10. Mínimo 80% de asistencia.

## III. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA
1) George, E.F., Hall, M.A. and Geert-Jan De Klerk, G.J. Plant Propagation by Tissue Culture. Dordrecht: Springer. 2008.
OTROS RECURSOS
Revistas científicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Plant Cell Reports</li> <li>In Vitro-Plant</li> <li>Plant Cell, Tissue and Organ Culture</li> <li>Biologia Plantarum</li> <li>Physiologia Plantarum</li> <li>Acta Biologica Cracoviensia: Series Botanica</li> </ul>



- Otras

#### **IV. PERFIL DEL FACILITADOR**

Grado de Maestro o Doctor en Ciencias en la especialidad. Experiencia en enseñanza teórica y práctica en Cultivo de Células, Tejidos y Órganos Vegetales.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-11	FISIOLOGÍA VEGETAL			11/09/14	26/10/2014	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	8	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
El alumno entenderá la función del estatus hídrico en los mecanismos de transporte y las repuestas de las plantas para mantener un balance hídrico. Visualizará la función fundamental que cumple la fotosíntesis y la respiración en el crecimiento y el desarrollo a nivel celular y de la planta entera. Conocerá las diferentes hormonas reguladores de crecimiento en plantas, su metabolismo y acción biológica. Estudiará la importancia de la nutrición mineral en el funcionamiento de las plantas. Estudiará los cambios metabólicos y fisiológicos que intervienen en el crecimiento y desarrollo de las plantas, así como su influencia en la calidad y rendimiento de los cultivos y comprenderá los procesos fisiológicos que controlan el crecimiento y desarrollo de las plantas.

**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1. Introducción.**

- 1.1. Fisiología vegetal.
- 1.2. Relación de la fisiología vegetal con otras disciplinas.
- 1.3. Factores hereditarios y ambientales que afectan la fisiología de las plantas.
- 1.4. Interrelaciones de los factores bióticos y abióticos en la fisiología de las plantas.

**Unidad 2. Relaciones energéticas y potencial del agua.**

- 2.1 Energía, termodinámica.
- 2.2 Potencial químico (Potencial del agua).
- 2.3 Potencial hídrico del suelo y la atmósfera.
- 2.4 Potencial total del agua y de la célula vegetal.
- 2.5 Diagrama de Höfler.
- 2.6 Técnicas para medir el potencial hídrico.

**Unidad 3. Transpiración.**

- 3.1 Transpiración.
- 3.2 Estomas y su movimiento.
- 3.3 Efectos del ambiente sobre los estomas.
- 3.4 Mecanismos de control estomático.
  - 3.4.1 Absorción de iones potasio por las células guarda.
  - 3.4.2 Efecto del ácido abscísico en los estomas.
- 3.5 Función y beneficio de la transpiración.
- 3.6 La transpiración como intercambio de energía.

**Unidad 4. Absorción y movimiento del agua.**

- 4.1 Ascenso de la savia en la planta.
- 4.2 Mecanismo de cohesión en el ascenso de la savia.
- 4.3 Fuerza impulsora: gradiente de potencial hídrico.
- 4.4 Tensión en el xilema: cohesión.

**Unidad 5. Nutrición mineral.**

- 5.1 Elementos esenciales: Macro y micronutrientes.
  - 5.1.1 Funciones de los elementos esenciales.
- 5.2 Formas disponibles en el suelo.

- 5.3 Absorción y transporte de los elementos minerales.
- 5.4 Síntomas de la deficiencia de nutrientes.
- 5.5 Asimilación del nitrógeno y el azufre.

## Unidad 6. Fotosíntesis y respiración.

- 6.1 Fotosíntesis.
  - 6.1.1 Cloroplastos: estructuras y pigmentos fotosintéticos.
  - 6.1.2 Fotosistemas.
  - 6.1.3 Complejos tilacoides Oxidación del agua por el FS II.
  - 6.1.4 Transporte de electrones.
  - 6.1.5 Fotofosforilación y poder reductor.
  - 6.1.6 Distribución de la energía luminosa entre FS I y FS II.
- 6.2 Fijación del dióxido de carbono y síntesis de carbohidratos.
  - 6.2.1 Ciclo de Calvin (C-3), Metabolismo de plantas C-4.
  - 6.2.2 Fotorespiración.
- 6.3 Metabolismo CAM en especies suculentas.
- 6.4 Aspectos ambientales de la fotosíntesis.
  - 6.4.1 Ciclo del carbono.
  - 6.4.2 Tasas y eficiencias fotosintéticas y la producción de cultivos.
- 6.5 Transporte de fotosintatos (floema).
  - 6.5.1 Modelos de transporte.
- 6.6 Respiración.
  - 6.6.1 Formación de azúcares hexosas.
  - 6.6.2 Respiración y estructuras mitocondriales.
  - 6.6.3 Ciclo de Krebs.
  - 6.6.4 Vía de las pentosas fosfato.

## Unidad 7. Crecimiento y desarrollo

- 7.1 Crecimiento. Modelos de crecimiento y desarrollo. Cinética del crecimiento.
  - 7.1.1 Crecimiento de órganos vegetales.
- 7.2 Morfogénesis: Fase juvenil. Totipotencialidad.
- 7.3 Diferenciación.
- 7.4 Desarrollo.
  - 7.4.1 Control genético, ambiental y hormonal del desarrollo.
- 7.5 Hormonas y reguladores del crecimiento.
  - 7.5.1 Función de las hormonas en el crecimiento vegetativo.
- 7.6 Otros efectos originados por estímulos externos e internos.
  - 7.6.1 Movimientos de las plantas.

- 7.6.1.1 Movimientos náuticos.
- 7.6.1.2 Tropismos: Fototropismo y gravitropismo.
- 7.7 Fotomorfogénesis. Fitocromo.
  - 7.7.1 Función de la luz en la germinación de las semillas.
  - 7.7.2 Función de la luz en el crecimiento de plántulas y en el desarrollo.
  - 7.7.3 Síntesis de antocianinas y otros flavonoides.
- 7.8 Temperatura y crecimiento.
  - 7.8.1 Vernalización.
  - 7.8.2 Efecto de la temperatura en la germinación y longevidad de las semillas.
  - 7.8.3 Efecto de la temperatura en la Latencia de yemas y semillas.
  - 7.8.4 Órganos de almacenamiento subterráneo.
- 7.9 Fotoperiodicidad.
  - 7.9.1 El fotoperíodo durante el ciclo de vida de las plantas.
  - 7.9.2 Florígeno: Hormonas e inhibidores de la floración.

#### Unidad 8. Fisiología vegetal en condiciones de estrés.

- 8.1 Concepto de estrés. Importancia del estrés.
- 8.2 Estrés abiótico.
  - 8.2.1 Hídrico: Sequía, salinidad e Inundación.
  - 8.2.2 Temperatura: Calor, frío y congelación.
  - 8.2.3 Luz: baja y alta y Ultravioleta.
  - 8.2.4 Metales pesados. Toxicidad.
  - 8.2.5 Suelo (pH): Ácido y Alcalino.
  - 8.2.6 Estrés oxidativo (ROS). Enzimas depuradoras.
  - 8.2.7 Estrés del ambiente cultivo *in Vitro*.
- 8.3 Respuestas de las plantas a estrés abiótico.
  - 8.3.1 Mecanismos de tolerancia y resistencia.
  - 8.3.2 Mecanismos de percepción del estrés.
  - 8.3.3 Transducción de señales.

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

#### MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Examen Escrito 70%  
 Participación y exposición en clase 30%  
 Escala de Evaluación de 0-10.  
 Mínimo Aprobatorio 8.0  
 Nota: Para tener derecho a los exámenes se requiere una asistencia mínima del 80%

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Reporte formal de resultados del trabajo realizado en laboratorio.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA
<p>1) Azcón-Bieto, J. Y Talón, M. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid. 2008.</p> <p>2) Taiz, L. Y Zeiger, E. Plant Physiology, 5ª ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA. 2010.</p> <p>3) Taiz, L. Y Zeiger, E. Fisiología Vegetal. Publicacions de la Universitat Jaume I de Castellón. 2006.</p> <p>4) Bowsher C, Steer Mw y TOBIN AK. Plant Biochemistry. Garland Science, NY, USA 2008.</p> <p>5) Buchanan, B. B., Gruissen, W. Y Jones, R.L. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Biologists. Rockville, Maryland, USA. 2000.</p> <p>6) Hopkins, W. G. Y Hüner, N. P. A. Introduction to Plant Physiology. Ed. Wiley &amp; Sons, Inc. Hoboken. NJ. USA. 2009.</p> <p>7) Arditi, J. Y Dunn, A. Experimental Plant Physiology. Holt, Rinehart and Winstom, New York. 1969-</p>
OTROS RECURSOS
<p><i>REVISTAS ESPECIALIZADAS CON ACCESO ELECTRONICO</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Annual Review of Plant Physiology</li> <li>• Agrociencia</li> <li>• Journal of Plant Physiology</li> <li>• Plant Growth Regulators</li> <li>• Nature</li> <li>• Science</li> <li>• Gene</li> <li>• Plant Physiology</li> <li>• Physiologia Plantarum</li> <li>• New Phytologist</li> </ul>

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Maestría o Doctorado y/o Experiencia Académica y de Investigación en el Área Afín.
--



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-12	FITOPATOLOGÍA			11/09/14	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	8	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
El alumno adquirirá conocimientos fundamentales sobre las enfermedades en los cultivos de importancia económica y su control. Además de construirá una base conceptual, para el estudio de la patología y el análisis del manejo sanitario de los cultivos.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Introducción.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Definición y desarrollo histórico de la Fitopatología.</li> <li>1.2 Relación de la Fitopatología con otras disciplinas.</li> <li>1.3 Definición del concepto de enfermedad.</li> </ul>

- 1.4 Patogenicidad y Parasitismo.
- 1.5 Clasificación etiológica de las enfermedades.
- 1.6 Patogénesis y Ciclo de la enfermedad.
- 1.7 Relaciones entre microorganismos.

**Unidad 2. Enfermedades Abióticas.**

- 2.1 Agentes físicos y químicos.
- 2.2 Sintomatología y diagnóstico.
- 2.3 Criterios de manejo.

**Unidad 3. Sintomatología y diagnóstico.**

- 3.1 Síntomas y signos de una enfermedad.
- 3.2 Principales síntomas y signos.
- 3.3 Pruebas de patogenicidad.
- 3.4 Postulados de Koch: aplicación y limitantes.
- 3.5 Mecanismos de ataque y efectos sobre la fisiología de la planta.

**Unidad 4. Mecanismos de defensa y resistencia genética.**

- 4.1 Bases moleculares de la interacción huésped - patógeno.
- 4.2 Concepto de resistencia.
- 4.3 Concepto de virulencia.
- 4.4 Teoría gen por gen.

**Unidad 5. Epidemiología.**

- 5.1 Definición y objetivos.
- 5.2 Cuantificación de enfermedades.
- 5.3 Modelos matemáticos.
- 5.4 Aplicaciones de la epidemiología.
- 5.5 Modelos de predicción.

**Unidad 6. Manejo integrado de enfermedades.**

- 6.1 Definición.
- 6.2 Principios generales de control de enfermedades.
- 6.3 Métodos de Control.
- 6.4 Estrategias de manejo de enfermedades.
- 6.5 Desarrollo de un programa de manejo integrado.

**Unidad 7. Métodos de control de enfermedades.**



- 7.1 Control legal.
- 7.2 Control cultural.
- 7.3 Control biológico.
- 7.4 Control genético.
- 7.5 Control químico.

#### **Unidad 8. Enfermedades causadas por hongos fitopatógenos.**

- 8.1 Sintomatología y diagnóstico.
- 8.2 Criterios de manejo.

#### **Unidad 9. Enfermedades causadas por bacterias fitopatógenas.**

- 9.1 Sintomatología y diagnóstico.
- 9.2 Criterios de manejo.

#### **Unidad 10. Enfermedades causadas por nematodos.**

- 10.1 Sintomatología y diagnóstico.
- 10.2 Criterios de manejo.

#### **Unidad 11. Enfermedades causadas por virus, viroides, y fitoplasmas.**

- 11.1 Sintomatología y diagnóstico.
- 11.2 Criterios de manejo.

### **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Examen Escrito 70% Participación y exposición en clase 30% Escala de Evaluación de 0-10. Mínimo Aprobatorio 8. Nota: Para tener derecho a los exámenes se requiere una asistencia mínima del 80%
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Reporte formal de resultados del trabajo realizado en laboratorio.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Porcentajes previsto para la acreditación.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### BIBLIOGRAFÍA

- 1) Agrios, G.N. Fitopatología. 2a. ed. Edit.. Limusa. México, 756 pp. 1995.
- 2) Chase, A. R. Compendium of Ornamental Foliage Plant Diseases. APS Press. St. Paul , Minn. U.S.A. 1987.
- 3) Foster, G. D. and Taylor, S. C.. Plant virology protocols from virus isolation to transgenic resistance. Humana Press. New Jersey, U.S.A. 1998.
- 4) Goto, M. Fundamentals of Bacterial Plant Pathology. Academic Press Inc. San Diego California USA. 1992.
- 5) Hewitt, H. G. Fungicides in crop Protection. CAB International. New York United States of America. 1998.
- 6) Hull, R.. Mathews´s Plant Virology. Fourth edition. Elsevier Academic Press. San Diego Caifornia. U.S.A. 2004
- 7) Jiménez, D. R. M. Interacción planta–hongo: mecanismos de infección, patogénesis, y resistencia En: Patología Vegetal Vol. II. 2000.
- 8) Llácer, G., López, M.M., Trapero, A. & A. Bello (Eds). Edit. Phytoma-España, Sociedad Española de Fitopatología y Grupo Mundi-Prensa, España.
- 9) Llácer, G., López, M. M., Trapero, A. & Bello, A. Patología vegetal. Tomos I y II. Segunda edición. Phytoma, Sociedad Española de Fitopatología y Grupo Mundi Prensa. Madrid España. 2000.
- 10) Trigiano. R. N., Windham, M. T. & Windham, A. S. Plant pathology concepts and laboratory exercises. CRC PRESS. United State of America. 2004.

##### OTROS RECURSOS

###### REVISTAS ESPECIALIZADAS CON ACCESO ELECTRONICO

- Annual Review of Phytopathology
- Annual Review of Entomology
- Biología Plantarum
- European Journal of Plant Pathology
- Molecular Plant-Microbe Interactions
- Plant Pathology
- Biocontrol
- Journal of General Plant Pathology

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Maestría o Doctorado y/o Experiencia Académica y de Investigación en el Área Afín.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BA-13	TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL			01/09/2014	26/10/2014	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	8	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
El estudiante adquirirá conocimientos teóricos y prácticos de mejoramiento genético vegetal utilizando herramientas biotecnológicas de genética somática celular. Asimismo, el estudiante adquirirá los conocimientos para realizar actividades de investigación básica y/o actividades en programas de mejoramiento del sector público o privado.

**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1. Aspectos básicos de mejoramiento.**

- 1.1 Hibridación.
- 1.2 Retrocruzas.

**Unidad 2. Variación genética in vitro.**

- 2.1 Variación somaclonal.
- 2.2 Aspectos citogenéticos de la variación somaclonal.
- 2.3 Usos de la variación somaclonal.

**Unidad 3. Métodos de selección celular.**

- 3.1 Selección vs estrés biótico.
- 3.2 Selección vs estrés abiótico.

**Unidad 4. Selección gámetica.**

- 4.1 Selección vs estrés biótico.
- 4.2 Selección vs estrés abiótico.

**Unidad 5. Producción de haploides.**

- 5.1 Cultivo de anteras y polen.
- 5.2 Cultivo de óvulos.
- 5.3 Uso de individuos haploides para mejoramiento genético.

**Unidad 6. Fertilización in vitro.**

- 6.1 Rescate de embriones.
- 6.2 Producción de híbridos Inter-específicos.
- 6.3 Híbridos Sexuales.

**Unidad 7. Híbridos Somáticos.**

- 7.1 Producción de protoplastos.
- 7.2 Fusión de protoplastos.
- 7.3 Identificación de híbridos somáticos.

**III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Evaluaciones orales: 50%

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Revisión y selección de bibliografía: 15% Propuesta de mejoramiento genético: 35%
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Presentación de propuesta de mejoramiento genético al final del curso ante cuando menos dos profesores más aparte del profesor titular.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo aprobatorio 8.0, en escala de 0-10. Mínimo 80% de asistencia.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
1) George, E.F., Hall, M.A. and Geert-Jan De Klerk, G.J. (2008). Plant Propagation by Tissue Culture. Dordrecht: Springer.
<b>OTROS RECURSOS</b>
Revistas científicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plant Cell Reports</li> <li>• In Vitro-Plant</li> <li>• Plant Cell, Tissue and Organ Culture</li> <li>• Euphytica</li> <li>• Theoretical and Applied Genetics</li> <li>• Plant Cell</li> <li>• PNAS</li> </ul>

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado de Maestro o Doctor en Ciencias en la especialidad con experiencia en enseñanza teórica y práctica en Cultivo de Tejidos y Células Vegetales y Mejoramiento Genético Vegetal.
---

# ASIGNATURAS OPTATIVAS DE LA OPCIÓN TERMINAL DE CIENCIAS AMBIENTALES



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CA-01	FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL			01/09/2014	26/10/2014	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	8	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Que el estudiante aprenda las bases teóricas y metodológicas de microbiología, estequiometría, cinética y reactores; que conforman la base de conocimiento y que son aplicados en el área de biotecnología ambiental.

**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1. Fundamentos de microbiología.**

- 1.1. Procariontes.
- 1.2. Eucariontes.
- 1.3. Virus.
- 1.4. Enzimas.
- 1.5. Captura de energía.
- 1.6. Metabolismo.
- 1.7. Genética y flujo de información (ADN, ARN).
- 1.8. Filogenia.
- 1.9. Ecología microbiana y herramientas para su estudio.

**Unidad 2. Estequiometría y energética bacteriana.**

- 2.1 Reacciones y energía.
- 2.2 Reacciones para crecimiento microbiano.
- 2.3 Coeficientes de rendimiento y energías de reacción.
- 2.4 Fuentes de nitrógeno oxidadas.

**Unidad 3. Cinética microbiana.**

- 3.1 Expresiones básicas de velocidad.
- 3.2 Balances de masa.
- 3.3 Productos solubles microbianos.
- 3.4 Nutrientes y aceptores de electrones.
- 3.5 Hidrólisis de materia particulada.
- 3.6 Inhibición.

**Unidad 4. Reactores: enfoque hacia biorreactores.**

- 4.1 Tipos de biorreactores.
- 4.2 Balances de masa.
- 4.3 Reactor en lote.
- 4.4 Reactor de tanque agitado en flujo continuo.
- 4.5 Reactor de flujo pistón.
- 4.6 Reactores con recirculación de células.

**III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**



<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Evaluación escrita (Examen), Prácticas de campo y/o laboratorio.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Examen y prácticas de campo (laboratorio).
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo 8, en escala de 0-10. Mínimo 80% de asistencia.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
1) Bruce E. Rittman y Perry L. McCarty. Environmental biotechnology: Principles and Applications. McGraw-Hill. 2001. 2) Michael T. Madigan, John M. Martinko y Jack Parker. Brock, Biología de los microorganismos. Pearson-Prentice-Hall. 10a Edición. 3) Cristopher K. Mathews, van Holde K.E. y Kevin G. Ahren. Bioquímica. Pearson-Addison Wesley. 3ª Edición. 4) Tchobanoglous G, Burton FL, Stensel HD. Wastewater engineering, treatment and reuse by Metcalf & Eddy. 3 ed. New York: Mc Graw-Hill. 1991.
<b>OTROS RECURSOS</b>
Bases de datos para herramientas de biología molecular: <a href="http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PROGRAM=blastn&amp;PAGE_TYPE=BlastSearch&amp;LINK_LOC=blasthome">http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PROGRAM=blastn&amp;PAGE_TYPE=BlastSearch&amp;LINK_LOC=blasthome</a>

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Investigador con experiencia probada en el área de docencia y publicación de artículos científicos y/o capítulos de libro en áreas tales como ingeniería bioquímica, biología molecular, ciencias ambientales.
--



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CA-02	PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	16	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Al finalizar el programa el alumno tendrá una formación sólida sobre los fundamentos y aplicaciones de los procesos biotecnológicos que le permita desarrollar y proponer soluciones adecuadas a los problemas de contaminación del agua.

**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1: Procesos biológicos.**

- 1.1. Modelos de crecimiento biológico.
- 1.2. Procesos biológicos de biomasa suspendida.
- 1.3. Procesos biológicos de biomasa fija.
- 1.4. Mecanismos de remoción de nutrientes.

**Unidad 2: Reactores biológicos.**

- 2.1 Reactor por lote.
- 2.2 Reactor tanque agitado continuo (CSTR).
- 2.3 Reactor continuo con recirculación.
- 2.4 Reactor flujo pistón.

**Unidad 3. Proceso biológico de lodos activados.**

- 3.1 Características y requerimientos.
- 3.2 Configuraciones del proceso de lodos activados.
- 3.3 Parámetros de diseño y operación.
- 3.4 Sistema de aireación.
- 3.5 Principales problemas de operación.
- 3.6 Otros procesos biológicos de película suspendida.

**Unidad 4: Procesos biotecnológicos de película fija.**

- 4.1 Fundamentos de la biopelícula.
- 4.2 Proceso biológico de filtro percolador.
- 4.3 Proceso biológico de biofiltro.
- 4.4 Reactor de membranas sumergibles (MBR).
- 4.5 Parámetros de diseño y operación.
- 4.6 Aplicación al tratamiento de efluentes residuales.

**Unidad 5: Procesos biotecnológicos anaerobios.**

- 5.1 Fundamentos del proceso anaerobio.
- 5.2 Reactor mezcla completa.
- 5.3 Reactor anaerobio de flujo ascendente (UASB).
- 5.4 Filtro anaerobio.

- 5.5 Tecnologías anaerobias emergentes.  
5.6 Parámetros de diseño y operación.  
5.7 Aplicación al tratamiento de efluentes residuales.

### III.EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODO DE EVALUACIÓN	Método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) el cual incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de investigación.</li> <li>• Análisis de artículos.</li> <li>• Exámenes.</li> <li>• Desarrollo y presentación de proyecto.</li> </ul>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Desarrollo de un proyecto que involucre la aplicación de los conocimientos adquiridos, proponiendo el diseño conceptual de una planta de tratamiento de aguas residuales.
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen oral y/o escrito (40%).</li> <li>• Desarrollo y presentación de proyecto (60%).</li> <li>• Mínimo aprobatorio 8, escala de evaluación de 0 a 10.</li> <li>• Mínimo 80% de asistencia.</li> </ul>

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1) APHA-AWWA-WPCF. Standard methods of waste and wastewater. 18th edition. Washington. 1992.
- 2) Ramalho R.S. Tratamiento de aguas Residuales, Editorial Reverte, 1996.
- 3) Eckenfelder, W.W. Principles of Water Quality Management. CBI. Publishing Company, Inc. 1980.
- 4) Eckenfelder, W.W. Jr. and Ford D.L. Water Pollution Control Jenkins, 1977
- 5) Fair, G.M. Geyer, J.C. Okun, D.A. Water and Wastewater Engineering. New York, Wiley 1966.
- 6) Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment Disposal Reuse, Mc. Graw Hill, Washington. 1992.
- 7) Khanal S.K. Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production, Principles and applications, Wiley-Blackwell, New Delhi, 2008.
- 8) Stanley Manahan, "Environmental Chemistry", Eighth Edition, CRC Press. 2005.
- 9) NMX Normas Mexicanas para análisis y muestreo de aire, agua, residuos y suelo.
- 10) Métodos de muestreo y análisis EPA.

**V.PERFIL DEL FACILITADOR**

Grado académico mínimo de maestría o equivalente. Experiencia probada al menos de 5 años en la materia a nivel docencia e investigación.
--



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**

**POSGRADOS****I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CA-03	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA****OBJETIVO (S)**

El alumno conocerá el fundamento de los procesos de emisión y formación de contaminantes atmosféricos para la evaluación de su impacto y la propuesta de estrategias de control.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

**Unidad 1. Introducción a la Contaminación Atmosférica.**

- 1.1. La atmósfera: origen, capas y papel en los fenómenos meteorológicos.
- 1.2. Contaminantes atmosféricos criterio y otros.
- 1.3. Fuentes de contaminación: fijas, fugitivas y móviles.
- 1.4. Criterios de calidad de aire.
- 1.5. Normatividad referente a calidad de aire.

**Unidad 2. Caracterización de contaminantes atmosféricos.**

- 2.1 Descripción de contaminantes atmosféricos, características físicas y químicas.
- 2.2 Comportamiento de compuestos químicos en la atmósfera.
- 2.3 Formación de contaminantes.
- 2.4 Efectos de la contaminación atmosférica: biológicos y ambientales.

**Unidad 3. Monitoreo y muestreo de contaminantes atmosféricos.**

- 3.1 Diseño y operación de programas de monitoreo.
- 3.2 Validación de datos de calidad de aire.
- 3.3 Muestreo y análisis de partículas.
- 3.4 Muestreo y análisis de gases.

**Unidad 4. Meteorología aplicada a la contaminación atmosférica.**

- 4.1 Características generales de la atmósfera.
- 4.2 Transporte y procesos de dispersión de contaminantes en la atmósfera.
- 4.3 Efectos de los factores meteorológicos sobre la contaminación atmosférica.
- 4.4 Pronósticos meteorológicos y su aplicación a episodios de contaminación.

**Unidad 5. Modelos de dispersión.**

- 5.1 Conceptos básicos.
- 5.2 Ecuación de continuidad.
- 5.3 Trazas atmosféricas y su modelación.
- 5.4 Aplicación de modelos en evaluación del impacto de emisiones.
- 5.5 Información requerida en modelamiento.

**Unidad 6. Inventarios de emisiones.**

- 6.1 Metodología para el cálculo de emisiones.
- 6.2 Factores de emisión.
- 6.3 Niveles de actividad de las fuentes.
- 6.4 Análisis de inventarios nacionales.

**Unidad 7. Tecnologías para el tratamiento de emisiones a la atmósfera.**

- 7.1 Tratamiento de emisiones de partículas.
- 7.2 Tratamiento de emisiones gaseosas.
- 7.3 Control y reducción de emisiones acústicas.

**III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Análisis de artículos. Presentación de seminarios. Trabajo de investigación. Informe escrito de prácticas de laboratorio. Examen escrito y/o oral.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Evaluará la calidad del aire en una zona urbana e Identificará las fuentes de emisión más importantes. Describirá los procesos y factores que definen la formación de contaminantes en la atmósfera. Reconocerá el papel de las condiciones meteorológicas en la contaminación atmosférica. Diseñará un plan de control y regulación de las emisiones de contaminantes atmosféricos.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	El curso se evalúa a través de la aplicación de dos exámenes parciales, escritos y/o orales, que representan el 60% de su calificación total, así como tareas de cada capítulo (solución de problemas, análisis de artículos de investigación y seminarios) que representan el 40% restante de su calificación total. La calificación mínima aprobatoria es 8.0 en una escala de 0 a 10.

**IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**
**BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Baron P.A y Willke K. Aerosol measurement: principles, techniques and applications. Wiley-Interscience. 2001.
- 2) Finlayson-Pitts, B.J. y Pitt, Jr., J.M. *Chemistry of the upper and lower atmosphere: theory, experiments and applications*. San Diego: Academic Press. 1999.
- 3) Harris, C.M. *Manual de medidas acústicas y control de ruido*. McGraw Hill. 1995.
- 4) Hewitt, C.N. y Jackson A. (Eds.). *Handbook of Atmospheric Science: principles and applications*. Malden: Blackwell Science. 2003.
- 5) Jiménez Cisneros, B.E. La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México: Limusa. 2001.
- 6) Peavy. H.S., Rowe D.R. y Tchobanoglous G. *Environmental engineering*. New York: McGraw Hill. 1985.

**V. PERFIL DEL FACILITADOR**

Grado académico mínimo de maestría. Experiencia probada en la materia a nivel de investigación y docencia



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CA-04	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Que el estudiante conozca las diferentes técnicas para evaluar la calidad del agua en ríos, lagos, presas y aguas subterráneas. Las técnicas de evaluación comprenden criterios morfológicos, fisicoquímicos y biológicos.



**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1. Introducción a la calidad del agua.**

- 1.1 Características de los cuerpos de agua.
  - 1.2 Definiciones relacionadas con la calidad del agua.
  - 1.3 Impactos antropogénicos y calidad del agua.
  - 1.4 Rutas de transporte de contaminantes.
  - 1.5 Variaciones temporales y espaciales.
  - 1.6 Desarrollo económico y calidad del agua.

**Unidad 2. Estrategias para la evaluación de la calidad del agua.**

- 2.1 El proceso de evaluación de la calidad del agua.
  - 2.2 Programas típicos para monitorear la calidad del agua.
  - 2.3 Diseño de programas de evaluación.
  - 2.4 Implementación de programas de evaluación de la calidad del agua.
  - 2.5 Procesamiento de datos.
  - 2.6 Control de calidad de los datos.
  - 2.7 Interpretación y difusión de los datos.

**Unidad 3. Selección de las variables de calidad del agua.**

- 3.1 Variables hidrológicas.
  - 3.2 Variables generales.
  - 3.3 Nutrientes.
  - 3.4 Materia orgánica.
  - 3.5 Iones mayores.
  - 3.6 Otras variables inorgánicas.
  - 3.7 Metales.
  - 3.8 Contaminantes orgánicos.
  - 3.9 Indicadores Microbiológicos.
  - 3.10 Selección de variables.

**Unidad 4. Uso de la materia particulada.**

- 4.1 Composición de la materia particulada.
  - 4.2 Transporte y sedimentación.
  - 4.3 Control ambiental de la calidad de la materia particulada.
  - 4.4 Muestreo de la materia particulada.

- 4.5 Análisis de la materia particulada.
- 4.6 Desarrollo de programas para evaluar la calidad de la materia particulada.
- 4.7 Evaluación de los datos.
- 4.8 El uso de la materia particulada en la evaluación de la calidad del agua: casos de estudio.

#### **Unidad 5. Uso de material biológico.**

- 5.1 Factores que afectan los sistemas biológicos en ambientes acuáticos.
- 5.2 Usos y beneficios de los métodos biológicos.
- 5.3 Métodos ecológicos.
- 5.4 Métodos microbiológicos.
- 5.5 Métodos fisiológicos y bioquímicos.
- 5.6 Métodos para la evaluación de la contaminación por sustancias tóxicas en ambientes controlados.
- 5.7 El uso de organismos acuáticos en el monitoreo de compuestos químicos.
- 5.8 Métodos histológicos y morfológicos.
- 5.9 Estrategias y técnicas para el muestreo de material biológico.
- 5.10 Selección de métodos biológicos: casos de estudio.

#### **Unidad 6. Ríos**

- 6.1 Características hidrológicas.
- 6.2 Características químicas.
- 6.3 Características biológicas.
- 6.4 Temas relevantes de calidad del agua en ríos.
- 6.5 Estrategias para la evaluación de la calidad del agua en sistemas fluviales.
- 6.6 Aproximaciones para monitoreo y evaluación de ríos: casos de estudio.

#### **Unidad 7. Lagos.**

- 7.1 Características y topología.
- 7.2 Temas relevantes sobre calidad del agua en lagos.
- 7.3 La aplicación del estudio de los sedimentos en los lagos.
- 7.4 Estrategias de evaluación.
- 7.5 Aproximaciones para evaluar la calidad del agua en los lagos: casos de estudio.

#### **Unidad 8. Reservorios.**

- 8.1 Construcción y uso.
- 8.2 Características especiales de los reservorios.
- 8.3 Asuntos relevantes sobre calidad del agua en reservorios.
- 8.4 Estrategias de monitoreo.
- 8.5 Aproximaciones para evaluar la calidad del agua en reservorios.

**Unidad 9. Aguas subterráneas.**

- 9.1 Características de las aguas subterráneas.
- 9.2 Interacciones agua-suelo-roca.
- 9.3 Asuntos relevantes sobre calidad del agua subterránea.
- 9.4 Estrategias de evaluación.

**Unidad 10. Manejo y presentación de datos.**

- 10.1 Manejo, almacenamiento y recuperación de datos de calidad de agua.
- 10.2 Característica de los datos.
- 10.3 Aplicación de técnicas estadísticas.
- 10.4 Aplicación de métodos gráficos.
- 10.5 Análisis de datos e interpretación.
- 10.6 Análisis avanzado de datos y técnicas de manejo.
- 10.7 Ejemplos de aplicación.

**III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Exámenes parciales y presentación de proyecto final a través de un caso práctico.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Cuantitativos en porcentajes Exámenes 40 Trabajo Final 30 Tareas y Trabajos 20 Participación activa en clase 10 Mínimo 8, en escala de 0-10.

**IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**
**BIBLIOGRAFÍA**

1) Deborah Chapman. Water Quality Assessment: A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), World Health Organization (WHO), United Nations Environment Program (UNEP), Taylor & Francis Group. Second Edition. London and New York. 626 p. 1996.

- 2) Metcalf y Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. McGraw-Hill, Nueva York, EEUUA. 2003.
- 3) De la Lanza Espino Guadalupe, García Calderón José Luis. Lagos y presas de México, México, D.F. AGT Editor. 2002.
- 4) Comisión Nacional del Agua (2011), Atlas del Agua en México DISPONIBLE EN LÍNEA <http://cenca.imta.mx/pdf/SGP-25B-Atlas.pdf>

#### V. **PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría o doctorado con especialidad en monitoreo ambiental de calidad del agua. Experiencia práctica en campo y demostrar haber dirigido proyectos en esta especialidad.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CA-05	MODELADO DE SISTEMAS AMBIENTALES			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	16	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
<p>Al finalizar el programa el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar balances de masa y energía dimensionar sistemas de tratamiento y control de la contaminación.</li> <li>2. Modelar procesos de transporte y transformación de contaminantes en agua, aire y suelo.</li> </ol>

**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1. Modelación y simulación.**

- 1.1. Sistema, modelo, simulación.
- 1.2. Tipos de modelos matemáticos.
- 1.3. Calibración, validación y verificación.

**Unidad 2. Conservación de la masa.**

- 2.1 Definición de sistema y sus fronteras.
- 2.2 Ecuación general del balance de masa.
  - 2.1.1 Procesos de transporte.
  - 2.1.2 Reacción, producción y consumo.

**Unidad 3. Modelado de procesos de transporte.**

- 3.1 Advección.
- 3.2 Sedimentación.
- 3.3 Difusión molecular.
- 3.4 Difusión turbulenta.
- 3.5 Dispersión.
- 3.6 Convección.
- 3.7 Coeficientes de transferencia de masa.

**Unidad 4. Transporte y sorción.**

- 4.1 Transporte de contaminante en medios porosos.
- 4.2 Flujo del agua en medio poroso.
- 4.3 Transporte en medio saturado.
- 4.4 Transformación y biodegradación de compuestos.

**Unidad 5. Transporte y cinética.**

- 5.1 Ley de acción de masas para reacciones.
- 5.2 Cinéticas de Monod y Michaelis-Menten.
- 5.3 Estados estacionarios.

**Unidad 6. Transporte y reacciones en equilibrio.**

- 6.1 Ley de acción de masas para reacciones en equilibrio.
- 6.2 Sorción y la ley de acción de masas.
- 6.3 Especiación y la ley de acción de masas.

**Unidad 7. Sistemas dinámicos.**

- 7.1 Modelo de Streeter-Phelps.
- 7.2 Modelos Gausianos.
- 7.3 Aplicaciones de la Ley de Darcy.

**III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) el cual incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de investigación.</li> <li>• Análisis de artículos.</li> <li>• Exámenes.</li> <li>• Desarrollo y presentación de proyecto.</li> </ul>
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Desarrollo de un proyecto que involucre la aplicación de los conocimientos adquiridos en el área de modelado de procesos ambientales.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Examen oral y/o escrito (60%) Presentación de proyecto final (40%) Mínimo 8, en escala de evaluación 0 - 10

**IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**
**BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Gujer, W. Systems Analysis for Water Technology, Springer, Berlin, 2008.
- 2) Holzbecher, E. Environmental Modeling Using MATLAB, Springer, Berlin, 2007.
- 3) Iturbide Argüelles R. y Martínez A.S., Agua Subterránea y contaminación, UNAM, 2000.

**V.PERFIL DEL FACILITADOR**

Grado académico mínimo de maestría o equivalente. Experiencia probada en la materia a nivel docencia e investigación.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CA-06	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON APLICACIONES AMBIENTALES			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
30	30	120	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

PRESENTACIÓN
Esta asignatura ofrece la base conceptual, metodológica y técnica para llevar a cabo el análisis espacial de las diferentes variables físicas del ambiente, mediante el uso de los sistemas de información geográfica, las técnicas de percepción remota y su representación cartográfica.
OBJETIVOS
Al concluir el curso de esta asignatura, el estudiante tendrá las siguientes capacidades:
1) Elaborar cartografía mediante el uso de diferentes plataformas de software.
2) Llevar a cabo el análisis espacial de variables ambientales a través del uso de técnicas de geoprocésamiento y percepción remota.



3) Plantear la problemática ambiental de sitios o regiones, desde un enfoque Espacio-Temporal.

## CONTENIDO TEMÁTICO

### Unidad 1. Fundamentos de cartografía

- 1.1. Forma de la Tierra
- 1.2. Elementos de un mapa
- 1.3. Proyecciones cartográficas
- 1.4. Sistema de referencia espacial
- 1.5. Escalas y mediciones en el terreno

### Unidad 2. Sistemas de información geográfica (SIG)

- 2.1. ¿Qué es un SIG?
- 2.2. Tipos y componentes de un SIG
- 2.3. Datos geográficos
- 2.4. Análisis espacial con datos vectoriales
- 2.5. Análisis espacial con datos Raster
- 2.6. Datos raster como fuente de información

### Unidad 3. Introducción a la percepción remota

- 3.1. Fundamentos de la percepción remota
- 3.2. Resoluciones de un sistema sensor
- 3.3. Principales programas de observación espacial
- 3.4. Análisis visual de imágenes satelitales
- 3.5. Calibración de imágenes satelitales
- 3.6. Análisis digital de imágenes satelitales

## III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	3 Exámenes parciales. 1 Trabajo final.
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Acreditación del curso con calificación igual o superior que 8.0
	Porcentajes previsto para la acreditación:

<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	(40) Trabajo final. (40) Exámenes. (20) Tareas. Mínimo 8.0, escala de 0 – 10. Mínimo 80% de asistencia.
----------------------------------	---

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### BIBLIOGRAFÍA

- 1) Bull, W. B., McFadden, L. D. Tectonic geomorphology north and south of the Garlock Fault, California, en Doering, D.O. (ed.), Proceedings of Eighth Annual Geomorphologic Symposium, Geomorphology in Arid Regions: Binghamton, State University of New York, 115-138. 1977.
- 2) Burrough, P. A. Principles of geographical information systems for land resources assessment. Oxford University Press. 194 pp. 1991.
- 3) Chuvieco, E. Teledetección ambiental. La observación de la tierra desde el espacio Ed. Ariel (Planeta), 590 pp. 2010.
- 4) Chander, G., Marham, B. L. and Barsi, J. Revised Landsat 5 Thematic Mapper radiometer calibration. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, Vol. 4, No. 3, p. 490-494. 2007.
- 5) Chander, G., Marham, B. L. and Dennis, H. Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat MSS, TM, ETM+ and EO-1 ALI sensors. Remote Sensing of Environment, (113), doi:10.1016/j.rse.2009.01.007, p. 893-903. 2009.
- 6) Díaz-Torres, J. J., Fletcher, J. M., Spelz-Madero, R. M., Martín-Barajas, J. A. y Suárez-Vidal, F. Geomorfometría del Escarpe Principal del Golfo de California. Análisis comparativo entre dos segmentos del Rift: Sierra San Pedro Mártir y Sierra Juárez, Baja California, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 29, núm. 3, p. 590-610. 2012.
- 7) Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G. and Jarvis, A. Very high resolution interpolated climate surface for global land areas. Int. J. Climatol, (25), doi:10.1002/joc.1276, p. 1965-1978. 2005.
- 8) Huete, A. R., Liu, H. Q., Batchily, K. and Leeuwen, V. A comparison of vegetation indice over global set of TM images for EOS-MODIS. Remote Sens. Environ. (59) p. 440-451. 1997.
- 9) Johnston, K., Jay, M., Hoef, V., Krivoruchko, K. and Lucas, N. ArcGIS Geostatistical anlyast tutorial. ESRI, 38 pp. Redlands, California. 2006.
- 10) Keller, E. A., Pinter, N. Active Tectonics: Earthquakes, Uplift and Landscape: Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall, Inc., 338 pp. 1996.
- 11) Monsalve-Sáenz, G. Hidrología en la Ingeniería: Ed. Alfaomega, 382 pp. 1999.
- 12) Ordoñez, C. y Martínez-Alegría, R. Sistemas de Información geográfica. Aplicaciones prácticas con Idrisi 32 al análisis de riesgos naturales y problemáticas ambientales. Ed. Alfaomega 227 pp. 2003.
- 13) Strahler, A. N. Hypsometric (Area-Altitude) analysis of erosional topography: Bulletin of the Geological Society of America, 63, 1117-1142. 1952.

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado académico mínimo de maestría o equivalente.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CA-07	TECNICAS DE SEPARACIÓN CROMATOGRAFICAS APLICADAS A MATRICES AMBIENTALES			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Conocer el fundamento y aplicar técnicas preparación y separación cromatográficas para la identificación y cuantificación de contaminantes en matrices ambientales y residuos municipales e industriales.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Preparación de muestras ambientales y de origen municipal e industrial.</b> 1.1. Métodos de muestreo.

- 1.2. Preservación de muestras.
- 1.3. Técnicas de extracción de contaminantes.

**Unidad 2. Control de calidad de las determinaciones.**

- 2.1 Parámetros de calidad.
- 2.2 Métodos de calibración instrumental.
- 2.3 Validación y desempeño de métodos analíticos.

**Unidad 3 Fundamentos de cromatografía.**

- 3.1 Introducción a las separaciones cromatográficas.
- 3.2 Factores que influyen en el ensanchamiento de las bandas.
- 3.3 Ecuación de Van Deemter.
- 3.4 Optimización de la Resolución.
- 3.5 Análisis cualitativo y cuantitativo.

**Unidad 4. Cromatografía de líquidos de alta resolución.**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Eficacia de la columna.
- 4.3 Instrumentación para cromatografía de líquidos.
- 4.4 Clasificación.
- 4.5 Selección de fase móvil y estacionaria.
- 4.6 Detectores.
- 4.7 Técnicas acopladas.
- 4.8 Aplicaciones.

**Unidad 5. Cromatografía de gases.**

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Clasificación.
- 5.3 Instrumentación para cromatografía de gases.
- 5.4 Inyección de la muestra.
- 5.5 Programas de temperatura.
- 5.6 Columnas.
- 5.7 Detectores.
- 5.8 Técnicas acopladas.
- 5.9 Aplicaciones.

**III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Análisis de artículos. Presentación de seminarios. Trabajo de investigación. Informe escrito de prácticas de laboratorio
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	El alumno: Describirá los fundamentos teóricos de las técnicas de preparación y separación. Tendrá criterio para la selección y aplicación de los métodos de calibración. Evaluará el desempeño de un método analito cromatográfico con base en sus parámetros de calidad. Aplicará los conocimientos de cromatografía para la separación eficaz de los componentes de una mezcla de contaminantes. Determinará los niveles de contaminantes en una muestra ambiental y de origen municipal e industrial.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	El curso se evalúa a través de la aplicación de dos exámenes parciales, escritos y/o orales, que representan el 60% de su calificación total, así como tareas de cada capítulo (solución de problemas, análisis de artículos de investigación y seminarios) que representan el 40% restante de su calificación total. La calificación mínima aprobatoria es 8.0 en una escala de 0 a 10.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<p>1) Mitra, S. (Ed.). Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry. New Jersey: Wiley-Interscience. 2003.</p> <p>2) Skoog, D.A., Holler, F.J. y Nieman, T.A. Principios de Análisis Instrumental. Madrid: McGraw-Hill. 2001.</p> <p>3) Miller, J.C y Miller, J.N. Estadística para Química Analítica. Madrid: Addison-Wesley. 2002.</p>

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado académico mínimo de maestría. Experiencia probada en la materia a nivel de investigación y docencia.
--



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-CA-08	TECNOLOGÍAS DE REMEDIACIÓN DE SUELOS			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
Obtener las bases teórico – prácticas para caracterizar y evaluar un sitio contaminado y seleccionar la mejor tecnología para su remediación.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Introducción: definición del suelo y su entorno.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Conceptos básicos sobre el origen de los suelos.</li> <li>1.2. Clasificación de los suelos: USDA y FAO.</li> </ol>

- 1.3. Principales propiedades fisicoquímicas del suelo: textura, permeabilidad, potencial redox, salinidad, porosidad, etc.
- 1.4. Composición del suelo: fase sólida, líquida, gaseosa, biológica.
- 1.5. Origen y transformación de la materia orgánica.

#### **Unidad 2. El suelo como hábitat.**

- 2.1 Fauna del suelo: micro, meso y macro.
- 2.2 Microorganismos del suelo.
- 2.3 El suelo como soporte de la vegetación.

#### **Unidad 3. Principales contaminantes del suelo.**

- 5.8 Inorgánicos.
- 5.9 Orgánicos.
  - 5.9.1 Hidrocarburos.
  - 5.9.2 Pesticidas y plaguicidas.
  - 5.9.3 Fertilizantes.
  - 5.9.4 Metales.

#### **Unidad 4. Muestreo y caracterización de suelos.**

- 4.1 Caracterización del sitio.
- 4.2 Características de los contaminantes.
- 4.3 Características del suelo: porosidad, constantes de partición, coeficientes de permeabilidad, fisicoquímica, química, flora microbiana.
- 4.4 Tipos de muestreo.
- 4.5 Utensilios para la toma de muestra
- 4.6 Protocolo de muestreo.

#### **Unidad 5. Interacciones suelo-contaminante.**

- 5.1 Transporte de contaminante en medios porosos.
- 5.2 Procesos fisicoquímicos.
- 5.3 Procesos biológicos.
- 5.4 Determinación de la extensión de la contaminación.

#### **Unidad 6. Clasificación de las tecnologías.**

- 6.1 Tecnologías de tratamiento físico.
- 6.2 Tecnologías de tratamiento químico.
- 6.3 Tecnologías de tratamiento térmico.
- 6.4 Tecnologías de tratamiento biológico.
- 6.5 Evaluación técnico-económica de las tecnologías de remediación.

**Unidad 7. Tecnologías de tratamiento físico.**

- 7.1 Barreras permeables.
- 7.2 Solidificación/estabilización.
- 7.3 Lavado de suelos.

**Unidad 8. Tecnologías de tratamiento térmico.**

- 8.1 Extracción de vapores.
- 8.2 Lavado de suelos.
- 8.3 Desorción térmica.
- 8.4 Incineración/pirolisis.

**Unidad 9. Tecnologías de tratamiento químico.**

- 9.1 Oxidación – reducción.
- 9.2 Procesos electroquímicos.
- 9.3 Extracción por solvente/lixiviación.

**Unidad 10. Fundamentos de la biodegradación.**

- 10.1 Definiciones.
- 10.2 Rutas y mecanismos de degradación biológica: bacterias, hongos, plantas, algas.
- 10.3 Factores que afectan la degradación de contaminantes.
  - 10.3.1 Físicos.
  - 10.3.2 Químicos.
  - 10.3.3 Microorganismos degradadores de contaminantes.

**Unidad 11. Tecnologías de tratamiento biológico.**

- 11.1 Biopila.
- 11.2 Biolabranza.
- 11.3 Composteo.
- 11.4 Bioventeo.
- 11.5 Bioestimulación.
- 11.6 Bioaumentación.
- 11.7 Reactores biológicos.
- 11.8 Atenuación natural.

**Unidad 12. Fitoremediación.**

- 12.1 Clasificación de la fitoremediación.
- 12.2 Elementos y aplicaciones de la fitoremediación.
- 12.3 Fitoremediación de contaminantes inorgánicos.



- 12.4 Fitorremediación de contaminantes orgánicos.  
12.5 Consideraciones de diseño de sistemas para la fitorremediación.

### Unidad 13. Normatividad.

- 13.1 Normatividad aplicable en México para los principales contaminantes en suelo.  
13.2 Normatividad de muestreo y manejo de muestras.  
13.3 Representatividad y validez de los parámetros de monitoreo.  
13.4 Parámetros clave del monitoreo para una remediación.  
13.5 Cuantificación de analitos, métodos analíticos.

Caso de estudio (proyecto final).

## III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Examen oral y/o escrito. Proyecto final: 60% y examen: 40%
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Presentación de proyecto final de un caso de estudio de remediación de suelos aplicando los conceptos y tecnologías que se abordan en el curso.
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	Calificación mínima aprobatoria:8.0 Escala de 0-10. Mínimo 80% de asistencia.

## IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA
<p>1) Bartha, R. &amp; Atlas, R. Ecología microbiana y microbiología ambiental. 4ta edición. Pearson, Prentice Hall. 1990.</p> <p>2) Brady, N. C. &amp; Weil, R. R. The Nature and Properties of Soils. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 1996.</p> <p>3) Crawford, R. L. &amp; Crawford, D. L. Bioremediation: Principles and Applications (Biotechnology Research). 1ra edition. Cambridge University. 2005.</p> <p>4) Freeze, R. A. &amp; Cherry, J. A. Groundwater. Prentice Hall, New Jersey, USA. 1979.</p> <p>5) Finlayson-Pitts, B. J. &amp; Pitts, J. N. Chemistry of the upper and lower atmosphere: theory, experiments and applications. San Diego, California: Academic Press. 2000.</p> <p>6) Hemond, H. F. &amp; Fechner, E. J. Chemical Fate and Transport in the Environment. Academic Press. 1994.</p> <p>7) Manahan, S. Environmental Chemistry. Eighth Edition, CRC Press. 816 p. 2005.</p>

- 8) Rittmann, B. & McCarty, P. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. McGraw-Hill Science. 2000.
- 9) Sawyer, C. N., McCarty, P. L. & Parkin, G. N. Chemistry for environmental engineering. 4ta edición. McGraw-Hill Inc., New York. 1960.
- 10) Seinfeld, J. H. & Pandis, S. N. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York: Wiley. 1998.
- 11) Silverstein, A., & Silverstein, V. Life in a bucket of soil. Dover publications. E.U. 2000.
- 12) Tchobanoglous, G., Theisen, H. & Eliassen, R. Solids Waste: Engineering Principles and Managements Issues. Mc Grw-Hill Inc., New York. 1994.
- 13) Wise, D. L. & Trantolo, D. J. Remediation of Hazardous waste Contaminated soils. New York. 1994.

#### OTROS RECURSOS

- APHA-AWWA-WPCF. (1992). *Standard methods of waste and wastewater*. 18th edition. Washington.
- Diario Oficial de la Federación. Normas Mexicanas. Para análisis y muestreo de aire agua residuos y suelo.
- Metcalf & Eddy (2003). *Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse*. 4ta edición. McGraw-Hill Inc., New York.
- FAO, UNESCO, ISRIC. (1988). *Leyenda revisada del Mapa Mundial de Suelos*.
- ISRIC (Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos). (1995). *Procedimientos para análisis de suelos*. pp. 1-145. In: L.P. van Reeuwijk (Ed.) Procedures for soil Analysis. Ma. del C. Gutiérrez C., C. A. Tavarez E. y C. A. Ortíz S. Colegio de Postgraduados. Montecillo. México.
- IUSS-ISRIC-FAO. (2007). *Unión Internacional de las Ciencias del Suelo*. Centro Internacional e Información de Suelos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. WRB: World Reference Base for Soil Resources (Base Referencial Mundial del Recurso Suelo). No. 103. FAO, Roma. 115 p

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado académico mínimo de maestría o doctorado. Experiencia probada en la materia a nivel docencia e investigación.

# ASIGNATURAS OPTATIVAS DE LA OPCIÓN TERMINAL DE BIOTECNOLOGÍA MÉDICA FARMACEÚTICA



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-01	BIOINFORMÁTICA			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

**OBJETIVO (S)**

El alumno obtendrá un conjunto de conocimientos sobre fundamentos básicos en bioinformática para que adquiriera la capacidad de utilizar diversas herramientas para análisis de datos de secuencias génicas y de proteínas.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

**Unidad 1. Introducción a las bases de datos biológicas.**

- 1.1 Descripción de formatos de secuencias.
- 1.2 Obtención de datos a partir de bases de datos primarias.
- 1.3 Edición y editores de secuencias.
- 1.4 Diferentes tipos de formatos de datos de datos moleculares y convertidores de formatos.
- 1.5 Bases de datos especializadas.

#### **Unidad 2. Alineamiento de pares de secuencias.**

- 2.1 Introducción al alineamiento de secuencias.
- 2.2 Alineamiento de pares de secuencias.
- 2.3 Gráficas de matriz de puntos.
- 2.4 Alineamientos globales y locales.
- 2.5 Alineamiento de genomas.
- 2.6 Alineamiento de pares de secuencias por métodos bayesianos.
- 2.7 Puntuación y valores de expectación de alineamientos.
- 2.8 Criterios para la elección del algoritmo de alineamiento.

#### **Unidad 3. Búsqueda de similitudes de secuencias en bases de datos.**

- 3.1 Introducción a la búsqueda de similitudes en bases de datos.
- 3.2 Búsqueda de similitudes en bases de datos con fasta y blast.
- 3.3 Interpretación de los resultados de búsquedas en bases de datos.

#### **Unidad 4. Alineamiento múltiple de secuencias.**

- 4.1 Introducción al alineamiento múltiple de secuencias.
- 4.2 Clasificación de las técnicas para la producción de alineamientos múltiples.
- 4.3 Métodos reiterativos para el alineamiento múltiple.
- 4.4 Métodos estadísticos para el alineamiento múltiple de secuencias.
- 4.5 Editores de alineamientos.
- 4.6 Técnicas para evaluar la calidad de alineamientos múltiples.

#### **Unidad 5. Análisis filogenético de datos moleculares.**

- 5.1 Introducción y conceptos generales del análisis filogenético.
- 5.2 Relación entre el alineamiento múltiple y el análisis filogenético.
- 5.3 Árboles filogenéticos, modelos evolutivos.
- 5.4 Métodos filogenéticos basados en la medición de distancias.
- 5.5 Modelos para inferir la distancia evolutiva entre secuencias.
- 5.6 Reconstrucción filogenética basadas en máxima parsimonia. Concepto de homoplacia.
- 5.7 Reconstrucción filogenética basada en la máxima probabilidad o máxima verosimilitud.
- 5.8 Métodos para seleccionar el modelo evolutivo más apropiado.

**Unidad 6. Predicción de estructura de ácidos nucleicos.**

- 6.1 Principios de la predicción de estructura secundaria de ácidos nucleicos.
- 6.2 Componentes estructurales del RNA y el DNA.
- 6.3 Modelo del vecino más cercano.
- 6.4 Predicciones a partir de alineamientos.

**Unidad 7. Predicción de la estructura de proteínas.**

- 7.1 Introducción a la predicción de la estructura de proteínas.
- 7.2 Bases de datos de clasificación de estructuras.
- 7.3 Introducción a los métodos de predicción de estructura de proteínas. Métodos 1d, 2d y 3d.
- 7.4 Métodos para la predicción de estructura secundaria de proteínas.
- 7.5 Predicción de la estructura 3d modelación por homología.
- 7.6 Predicción 3d por la técnica de enrollamiento (threading).
- 7.7 Predicciones ab-initio de la estructura 3d. Métodos de la rosetta y robetta.
- 7.8 Métodos para la confiabilidad de las predicciones de estructura de proteínas.

**Unidad 8. Análisis de secuencias codificantes y búsqueda de genes.**

- 8.1 Introducción a la predicción de genes.
- 8.2 Comparación de la estructura de genes procarióticos y eucarióticos.
- 8.3 Identificación de marcos de lectura abierta.
- 8.4 Regiones de control.
- 8.5 Descripción de los métodos empleados para la predicción de genes en organismos procarióticos.
- 8.6 Búsqueda de promotores y otras regiones de control.

**Unidad 9 Diseño de experimentos en biología molecular e introducción al análisis con microarreglos.**

- 9.1 Diseño de iniciadores para PCR y sondas.
- 9.2 Análisis con enzimas de restricción.
- 9.3 Introducción al análisis de expresión diferencial mediante microarreglos de DNA.
- 9.4 Diseño de sondas para microarreglos.
- 9.5 Herramientas para la interpretación de resultados del análisis de expresión con microarreglos.

**II. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Exámenes continuos por temas. Presentación de desarrollo de proyecto donde aplique los conocimientos adquiridos durante el curso. Tareas.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Aprobación de exámenes, aprobación del proyecto final.

**CRITERIOS DE ACREDITACIÓN**

Mínimo 80% de asistencia.  
Entrega del 100% de tareas.  
Calificación aprobatoria mínima 8 en escala de 0 – 10.

**IV.BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**
**BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Introducción a la Bioinformática. T. K. Attwood y D. J. Parry-Smith. Editorial Prentice Hall. 2002.
- 2) Bioinformatics; Sequence and Genome Analysis. David W. Mount. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- 3) Bioinformatics; A practical guide to the analysis of genes and proteins. Andreas D. Baxevanis and B. F. Francis Ouellete. Second edition. [WWW.Suplement](#)
- 4) Essentials Bioinformatics. Jin Xiong. Cambridge University Press. 2006.

**V.PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría o Doctorado y/o Experiencia Académica y en Investigación en Bioinformática.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-02	BIOLOGÍA CELULAR			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	16	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
<b>OBJETIVO PRINCIPAL:</b> Conocer las principales funciones, compartimentos y eventos de las células eucariotes.
<b>OBJETIVO PARTICULAR:</b> Discutir: Conceptos Básicos de la Biología Celular y Función biológica como base para el tratamiento de algunas enfermedades.



**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1. Introducción a la célula.**

- 1.1. Células y genomas.
- 1.2. Química celular y biosíntesis.
- 1.3. Proteínas.
- 1.4. ADN y cromosomas.
- 1.5. Replicación del ADN, reparación y recombinación.
- 1.6. Del ADN a la proteína.
- 1.7. El control de la expresión génica.

**Unidad 2. Organización interna de la célula.**

- 2.1 Estructura de la membrana.
- 2.2 Membrana Transporte de moléculas pequeñas y las propiedades eléctricas de las membranas.
- 2.3 Compartimentos intracelulares y clasificación de proteínas.
- 2.4 Tráfico vesicular intracelular.
- 2.5 Conversión de Energía: Las mitocondrias y los cloroplastos.
- 2.6 Comunicación Celular.
- 2.7 El citoesqueleto.
- 2.8 El ciclo celular y muerte celular programada.
- 2.9 La mecánica de la división celular.

**Unidad 3. Las células en su contexto social.**

- 3.1 Uniones de las células, adhesión celular y la matriz extracelular.
- 3.2 Las células germinales y fecundación.
- 3.3 Desarrollo de organismos multicelulares.

**Unidad 4. Cáncer.**

- 4.1 Las causas prevenibles de cáncer.
- 4.2 La base molecular del comportamiento de células cancerosas.
- 4.3 Encontrar los genes críticos del cáncer.
- 4.4 El tratamiento del cáncer: presente y futuro.

**Unidad 5. Métodos de manipulación e inspección (opcional).**

- 5.1 La manipulación del ADN, ARN y proteínas.
- 5.2 Fraccionamiento subcelular.

5.3 La visualización de las células y sus componentes.

**II. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Discusión de los temas en clase mediante trabajo colaborativo, discusión de literatura científica y exposición de temas ante grupo cada sesión. Asistencia a clases mínimo el 90% para derecho a examen. Participación activa todas las sesiones.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Dos exámenes parciales. Participación en clase.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Participación en clase 30% Exámenes 70% Calificación mínima aprobatoria de 8.0 en escala de 0 a 10.

**III. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**

**BIBLIOGRAFÍA**

1) Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. (2012) Molecular Biology of the Cell. (5th Ed.). Garland Science New York, USA.

**IV. PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría o Doctorado en Ciencias Biomédicas, Bioquímicas o Biológicas con experiencia en investigación y docencia en el campo de la biología o la fisiología celular.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-03	FISIOLOGÍA MICROBIANA			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Biología Celular	
48	12	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

#### OBJETIVO (S)

El alumno comprenderá los aspectos básicos relacionados con la manera en la que las bacterias y hongos obtienen su energía, así como los cambios que experimentan en su fisiología al interactuar con otros microorganismos o frente a estímulos ambientales; resaltando las estrategias que aplican algunos grupos bacterianos a fin de lograr establecerse, multiplicarse o dispersarse en algunos microambientes del ser humano.

#### CONTENIDO TEMÁTICO

**Unidad 1. Introducción y conceptos básicos.**

- 1.1 Clasificación metabólica de microorganismos (quimiótrofos, heterótrofos, litótrofos, quimiorganotrofos, fotolitógrafos, fotoorganotrofos, autótrofos, auxotrofos, oxidantes, fermentativos, inertes, facultativos, anoxigenicos).
- 1.2 Tipos de asociaciones simbióticas: (comensalismo, parasitismo, mutualismo antagonismo, etc).
- 1.3 Conceptos sobre regulación y control, (retroalimentación, anteroalimentación, represión, activación, regulón, operon).
- 1.4 Principales grupos microbianos (de interés medico) y su papel metabólico en vida libre y en asociación simbiótica qué es lo que necesitan para sobrevivir y multiplicarse (bacterias entéricas y lácticas, bacterias intracelulares estrictas, anaerobios estrictos, bacterias capnofílicas, bacterias esporuladas, hongos y levaduras patógenas).
- 1.5 Consorcios microbianos y participación en cadenas tróficas.

#### **Unidad 2. Mecanismos de obtención de energía y su regulación.**

- 2.1 Mecanismos generales de obtención y conservación de energía.
- 2.2 Obtención de energía a partir de la luz.
- 2.3 Respiración en (quimiótrofos, heterótrofos, litótrofos, quimiorganotrofos, fotolito trofos, fotoorganotrofos, autótrofos, auxotrofos, oxidantes, fermentativos, inertes, facultativos, anoxigenicos).
- 2.4 Respiración en quimiorganótrofos.
- 2.5 Respiración en litótrofos.
- 2.6 Fermentación (diferentes vías de fermentación).
- 2.7 Mecanismos de regulación por oxígeno y otros aceptores externos de electrones en organismos facultativos.

#### **Unidad 3. Mecanismos de asimilación de nutrientes.**

- 3.1 Asimilación y regulación por carbono.
- 3.2 Degradación de compuestos orgánicos.
- 3.3 Asimilación y fijación de nitrógeno.
- 3.4 Asimilación de otros elementos (s y p, fe) en la célula.

#### **Unidad 4. Morfogénesis y división microbiana.**

- 4.1 Crecimiento y morfogénesis bacterianas.
- 4.2 Crecimiento y morfogénesis micótica.
- 4.3 Síntesis y reciclado de las paredes celulares bacterianas y micóticas.
- 4.4 Esporulación bacteriana y micótica.
- 4.5 Regulación de la división celular en bacterias.
- 4.6 Modelos de crecimiento y división.
- 4.7 Diferenciación en bacterias.
- 4.8 Dimorfismo y pleomorfismo microbiano.

#### **Unidad 5. Regulación de la expresión de moléculas y estructuras bacterianas.**

- 5.1 Control y regulación de la expresión de: toxinas, moléculas con propiedades antimicrobianas (péptidos antimicrobianos, antibióticos, bacteriocinas).

- 5.2 Estructuras asociadas con: el intercambio de material genético (sistema de secreción iv, conjugación, transducción).
- 5.3 Virulencia y resistencia al hospedero (islas de patogenicidad, sistemas para captura de hierro, fimbrias, cápsula, sistemas de secreción i, ii y iii, proteínas de interacción con matriz extracelular formación y crecimiento de biopelículas).

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Exámenes orales y escritos. Tareas. Participación, exposiciones.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Aprobación de exámenes, participación y aprobación de exposiciones.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo 80% de asistencia. Entrega del 100% de tareas. Calificación aprobatoria mínima 8 en escala de 0 – 10.

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<p>1) Deacon F. Fungal Biology. Blackwell. 2006.</p> <p>2) Brock et al. Biology of Microorganisms. 9th. Edition. Prentice Hall, New Jersey. 2000.</p> <p>3) Lodish et al. "Molecular Cell Biology," 5th edition by Lodish, Berk. 2007.</p> <p>4) Matsudaira, Kaiser, Krieger, Scott, Zipursky, and Darnell.</p> <p>5) Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker, J. Brock. Biología de los microorganismos. 10ª ed. Pearson Prentice Hall, España; 2004.</p>

### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Maestría o Doctorado y/o Experiencia Académica y en Investigación en el área biológica.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-04	FUNDAMENTOS Y PRINCIPIOS DE VACUNAS E INMUNOMODULADORES			01/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Fundamentos y técnicas de Biología Molecular, Inmunología básica	
48	12	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
1. Conocer los fundamentos de la vacunología, así como las distintas etapas para la búsqueda, diseño y desarrollo de vacunas. 2. Revisar algunos de los aspectos regulatorios para el desarrollo y comercialización de vacunas. 3. Conocer los tipos de inmunomoduladores y el tipo de respuesta que estimulan para proponer el tipo a utilizar en casos de vacunación particulares.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Vacunología: conceptos e historia.</b> 1.1. Conceptos básicos de vacunología.

- 1.2. Historia de la vacunología: de Jenner al diseño racional de vacunas.

**Unidad 2. La memoria inmunológica.**

- 2.1 Memoria inmunológica de las células T.  
2.2 Memoria inmunológica de las células B.

**Unidad 3. Descubrimiento de antígenos para el diseño de vacunas.**

- 3.1 Desarrollo y diseño de vacunas mediante el enfoque computacional basado en secuencias.  
3.2 Descubrimiento de antígenos mediante tecnologías proteómicas de alto rendimiento.  
3.3 Descubrimiento de epítopes relevantes mediante bibliotecas de fago.

**Unidad 4. Ingeniería de antígenos.**

- 4.1 Vacunación con DNA y proteínas.  
4.2 Vacunas bacterianas atenuadas.  
4.3 Vacunas virales atenuadas.  
4.4 Virus recombinantes: MVA, adenovirus y avipoxvirus.

**Unidad 5. Protocolos de vacunación.**

- 5.1 Modelos vivos para el diseño y desarrollo de vacunas.  
5.1.1 Modelos murinos: cepas y knockout.  
5.1.2 Modelos primates no humanos.  
5.2 Rutas de entrega e impacto en la respuesta: inmunización subcutánea, cutánea, intradérmica, intramuscular y oral.  
5.3 Evaluación de la eficacia de las vacunas.  
5.3.1 Diseño y monitoreo inmune.  
5.3.2 Evaluación de la protección.

**Unidad 6. Consideraciones regulatorias.**

- 6.1 Bioseguridad.  
6.2 Fases de prueba en el desarrollo de vacunas: desde I+D hasta fase clínica III.

**Unidad 7. Inmunomoduladores.**

- 7.1 Conceptos.  
7.2 Historia de los inmunomoduladores.

7.3 Clasificación de los inmunomoduladores.

**Unidad 8. Componentes de los inmunomoduladores.**

- 8.1 Liposomas, extractos bacterianos, islas CpG, MPL-A, QS-21, saponinas, escualeno, liposomas y sales de aluminio.
- 8.2 Inmunomoduladores basados en carbohidratos.
- 8.3 Inmunomoduladores basados en citocinas.
- 8.4 Inmunomoduladores basados en nanopartículas.

**Unidad 9. Bioseguridad de los inmunomoduladores.**

- 9.1 Ensayos de toxicidad: cultivos celulares y animales de laboratorio.
- 9.2 Inmunomoduladores patentados.
- 9.3 Inmunomoduladores aprobados para uso humano.
- 9.4 Impacto de los inmunomoduladores y miedos sobre su uso.

**Unidad 10. Diseño de inmunomoduladores: tipo de población y respuesta inmune deseada.**

- 10.1 Inmunomoduladores diseñados para uso en población infantil.
- 10.2 Inmunomoduladores para uso en ancianos.
- 10.3 Inmunomoduladores para el tratamiento de Alzheimer (vacuna terapéutica).

**Unidad 11. Inmunomoduladores en cáncer.**

- 11.1 Tipos de inmunomoduladores utilizados.
- 11.2 Ensayos clínicos vigentes.
- 11.3 Inmunomoduladores patentados.

**Unidad 12. Inmunomoduladores para enfermedades infecciosas.**

- 12.1 Tipos de inmunomoduladores utilizados.
- 12.2 Ensayos clínicos vigentes.
- 12.3 Inmunomoduladores patentados.



### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	El aprovechamiento del alumno se evaluará mediante la presentación de 2 exámenes teóricos (valor del 50%), la participación activa de éste a través de la discusión de artículos de investigación en el área (valor del 20%) y la entrega de un anteproyecto de investigación escrito sobre el desarrollo racional de una vacuna (30%).
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Exámenes, participación en clase y anteproyecto de investigación acreditado y conformes a lo discutido durante el curso.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo aprobatorio 8.0, en escala de 0 – 10. Mínimo 80% de asistencia.

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
1) Morrow, W.J.W, Sheikh N.A., Schmidt, C.S., Davies, D.H. Vaccinology: principles and practice. West Sussex: Wiley-Blackwell. 2012. 2) Singh, M., Srivastava, I.K. Development of vaccines: from discovery to clinical testing. Hoboken: Wiley. 2011. 3) Singh, M. Vaccine adjuvants and delivery systems. Hoboken: Wiley. 2007.
<b>OTROS RECURSOS</b>
Nature Immunology. Journal of Immunology Vaccine Journal of Experimental Medicine PLoS ONE Journal of Virology Nature Science Journal of Clinical Investigation Infection and Immunity Otras revistas indizadas en Web of Science según se requiera

## **V. PERFIL DEL FACILITADOR**

Investigador con experiencia demostrada en la dirección o colaboración de al menos un proyecto de Investigación, Desarrollo e Innovación en temas de vacunas, e inmunomoduladores, que cuente con al menos 2 artículos publicados en revista indizada en Journal Citation Reports/ISI Web of Science sobre el tema, durante los últimos 36 meses.
---



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-05	FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Biología celular	
48	12	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
El alumno conocerá las bases moleculares de la herencia y la expresión génica y tendrá la capacidad de proponer su aplicación en metodologías relacionadas a ADN recombinante, organismos transgénicos, clonación y mejoramiento genético. El alumno obtendrá conocimiento y entrenamiento sobre las herramientas y técnicas de biología molecular: Concepto, Fundamentos y Aplicaciones.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Estructura bioquímica de los ácidos nucleicos</b>

- 1.1 El descubrimiento del ADN y el dogma central de la biología molecular.
- 1.2 Niveles de organización de los ácidos nucleicos.
  - 1.2.1 Estructura y organización molecular del ADN.
  - 1.2.2 Estructura, tipos y organización molecular del ARN.
  - 1.2.3 Empaquetamiento del ADN: modelo eucariótico.
- 1.3 Técnicas de análisis:
  - 1.3.1 Purificación y cuantificación de ADN y ARN.
  - 1.3.2 Electroforesis de ADN y ARN.
  - 1.3.3 Enzimas de restricción.
  - 1.3.4 Southern y Northern blot.

### **Unidad 2. Replicación del ADN.**

- 2.1 La unidad de replicación (replicón procariótico y eucariótico).
  - 2.1.1 El aparato enzimático de la replicación.
- 2.2 Etapas de la replicación.
- 2.3 Relación de la replicación con el ciclo celular.
- 2.4 Técnicas de análisis:
  - 2.4.1 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
  - 2.4.2 Variantes de la PCR (punto final & tiempo real).
  - 2.4.3 Cuantificación absoluta.

### **Unidad 3. Transcripción**

- 3.1 Estructura del gen.
- 3.2 Transcripción.
  - 3.2.1 Transcripción procariótica (el operón).
  - 3.2.2 Transcripción eucariótica.
- 3.3 Modificaciones postranscripcionales.
- 3.4 Mecanismos básicos de regulación genética.
- 3.5 Técnicas de análisis:
  - 3.5.1 Reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa (RT-PCR).
  - 3.5.2 Cuantificación relativa.
  - 3.5.3 Microarreglos.
  - 3.5.4 Northern blot.

### **Unidad 4. Traducción: la expresión del código genético.**

- 4.1 El significado del código genético.
- 4.2 Componentes.
  - 4.2.1 Ribosomas y tipos de RNA.

- 4.2.2 La aminoacil ARNt sintetasa y el enlace peptídico.
- 4.3 Etapas de la síntesis proteica.
- 4.4 Técnicas de análisis:
  - 4.4.1 Purificación y cuantificación de proteínas.
  - 4.4.2 Cromatografía.
  - 4.4.3 Electroforesis de proteínas en 1D.
  - 4.4.4 Electroforesis de proteínas en 2D.
  - 4.4.5 Detección por anticuerpos (Western blot, ELISA, Inmunohistoquímica).

#### **Unidad 5. Tecnología del ADN recombinante.**

- 5.1 Construcción del ADN recombinante.
  - 5.1.1 Vectores (plásmidos, bacteriófagos, cósmidos, cromosomas artificiales bacterianos, vectores de levadura, cromosomas artificiales de levadura)
  - 5.1.2 Transformación del ADN.
    - 5.1.2.1 Clonación de ADN en *Escherichia coli*.
    - 5.1.2.2 Clonación en huéspedes eucarióticos.
  - 5.1.3 Transferencia de ADN a eucariotas.
    - 5.1.3.1 Células vegetales.
    - 5.1.3.2 Células de mamífero.
  - 5.1.4 Construcción de bibliotecas de ADN.
    - 5.1.4.1 Bibliotecas genómicas.
    - 5.1.4.2 Mutagénesis dirigida.
    - 5.1.4.3 Bibliotecas cromosómicas.
    - 5.1.4.4 Bibliotecas de ADNc.
- 5.2 Análisis del ADN recombinante.
  - 5.2.1 Identificación de secuencias clonadas específicas.
    - 5.2.1.1 Sondas para rastrear clones específicos.
    - 5.2.1.2 Rastreo de una biblioteca.
    - 5.2.1.3 Paseo cromosómico.
  - 5.2.2 Métodos de análisis de secuencias clonadas.
    - 5.2.2.1 Mapas de restricción.
    - 5.2.2.2 Secuenciación de ADN.
    - 5.2.2.3 Southern y Northern.
- 5.3 Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante.
  - 5.3.1 Aplicaciones agroindustriales (OGMs, alimentos transgénicos, enzimas recombinantes).
  - 5.3.2 Aplicaciones en la biomedicina (biofármacos, modelos animales de enfermedades genéticas humanas: ratones knockout, transgénicos, terapia génica).

### III.EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Exámenes orales y escritos. Tareas, talleres y prácticas en laboratorio. Participación, exposiciones.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Aprobación de exámenes, participación y aprobación de exposiciones y en prácticas de laboratorio.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo 80% de asistencia. Entrega del 100% de tareas y prácticas de laboratorio. Calificación aprobatoria mínima 8 en escala de 0 – 10.

### IV.BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<p>1) Watson, Baker, Bell, Gann, Levine, Losick. Biología Molecular del gen. 5ta edición. Editorial Panamericana.</p> <p>2) Sambrook J.T., Maniatis and Fritsch E.F. Molecular Cloning. A Laboratory Manual. Cold Pring Harbor. Laboratory Press. Cold Spring Harbor, N.Y. 1989.</p> <p>3) Lewin B, GENES VIII. Oxford University Press.</p> <p>4) H. Lodish. Molecular Cell Biology (5<sup>th</sup> edition).</p> <p>5) Berg, J. M., J. L. Tymoczko, L. Stryer y W. H. Freeman. Protein Structure and Function; Exploring proteins. En Biochemistry (fifth edition). Freeman Press. New York, 2002.</p> <p>6) Mathews, C. K., K. E. Van Holde, y K. G. Ahern. Introduction to Proteins: The Primary Level of Protein Structure. En Biochemistry (third edition). Benjamin Cummings. San Francisco, California, 1999.</p> <p>7) Lehninger, A. L., D. L. Nelson y M. M. Cox. Aminoacids, Peptides and Proteins. En Lehninger principles of biochemistry (third edition). Worth Publishers. New York, 2000.</p> <p>8) Voet, D., J. G. Voet. Biomolecules. En Biochemistry (second edition). John Wiley &amp; Sons. Wiley. New York, 1995.</p> <p>9) RM Twyman, Advanced Molecular Biology, Bios Scientific Publishers, 1998.</p> <p>10) JM Walter, EB Gingold, Biología Molecular y Biotecnología, 2ª Ed. Zaragoza Acribia, 1997.</p> <p>11) H Krauzer, A Massey, Recombinant DNA and Biotechnology: a Guide for Students, Washington DC ASM Press, 1996.</p> <p>Sitios web recomendados:  <a href="http://www.dnai.org/timrline/index.html">http://www.dnai.org/timrline/index.html</a></p>

[http://sebbm.bq.ub.es/BioROM/contenido/av\\_biomo/material.html](http://sebbm.bq.ub.es/BioROM/contenido/av_biomo/material.html)  
[http://sebbm.bq.ub.es/BioROM/contenido/av\\_biomo/Mat3b.html](http://sebbm.bq.ub.es/BioROM/contenido/av_biomo/Mat3b.html)  
<http://prospector.ucsf.edu/ucsfhtml4.0/msdigest.htm>  
<http://www.expasy.ch/>  
<http://biotech.about.com/od/application/u/LabTechniques.htm>

#### **V.PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría o Doctorado y/o Experiencia Académica y en Investigación en biología molecular.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-06	INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
44	12	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
El alumno será capaz de interpretar los resultados de las diferentes técnicas analíticas, adquirirá experiencia práctica en técnicas de laboratorio, conocerá la importancia y utilidad de los procesos de separación, así mismo será capaz de reconocer la utilidad de estas técnicas en la resolución de problemas científicos durante su vida profesional.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Procesos de separación.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Separaciones por destilación.</li> <li>1.2. Separaciones por Afinidad.</li> </ol>



- 1.3. Separaciones por exclusión molecular.
- 1.4. Centrifugación.
- 1.5. Concentración de muestras por evaporación.
- 1.6. Filtración.

#### **Unidad 2. Espectroscopía aplicada a métodos de separación.**

- 2.1 Cristalografía.
- 2.2 Cromatografía de gases.
- 2.3 Cromatografía de líquidos.
- 2.4 Cromatografía de masas.
- 2.5 Espectrometría de emisión.
- 2.6 Espectrometría de absorción.
- 2.7 Radiación.
- 2.8 Resonancia.

#### **Unidad 3. Microscopía.**

- 3.1 Óptica.
- 3.2 Electrónica.
- 3.3 Confocal.

#### **Unidad 4. Calorimetría.**

- 4.1 Capacidad Calorífica.
- 4.2 Aumento ebulloscópico.
- 4.3 Descenso crioscópico.
- 4.4 Calor latente.
- 4.5 Calor específico.
- 4.6 Capacidad calorífica volumétrica.

### **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Examen, informes de prácticas de laboratorio, exposición oral.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Interpretación adecuada de los resultados al utilizar las técnicas incluidas en este curso.

**CRITERIOS DE ACREDITACIÓN**

Mínimo 80% de asistencia.  
Mínimo aprobatorio 8.0, en escala de 0-10.

**IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**

**BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Tejeda A., Montesinos R.M., Guzmán R. Bioseparaciones. Editorial Unison ISBN 986-6569-83-9
- 2) Skoog, D.A., Crouch S. R., Holler, F. J. Principios de análisis instrumental 6ta edición. Editorial Cengage Learning Editores. 2008. ISBN 10:970-686-829-1

**V.PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría o Doctorado y/o Experiencia Académica y en Investigación en el área afín.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-07	TOXICOLOGÍA			1/08/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	12	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
El alumno conocerá las interacciones entre las sustancias potencialmente tóxicas con los seres vivos, los efectos que producen, las vías de exposición y la metodología experimental para su evaluación. El alumno obtendrá conocimiento y entrenamiento sobre los métodos convencionales y alternativos para analizar y evaluar la toxicidad de las sustancias.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Principios de toxicología.</b>

- 1.1 Desarrollo histórico de la Toxicología.
- 1.2 Ramas de la Toxicología.
  - 1.2.1 Toxicología clínica.
  - 1.2.2 Toxicología industrial y ambiental.
  - 1.2.3 Toxicología reguladora.
- 1.3 Conceptos y definiciones:
  - 1.3.1 Toxicidad, venenos, toxinas.
  - 1.3.2 Toxicidad aguda, subaguda, subcrónica.
  - 1.3.3 Carcinogenicidad, Genotoxicidad, Mutagenicidad, Teratogenicidad.

#### **Unidad 2. Toxicocinetica.**

- 2.1 Mecanismos de absorción.
- 2.2 Distribución.
- 2.3 Localización y acumulación en tejidos y órganos.
- 2.4 Metabolismo o Biotransformación.
  - 2.4.1 Reacciones de oxidación.
  - 2.4.2 Reacción de reducción.
  - 2.4.3 Hidrólisis.
  - 2.4.4 Transformaciones de Fase I y Fase II.

#### **Unidad 3. Toxicodinamia.**

- 3.1 Afectación de la estructura celular.
- 3.2 Alteraciones de la función celular.
- 3.3 Inmunotoxicidad.
- 3.4 Neurotoxicidad.
- 3.5 Mutagenesis, Carcinogenesis y Teratogenesis.
- 3.6 Factores que modifican la toxicidad.
  - 3.6.1 Factores que dependen del ambiente.
  - 3.6.2 Factores que dependen del individuo.
  - 3.6.3 Cronotoxicología.
- 3.7 Interacciones entre tóxicos.
  - 3.7.1 Sinergia, adición, potenciación, antagonismo.

#### **Unidad 4. Evaluación toxicológica.**

- 4.1 Estudios no experimentales.
- 4.2 Modelos animales.
  - 4.2.1 Toxicidad aguda.
  - 4.2.2 Toxicidad subaguda y subcrónica.

- 4.2.3 Sensibilización.
- 4.2.4 Irritación dérmica y ocular.
- 4.3 Métodos alternativos en la experimentación animal.
  - 4.3.1 Filosofía de las 3R.
  - 4.3.2 Reducción, remplazo y refinamiento.

#### Unidad 5. Ecotoxicología.

- 5.1 Transporte de tóxicos en el ambiente.
  - 5.1.1 Toxicidad acuática.
  - 5.1.2 Toxicidad en daphnidos.
  - 5.1.3 Fitotoxicidad.

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Examen oral y escrito. Escala de evaluación 0-10
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Horas clase. Tareas. Exposiciones.
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	Mínimo aprobatorio 8.0. Mínimo de asistencia 80%. Participación (exposiciones y tareas) mínimo 80%.

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA
1) Klaassen C. Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, Seventh Edition (Casarett & Doull Toxicology). McGraw-Hill Professional; 7 edition (November 20, 2007) 2) Sivakumar Gowder. New Insights into Toxicity and Drug Testing. ISBN 978-953-51-0946-4 244 pages, January, 2013. In Tech 3) Laura Robinson, Ian Thorn Toxicology and Ecotoxicology in Chemical Safety Assessment. Wiley, 2009. 4) Hodgson, A Textbook of Modern Toxicology. Wiley 2010.

Sitios web recomendados:  
[www.busca-tox.com](http://www.busca-tox.com) Base de datos acerca de Toxicología.

## **V. PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría o Doctorado y/o Experiencia Académica y en Investigación en el área afín.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-08	FARMACOLOGÍA			01/09/2014	26/10/2014	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	8	8	0			

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
Discutir y analizar la importancia de los procesos de absorción, distribución, biotransformación, eliminación y los parámetros farmacocinéticos así como los aspectos farmacodinámicos importantes en la investigación clínica como factores que modifican la respuesta a los fármacos.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Conceptos generales.</b> 1.1. Factores que rigen el paso de fármacos a través de membranas celulares.

- 1.2. Vías de administración de los fármacos.
- 1.3. Concepto de absorción y biodisponibilidad.
- 1.4. Factores que modifican la biodisponibilidad.

#### **Unidad 2. Absorción de los fármacos.**

- 2.1. Factores que intervienen en el proceso de absorción de los sitios de administración extravascular.
- 2.2. Absorción de fármacos en el aparato digestivo.
- 2.3. Absorción de fármacos administrados por vía subcutánea e intradérmica.
- 2.4. Absorción de fármacos administrados por vía intramuscular.
- 2.5. Absorción de fármacos administrados por inhalación.

#### **Unidad 3. Distribución de los fármacos.**

- 3.1. Concepto de distribución de los fármacos.
- 3.2. Factores que modifican la distribución de los fármacos.
- 3.3. Importancia de la unión de los fármacos con proteínas plasmáticas.

#### **Unidad 4. Biotransformación de los fármacos.**

- 4.1. Concepto de biotransformación.
- 4.2. Sitios donde se realiza la biotransformación de los fármacos.
- 4.3. Sistemas enzimáticos que participan en la biotransformación.
- 4.4. Enzimas que participan en las reacciones tipo I: Consecuencias sobre la actividad biológica de los fármacos.
- 4.5. Enzimas que participan en las reacciones tipo II: Efecto sobre la actividad biológica de los fármacos.
- 4.6. Isoenzimas del Citocromo P450 que intervienen en la biotransformación de los fármacos: Importancia clínica.
- 4.7. Fenómenos de inhibición e inducción enzimática y su relación con las interacciones medicamentosas.

#### **Unidad 5. Eliminación de los fármacos.**

- 5.1. Sitios de eliminación de los fármacos.
- 5.2. Excreción de los fármacos por el riñón: Reabsorción de los fármacos.
- 5.3. Excreción de los fármacos por vías biliares: Circulación enterohepática.
- 5.4. Eliminación de los fármacos por otras rutas.
- 5.5. Efecto del metabolismo sobre la eliminación de los fármacos.

#### **Unidad 6. Farmacocinética.**

- 6.1. Sistema LADME.
- 6.2. Farmacocinética Integral.
- 6.3. Absorción y primer paso.
- 6.4. Parámetros farmacocinéticos.
- 6.5. Modelos compartamentales.



- 6.6. Modelos no compartamentales.
- 6.7. Biodisponibilidad y bioequivalencia.
- 6.8. Modelaje farmacocinético-farmacodinámico.

#### **Unidad 7. Factores que modifican la respuesta a los medicamentos.**

- 7.1. Factores asociados al sujeto
- 7.2. Factores asociados al medicamento
  - 7.2.1. Interacciones farmacocinéticas
  - 7.2.2. Interacciones farmacodinámicas
- 7.3. Factores asociados a la vía de administración
- 7.4. Factores ligados al medio ambiente

#### **Unidad 8. Medicina personalizada.**

- 8.1. Farmacogenética.

#### **Unidad 9. Farmacología del Dolor y la Inflamación.**

- 9.1. Fisiopatología del dolor y la inflamación.
- 9.2. Escala de analgesia del dolor.

#### **Unidad 10. Estrategias Farmacológicas para el Tratamiento de las Infecciones.**

- 10.1. Estrategias de tratamiento aprobadas. Revisión de casos.

#### **Unidad 11. Aspectos Terapéuticos de la Farmacología.**

- 11.1. Efectos terapéuticos.

### **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Examen oral y escrito. Participación y exposición en clase. Tareas y ejercicios. Prácticas de laboratorio o equivalente.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Horas clase. Horas prácticas. Tareas.

	Exposiciones. Investigación bibliográfica. Discusión de artículos.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo aprobatorio 8.0 Mínimo de asistencia 80% Participación (exposiciones y tareas) mínimo 80%

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### BIBLIOGRAFÍA

- 1) W.B. Pratt and P. Taylor. Principles of Drug Action: The Basis of Pharmacology. Third Ed. Churchill Livingstone, 1990c
- 2) R.R. Levine. Drug Actions and Reactions. Parthenon Publishing Co. 5<sup>th</sup> Edition, 1996
- 3) Goodman & Gilman. The Pharmacological Basis of Therapeutics. Ed. By J.G. Hardman and L.E. Limbird. Ninth Ed. Mc Graw Hill, Chapter 1, 1996
- 4) Borchardt R.T. Smith P.L. and Wilson G (editors) Models for Assessing Drug Absorption and Metabolism. Plenum Press, New York, NY; 1996
- 5) Gibson G.G. and Skett P. Introduction to Drug Metabolism. Chapman & Hall, New York; 1986
- 6) M. Rowland and T.N. Tozer. Clinical Pharmacokinetics: Concepts and Applications. Lea & Febiger, Philadelphia, 3<sup>rd</sup> Edition; 1995.
- 7) Yacobi A., Skelly J.P., Shah V.P., Benet L.Z. Integration of Pharmacokinetics, Pharmacodynamics and Toxicokinetics in Rational Drug Development. Plenum Press, 1993
- 8) Winter M.E. Basic Clinical Pharmacokinetics, Koda-Kimble M.A. and Young L.Y. ed. Applied Therapeutics, 3<sup>rd</sup> Edition; 1994
- 9) W.A. Ritchel. Handbook of basic pharmacokinetics. Drug Intelligence Inc. Hamilton Il., 1982.
- 10) Bourne D.W.A. Mathematical Modeling of Pharmacokinetic Data. Technomic Publishing Company, Lancaster, PA; 1995
- 11) Yahuaca Mendoza P, Alvarado Acosta JL. Farmacología General para estudiantes del área biomédica. Universidad Autónoma de Zacatecas. 2000.

##### OTROS RECURSOS

Artículos complementarios:

- 1) Eckman W.W., Patlak C.S. and Fenestermacher J.D. A critical evaluation of the principles governing the advantages if intra-arterial infusions. J. Pharmacokinet .Biopharm. 12:257-267, 1974
- 2) Murray M. Mechanisms of the inhibition of cytochrome P-450-mediated drug oxidation by therapeutic agents. Drug Metab. Rev. 18:55-78, 1987
- 3) Gonzalez F.J. The molecular biology of cytochrome p450s. Pharmacol. Rev. 40:243-285, 1988
- 4) Roberts M.S., Donaldson J.D. and Rowland M. Models of hepatic elimination: comparison of stochastic models to describe residence time distributions and to predict the influence of drug distribution, enzyme heterogeneity, and systemic recycling on hepatic elimination. J. Pharmacokinet. Biopharm. 16:41-83, 1988

Revistas especializadas con acceso electrónico:

- Trends Pharmacol Science.

- Pharmacological Review.
- Drugs.
- Journal Pharmacological and Experimental Therapeutics.
- Life Science.

**V. PERFIL DEL FACILITADOR**

Maestría o Doctorado y/o Experiencia Académica y en Investigación en el área afín.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-09	BIOESTADISTICA APLICADA			9/09/2013	16/10/2013	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
32	32	0	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)	
1.	El alumno aprenderá a planear correctamente la toma de muestras optimizando la información contenida en sus bases de datos.
2.	El alumno adquirirá herramientas útiles en el análisis de datos para demostrar o refutar hipótesis así como para la explicación de procesos químico-biológicos.
3.	El alumno aprenderá a optimizar su comunicación científica mediante la presentación clara e inequívoca de gráficos.
4.	El alumno adquirirá habilidades en el manejo de paquetes estadísticos.

**CONTENIDO TEMÁTICO****Unidad 1. Manejo de datos.**

- 1.1. Tendencia central, dispersión y datos extremos.
- 1.2. Tipos de gráficos.
- 1.3. Tipos de distribución.
- 1.4. Transformación de variables.

**Unidad 2. Muestreo y estimación.**

- 2.1 Muestreo.
- 2.2 Intervalos de confianza.
- 2.3 Cálculo del tamaño de n y poder estadístico.

**Unidad 3. Diseño de estudio.**

- 3.1 Tipos de estudio.
- 3.2 Ensayo clínico.
- 3.3 Cohorte.
- 3.4 Casos y controles.

**Unidad 4. Prueba de hipótesis.**

- 4.1 Elaboración de hipótesis.
- 4.2 Tipos de errores.
- 4.3 Prevención y manejo de errores.

**Unidad 5. Análisis de datos.**

- 5.1 Numéricos.
- 5.2 Categóricos.
- 5.3 Regresión y correlación simple.
- 5.3 Regresión y correlación múltiple.

**Unidad 6. Análisis de varianza.**

- 6.1. Diseño completamente elatorizado.
- 6.2. Diseño por bloques completos y aleatorizado.
- 6.3. Diseño de mediciones repetidas.

**Unidad 7. Herramientas de diagnóstico.**

- 7.1 Metanálisis.
- 7.2 Sobrevivencia.

- 7.3 Curvas roc.
- 7.4 Métodos bayesianos.
- 7.5 Riesgo relativo y razón de momios.

#### Unidad 8. Estadística no paramétrica.

- 8.1 Prueba de Mann-Whitney.
- 8.2 Prueba de Kolmogorov-Smirnov.
- 8.3 Varianza por jerarquías (prueba de Kruskal-Wallis).

### III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Exámenes, tareas y participación.
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Participación oportuna en clase y elaboración correcta de tareas.
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	<p>Porcentajes previsto para la acreditación.</p> <p>Exámenes 40%, tareas 30%, participación 30%</p> <p>Mínimo aprobatorio 8.0, en escala de 0-10.</p> <p>Mínimo 80% de asistencia.</p>

### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA
<p>1) Daniel, W.W. Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud. México, D.F.:Limusa-Wiley. 2002.</p> <p>2) Petrie, A, Sabin, C. Medical statistics at a glance. New Delhi: Blackwell publishing. 2005.</p>

### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Maestría o Doctorado en ciencias biológicas, biomédicas o áreas afines. Experiencia en manejo de bases de datos y análisis estadístico multivariable. Experiencia deseable en publicación de nuevos métodos/pruebas de diagnóstico, control de calidad y/o optimización de procesos.
--



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA  
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO. A.C.**



**POSGRADOS**

**I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
OP-BMF-10	INMUNOLOGÍA BÁSICA			01/09/2014	26/10/2014	
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Biología celular	
48	8	8	0			

**II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA**

OBJETIVO (S)
Al concluir el curso el alumno conocerá los fundamentos básicos en el área de inmunología y la relación entre el proceso de infección con la respuesta inmune del organismo así como sus bases moleculares.
CONTENIDO TEMÁTICO
<b>Unidad 1. Introducción al sistema inmunita.</b> 1.1 Células, órganos y tejidos del sistema inmune. 1.2 Inmunidad innata.

1.3 Inmunidad adaptativa.

#### **Unidad 2. Reconocimiento de antígenos.**

- 2.1 Anticuerpos y antígenos.
- 2.2 Complejo principal de histocompatibilidad.
- 2.3 Vías de procesamiento de antígenos y presentación antigénica.
- 2.4 Receptores de células T y sinapsis inmunológica.

#### **Unidad 3. Maduración, activación y regulación de los linfocitos.**

- 3.1 Desarrollo de linfocitos.
- 3.2 Activación de los linfocitos T.
- 3.3 Activación de linfocitos B y producción de anticuerpos.

#### **Unidad 4. Mecanismos efectores de la respuesta inmunitaria.**

- 4.1 Citocinas.
- 4.2 Mecanismo efectores de la inmunidad celular (Th1, Th2, Th17 y Treg).
- 4.3 Mecanismos efectores de la inmunidad humoral.

#### **Unidad 5. Técnicas en Inmunología.**

- 5.1 Manejo de modelos de experimentación animal y aspectos bioéticos.
- 5.2 Técnicas de manejo de animales de experimentación (inmunización, sangrado, etc).
- 5.3 Selección y producción de anticuerpos (hibridomas y despliegue de anticuerpos en fagos).
- 5.4 Análisis de respuesta inmune humoral y celular (ensayos inmunoenzimáticos, citometría de flujo, análisis de citocinas, transferencia adoptiva, ensayos de proliferación celular).

### **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Exámenes orales y escritos. Tareas, talleres. Participación, exposiciones.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Aprobación de exámenes, participación y aprobación de exposiciones.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Mínimo 80% de asistencia Entrega del 100% de tareas y prácticas de laboratorio. Calificación aprobatoria mínima 8 en escala de 0 – 10.



#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### BIBLIOGRAFÍA

- 1) Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Immunología celular y molecular, Elsevier.
- 2) Paul, William E. Fundamental immunology (2003) 5th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- 3) Thomas J. Kindt, Barbara A. Osborne, Richard A. Goldsby. Kuby Immunology. Sixth Edition.
- 4) Janeway ChA. Immunobiology: The immune system in health and disease (2005), 6th Edition, Garland Publishing, Taylor & Francis Group, New York.
- 5) Microbiología Médica, Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Elsevier MOSBY.
- 6) Microbiology and Immunology on-line, University of South Carolina School of Medicine, <http://pathmicro.med.sc.edu/book/welcome.htm>.

##### OTROS RECURSOS

Revistas sugeridas:

- Annual Review in Immunology
- Current Opinion in Immunology
- Immunity
- Journal of Immunology
- Nature Immunology
- Advances in Immunology
- Nature Immunolo
- Advances in Immunology

#### V. PERFIL DEL FACILITADOR

Grado académico mínimo de maestría o equivalente. Experiencia probada en la materia a nivel docencia e investigación.