

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa Educativo:** Licenciatura en Biología
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Biotecnología
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 03 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

Amelia Portillo López

**Firma**

**Vo.Bo. Subdirector**

Alberto L. Morán y Solares

**Firma**

**Fecha:** 12 de enero de 2017

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Biología se encuentra en la etapa terminal obligatoria de la licenciatura de Biología y tiene como propósito integrar los conocimientos adquiridos para que el estudiante enfrente los retos que la sociedad demanda en el sector productivo, entre ellos se contempla capacitar al estudiante de los procedimientos que se llevan a cabo en la explotación de especies y en sus modificaciones genéticas para optimizar la producción industrial de una forma responsable y ética hacia los organismos, el ambiente y el ser humano.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Relacionar los métodos biotecnológicos actuales y su uso comercial mediante el análisis de sus fundamentos científicos y su elaboración práctica para ofrecer soluciones biotecnológicas a problemas en alimentación, medicina, procesos industriales y biorremediación actitudes y valores de cooperación, disciplina y pensamiento crítico.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora una carpeta con reportes de prácticas de laboratorio donde se describan y discutan los resultados obtenidos de acuerdo a la técnica biotecnológica realizada.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción a la Biotecnología

#### Competencia:

Diferenciar el campo de acción de la Biotecnología y los procesos donde intervienen los componentes celulares y organismos en la producción de algún compuesto de importancia del ser humano, mediante el análisis de la literatura científica y prácticas de laboratorio de las técnicas básicas utilizadas en la Biotecnología de una manera responsable y trabajo en equipo.

#### Contenido:

**Duración: 7 horas**

- 1.1. Definición de Biotecnología
- 1.2. Historia de la Biotecnología
- 1.3. La Biología Molecular y la Ingeniería Genética en la Biotecnología
  - 1.3.1. Productos metabólicos (metabolitos primarios y secundarios)
  - 1.3.2. Vectores (Plásmidos, Fagos, cósmidos, etc.)
  - 1.3.3. Enzimas en la ingeniería genética
  - 1.3.4. Sistemas de expresión: procariontes y eucariotes
  - 1.3.5. Métodos de purificación
- 1.4. Métodos utilizados en la manipulación de organismos procariontes y eucariotes:
  - 1.4.1. Transformaciones y transfecciones
  - 1.4.2. Químico
  - 1.4.3. Microinyección
  - 1.4.4. Balística

Otros.

## UNIDAD II. La Biotecnología alimenticia e Industrial

### Competencia:

Examinar los procesos involucrados en la industria alimenticia e industrial donde participa la Biotecnología mediante la revisión de la literatura científica para posteriormente aplicar alguno de estos protocolos en la práctica de laboratorio con responsabilidad.

### Contenido:

**Duración: 5 horas**

#### 2.1 La importancia de la Biotecnología en el Mejoramiento de Alimentos

2.1.1. Productos lácteos

2.1.2. Bebidas alcohólicas

2.1.3. Enzimas industriales

#### 2.2 La importancia de la Biotecnología en la producción de materias primas:

2.2.1 Aminoácidos

2.2.2 Biopolímeros

Edulcorantes

### **UNIDAD III. La Biotecnología en la Industria Farmacéutica:**

#### **Competencia:**

Utilizar métodos empleados en la bioprospección de fármacos en la naturaleza, mediante la elaboración de una práctica en el laboratorio para implementar nuevas alternativas y/o bioprospección en su futuro desempeño en el sector productivo de una forma responsable.

#### **Contenido:**

**Duración: 5 horas**

- 3.1. Producción de Antibióticos
- 3.2. Bioprospección de fármacos
- 3.3. Producción de Vacunas (transgénicos y producción homologa y heteróloga)
- 3.4. Tratamientos de enfermedades (Terapia génica)
- 3.5. Técnicas utilizadas en terapia génica

## UNIDAD IV. La Biotecnología en la Agricultura:

### **Competencia:**

Identificar la importancia de la Biotecnología en el mejoramiento genético de vegetales a través del análisis bibliográfico y de la investigación de las necesidades de la región para implementar una solución con responsabilidad.

### **Contenido:**

**Duración: 5 horas**

- 4.1. Plantas resistentes a sequía
- 4.2. Plantas resistentes a plagas y enfermedades
- 4.3. Plantas con alto valor nutritivo
- 4.4. Técnicas moleculares utilizadas

## UNIDAD V. Biotecnología ambiental

### Competencia:

Diferenciar los tipos de biorremediación mediante el análisis de la literatura científica para implementar una práctica de laboratorio que resuelva un problema de contaminación ambiental de una forma responsable.

### Contenido:

**Duración: 5 horas**

- 5.1. Tipos de Biorremediación
- 5.2. Biorremediación mediante la utilización de bacterias y hongos
- 5.3. Biorremediación mediante la utilización de algas
- 5.4. Métodos utilizados en biorremediación

## **UNIDAD VI. Normatividad en la Biotecnología**

### **Competencia:**

Debatir en forma grupal las Leyes y Normas de los Organismos genéticamente modificados en México y el Mundo, así como la bioética aplicada en ellos, mediante el análisis bibliográfico de cada una de ellas a fin de establecer los conocimientos científicos aplicados a estas normatividades con responsabilidad y respeto.

### **Contenido:**

**Duración: 5 horas**

- 6.1. Leyes y Normas en México
- 6.2. Leyes y Normas en Europa y Estados Unidos
- 6.3. Bioética en Biotecnología

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaborar uno de los procesos involucrados en la Industria Alimenticia donde participa la Biotecnología y aplicar un proceso industrial para la producción de yogurt con responsabilidad	Producción de Yogurt	Yogurt, Bacterias, microscopio óptico, medios de cultivo.	4 hrs
2	Aplicar los procesos involucrados en la Industria Alimenticia donde participa la Biotecnología y experimentar un proceso industrial para la producción de vino con responsabilidad.	Producción de Vino	Uvas frescas, levaduras, microscopio óptico.	4 hrs
3-4	Aplicar una de las metodologías empleadas en la búsqueda de fármacos a través del cultivo de microorganismos para aislar el organismo productor de antibióticos de una forma responsable.	Aislamiento de un organismo productor de antibiótico	Suelo, medios de cultivo, microscopio óptico.	6 hrs
5	Aplicar los procesos involucrados en la Industria donde participa la Biotecnología y experimentar un proceso industrial para la producción de exoenzimas amilasas con responsabilidad.	Producción de exoenzimas: Amilasas	Bacterias, medios de cultivo, microscopio óptico.	3 hrs
6	Aplicar uno de los procesos involucrados en la Industria donde participa la Biotecnología y aplicar un proceso industrial para la producción de exoenzimas:	Producción de exoenzimas: Proteinasas	Bacterias, medios de cultivo, microscopio óptico.	3 hrs

	proteinasas con responsabilidad.			
7	Aplicar los procesos involucrados en la Industria donde participa la Biotecnología y aplicar un proceso industrial para la producción de exoenzimas lipasas con responsabilidad.	Producción de exoenzimas: Lipasas	Bacterias, medios de cultivo y microscopio	3 hrs
8	Aplicar técnicas moleculares para la modificación de organismos genéticamente modificados en la preparación de células competentes con responsabilidad.	Preparación de células competentes	Bacterias y medio de cultivo	3 hrs
9	Aplicar técnicas moleculares para la purificación de plásmidos de utilidad en Ingeniería genética a través de la modificación de organismos genéticamente modificados con respeto y responsabilidad.	Purificación de plásmidos de utilidad en Ingeniería genética	Cultivo de bacterias y extracción de ADN plasmidico.	3 hrs
10	Realizar una electroforesis a través del uso de equipo y reactivos para demostrar la presencia del DNA obtenido, con responsabilidad.	Electroforesis de ADN	Bacterias y reactivos	4 hrs
11	Aplicar técnicas de transformación a través del uso de células competentes y DNA plasmidico para la obtención de clonas, de una forma responsable	Transformación química de E.coli en células competentes	Cultivo de bacterias y medios de cultivo	3 hrs
12	Realizar la expresión de una proteína recombinante a través del uso del plásmido pGLO y su	Expresión de proteína verde fluorescente en E.coli.	Bacterias, medios de cultivo y reactivos.	3 hrs

	inductor químico para demostrar la fluorescencia			
13-14	Realizar la expresión y purificación de la enzima Taq polimerasa a través del uso de una bacteria transgénica y su inductor de expresión para utilizarse la enzima en una PCR, con responsabilidad.	Expresión y extracción de Taq. polimerasa de un organismo modificado genéticamente	Bacterias y reactivos	6 hrs
15	Realizar una reacción de PCR a través del uso de reactivos y de la enzima obtenida en la práctica anterior para demostrar su actividad y obtener un producto amplificado, con responsabilidad.	Elaborar un PCR utilizando la enzima taq anteriormente purificada	Reactivos y termociclador.	3 hrs

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

Establecer los objetivos y metas del curso, compromisos entre alumnos-profesor sobre sus respectivas responsabilidades para llevar a cabo el programa de esta materia.

Presentación de los temas por parte del profesor, con apoyo de computadora y proyector.

Selección de temas de seminario que serán presentados por los alumnos, de tópicos relevantes según el desarrollo del programa para discusión en clase.

Desarrollo de 14 a 16 prácticas de laboratorio en equipo, con entrega de reporte bajo el criterio del método científico.

Salidas de campo (2 por semestre) para visitas a procesos Industriales donde se aplica la Biotecnología.

Desarrollo de un trabajo bibliográfico sobre los tópicos del temario (tema libre), proyecto semestral de investigación, trabajo individual.

Participación activa en clase, laboratorio y salidas de campo.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de evaluación

- |  |      |
|--|------|
| 1.- 4 exámenes teóricos de los temas abordados en el aula - - - - -  | 50 % |
| 2.- Reportes de 14 prácticas de laboratorio con entrega de reportes de los mismos debidamente documentados, y en los que se evaluará lo siguiente: | 30 % |
| 1. Asistencia y puntualidad a las sesiones de laboratorio. (Bata obligatoria)  |      |
| 2. Participación activa en las sesiones.   |      |
| 3. Puntualidad y entrega de los reportes escritos (8 días después de realizada la práctica)  |      |
| 4. Limpieza y contenido.   |      |
| 3.- Desarrollo de un ensayo y presentación de un artículo científico - - - - -   | 15 % |
| 4.- Participación en el aula que comprende: - - - - -  | 5 %  |
| 1. Discusión de tópicos de lectura   |      |
| 2. Cumplimiento de tareas  |      |
| 3. Participación activa en clase   |      |

### Nota:

- 1.- Se darán 10 minutos de tolerancia de retardo para entrar a clase y laboratorio. Después de ese lapso, se anotará como falta.
- 2.- Alumnos que no acrediten el laboratorio, presentarán examen práctico en ordinario o extraordinario, según corresponda.
- 3.- Aplicación del reglamento estatuto escolar de la UABC
- 4.- Asistencia del 80%

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

1. Biotechnology: applying the genetic revolution, Clark, David P. Ed. ELSEVIER, 2009. [clásico]
2. From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology. Dale, Jeremy; von Schantz, Malcolm; Plant, Nicholas. Wiley, 3a Ed (2011).
3. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Nduka Okafor. CRC Press, 1a ed (2007) [clásico]
4. Microbiology and Technology of Fermented Foods. Robert W. Hutkins. Wiley-Blackwell, 1a ed (2006) [clásico]
5. Plant Biotechnology and Agriculture: Prospects for the 21st Century. Altman, Arie; Hasegawa, Paul Michael. Academic Press, 1a ed (2011).
6. De la Biología molecular a la biotecnología. Paulina Balbás. México: Trillas, 2002. [clásico]

Base electrónica de revistas científicas de la Univ. Stanford  
<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>  
National Center for Biotechnology Information  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=&db=PubMed>  
The Scientist  
<http://www.the-scientist.com/>  
Nature News and Comments  
<http://www.nature.com/news/>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.