

**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 y Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, y Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Microbiología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Amelia Portillo López  
Ramón Cajal Medrano

Víctor Antonio Zavala Hams  
Alberto Leopoldo Moran y Solares

**Fecha:** 29 de noviembre de 2016

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

El curso de Microbiología se encuentra en la etapa básica obligatoria y tiene como propósito identificar los principales microorganismos y los procesos donde intervienen así como su manejo mediante el uso de técnicas de laboratorio para ayudar a resolver problemas sociales relacionados con enfermedades, explotación comercial, diagnóstico y control, tratamientos de aguas residuales, producción de metabolitos, entre otros de una forma responsable y con responsabilidad social.

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

Diferenciar los microorganismos que se encuentran en la naturaleza a través de sus características morfológicas, bioquímicas y de cultivo, para identificar y evaluar su papel en la naturaleza con compromiso y responsabilidad.

La asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio para los Programas Educativos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Oceanología.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora una bitácora de los reportes de laboratorio donde demuestre lo realizado al analizar algún tipo de microorganismo, presentación de un seminario individual de temáticas complementarias de microbiología, entrega de un ensayo individual de análisis de artículos científicos relevantes a microbiología.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción

**Competencia:**

Evaluar las diferentes etapas de la historia de la microbiología, relacionando secuencialmente sus protagonistas principales para conocer los avances de la ciencia mediante lecturas científica de una forma responsable.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.2. ¿Qué estudia la microbiología?
- 1.3. Breve historia de la microbiología
- 1.4. Grupos de microorganismos
  - 1.4.1. Células procarióticas y eucarióticas
  - 1.4.2. Eubacterias
  - 1.4.3. Archeas
  - 1.4.4. Hongos
  - 1.4.5. Protistas
  - 1.4.6. Microalgas
  - 1.4.7. Virus, viroides y priones

## UNIDAD II. Crecimiento de los Microorganismos y su Control en Cultivos y en el Ambiente

### Competencia:

Emplear diferentes métodos de cultivo y diagnóstico mediante prácticas de laboratorio y uso de reactivos para identificarlos y cuantificar su crecimiento, de una forma responsable fomentando la responsabilidad social y del medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 2.1. Crecimiento bacteriano
  - 2.1.1. División celular
  - 2.1.2. Cálculos de parámetros de crecimiento
  - 2.1.3. Factores físico-químicos que afectan el crecimiento
- 2.2. Detección, enumeración e identificación de microbios
  - 2.2.1. Técnicas microscópicas
  - 2.2.2. Métodos de cultivo
  - 2.2.3. Métodos fisiológicos
  - 2.2.4. Métodos inmunológicos
  - 2.2.5. Métodos basados en ácidos nucleicos

### UNIDAD III. Metabolismo Microbiano, Biosíntesis y Nutrición

**Competencia:**

Revisar los diferentes tipos de metabolismo que presentan los microorganismos mediante literatura científica y práctica de laboratorio para identificarlos de acuerdo a sus características fisiológicas con organización y disciplina.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 3.1 Divisiones metabólicas y formas de obtención de energía, electrones y carbono
  - 3.1.1. Fotosíntesis
  - 3.1.2. Litotrofia
  - 3.1.3. Autotrofia
  - 3.1.4. Quimiotrofia
  - 3.1.5. Organotrofia
  - 3.1.6. Heterotrofia
  - 3.1.7. Fotoheterotrofia
- 3.2. Generación biológica de energía
- 3.3. Biosíntesis y nutrición

## UNIDAD IV. Ambientes Microbianos y Procesos en Ecología Microbiana

### Competencia:

Comparar las diferentes formas de vida microbiana en sus diferentes ambientes a través del análisis de sus características biológicas y fisicoquímicas para distinguir su adaptación y sobrevivencia de una forma objetiva y responsable

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1 Ambiente fisicoquímico de los microbios
- 4.2 Microorganismos en la biósfera (suelo, aire, agua)
- 4.3 Ambientes microbianos extremos
- 4.4 Producción microbiana y fototrofia
- 4.5 Degradación de materia orgánica, depredación y protistas
- 4.6 Ecología de virus
- 4.7 Comunidades microbianas y su estructura en ecosistemas naturales
- 4.8 Procesos en ambientes anóxicos
- 4.9 Geomicrobiología (reciclaje de nutrientes y ciclos biogeoquímicos)
- 4.9 Simbiosis y microbios

## UNIDAD V. Virus

### Competencia:

Identificar las principales características de los virus mediante la revisión de literatura científica y prácticas de laboratorio para relacionar su impacto en la naturaleza como generadores de enfermedades y usos en biotecnología con una actitud analítica y respetuosa.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 5.1. Estructura
- 5.2. Clasificación
- 5.3. Ciclo de vida
- 5.4. Bacteriófagos
- 5.5. Transferencia del material genético
- 5.6 Importancia de los virus en la naturaleza

## UNIDAD VI. Ambientes Microbianos y Procesos en Ecología Microbiana

### Competencia:

Identificar las principales características de los protozoarios mediante la revisión de literatura científica y prácticas de laboratorio para relacionar su impacto en la naturaleza y en humanos en la forma de patógenos, fomentando la responsabilidad social y el medio ambiente

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 6.1 Características generales
- 6.2 Clasificación
- 6.3 Ciclos de vida
- 6.4 Protozoarios patógenos
- 6.5 Importancia de los protozoos en la naturaleza

## UNIDAD VII. Temas Selectos en Microbiología

### Competencia:

Evaluar los principales problemas y sus respectivas soluciones a los problemas modernos en la microbiología a través del análisis de literatura científica para constatar la importancia de los microorganismos en problemáticas actuales de la sociedad con actitud crítica y honesta.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 7.1 Cambio global e infecciones microbianas
- 7.2 Remediación de contaminantes orgánicos y metálicos
- 7.3 Tratamiento de agua y desinfección
- 7.4 Salud pública, patógenos y organismos indicadores

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Evidenciar la importancia de las medidas de seguridad de un laboratorio de microbiología mediante el análisis de procedimientos y protocolos para operar con responsabilidad y disminuir el riesgo de accidentes prevenibles en el laboratorio, con una actitud crítica y responsable.	Por medio de lecturas, discusión y ejercicios conocer las medidas de precaución en el laboratorio	Hojas, cartulinas, diapositivas, proyector	3 horas
2	Comparar la utilidad de distintos equipos de laboratorio, a través del uso directo de los mismos, para preparar medios de cultivo estériles, con una actitud crítica y responsable.	Utilizar equipos para esterilizar, balanzas, etc.	Material y equipos	3 horas
3	Examinar microorganismos del ambiente a través de medios de cultivo específicos para cuantificarlos de una forma organizada y responsable.	Inocular medios de cultivo para aislar microorganismos en diferentes ambientes.	Material y equipo de laboratorio	6 horas
4	Identificar las bacterias por medio de sus características físicas de colonia para comprobar la diversidad microbiana	Observar las diferentes formas de colonias bacterianas (tamaño, color, luz transmitida y reflejada, textura, etc.).	Material y equipo de laboratorio	3 horas
5	Comparar a los microorganismos por su forma y tipo de agrupamiento a través de su reacción a los colorantes de la técnica de Gram, para identificar las bacterias de acuerdo a la naturaleza de la pared celular, con una actitud crítica y responsable.	Practicar diferentes técnicas de tinción para visualizar a los microorganismo y poner de manifiesto sus diferencias	Material y equipo de laboratorio	3 horas
6	Hacer una curva de crecimiento bacteriano a través de un medio de cultivo líquido y un espectrofotómetro para	Curvas de crecimiento bacteriano medidas a través de absorbancia	Material y equipo de laboratorio	6 horas

	calcular los parámetros de crecimiento con una actitud crítica y respeto al medio ambiente.			
7	Examinar la cantidad de microorganismos mesófilos, aerobios, heterótrofos presentes en una muestra de alimento por medio de cultivos para diagnosticar su inocuidad con responsabilidad.	Utilizando medios de cultivo determinar por medio del conteo de ufc la carga microbiana presente en alimentos y agua potable.	Material y equipo de laboratorio, muestras	6 horas
8	Examinar el número de microorganismos esporógenas en diferentes muestras por medio de cultivo para demostrar la viabilidad biológica con responsabilidad.	Por medio de técnicas de laboratorio, eliminar los microorganismos no esporógenas de una muestra para que solamente crezcan aquellos que forman esporas y cuantificarlos	Material y equipo de laboratorio, muestras	6 horas
9	Distinguir el efecto de la fuerza iónica en el metabolismo bacteriano mediante un indicador colorimétrico y espectrofotométrico para comprobar su viabilidad con responsabilidad.	Efecto de iones inorgánicos en el metabolismo de bacterias	bacterias	3 horas
10	Examinar virus lisogénicos mediante cultivo para demostrar su presencia en muestras ambientales con responsabilidad.	Determinar el número de bacteriófagos en muestras ambientales	Material y equipo de laboratorio	3 horas
11	Identificar protozoos mediante el análisis de su morfología y uso del microscopio para clasificarlos con responsabilidad.	Identificar diferentes protozoos de diferentes muestras	Material y equipo de laboratorio,	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

El curso comprenderá diferentes dinámicas docentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos. El docente funge como facilitador del aprendizaje del educando, para ello recomienda la revisión de bibliografía preestablecida, de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias. Revisa tareas, ejercicios y emite las recomendaciones pertinentes

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

En cuanto el aprendizaje colaborativo, los alumnos se organizarán por equipos para trabajar durante el curso, realizar lecturas de publicaciones científicas selectas

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

Exámenes parciales (un total de 2-3).....	40%
Tareas .....	5%
Talleres .....	15%
Exposición y un ensayo de un tema.....	5%
Trabajo de laboratorio con reportes y/o bitácora.....	35%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Tortora GJ. and Funke BR. 2015. Microbiology: An Introduction. 12th Ed. Pearson</p> <p>Kelly M and Cowan K. 2014. Microbiology: A systems approach. McGraw-Hill</p> <p>Brock Madigan, MT. 2009. Biología de los microorganismos. Ed. Pearson. [clásico]</p> <p>Environmental Microbiology. Raina, Maier y Gerba 2010.</p> <p>Madigan MT, Martinko JM, and Stahl D. 2010. Biology of Microorganisms</p> <p>Kirchman DL. 2012. Processes in Microbial Ecology.</p> <p>Torres Pérez, FJ. 2001. Los protozoarios. Univ. Autónoma de Chapingo. [clásico]</p> <p>Pechenik J.A. 2014. Biology of the Invertebrates. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 7 ed.</p> <p>Hickman, C.P. 2009. Principios Integrales de Zoología. McGraw-Hill Interamericana. 936 p. [clásico]</p> <p>Galko F. 2009. Classifying invertebrates. 2d ed. Heinemann Publisher. [clásico]</p>	<p><a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=microbiology">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=microbiology</a></p> <p><a href="http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl">http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl</a></p> <p><a href="http://www.medicalstudent.com/">http://www.medicalstudent.com/</a></p> <p><a href="http://www.cofepri.gob.mx/MJ/Paginas/Normas-Oficiales-Mexicanas.aspx">http://www.cofepri.gob.mx/MJ/Paginas/Normas-Oficiales-Mexicanas.aspx</a></p> <p>Introducción a la microbiología: <a href="https://books.google.com.mx/books?id=Nxb3iETuwpIC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=microbiologia&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwjNgMS_iFOAhUCw4MKHZ4CD3AQ6AEIKTAB#v=onepage&amp;q=microbiologia&amp;f=false">https://books.google.com.mx/books?id=Nxb3iETuwpIC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=microbiologia&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwjNgMS_iFOAhUCw4MKHZ4CD3AQ6AEIKTAB#v=onepage&amp;q=microbiologia&amp;f=false</a></p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Químico, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y de docencia. Con experiencia mínima de dos años. Además, ser objetivo, proactivo, promotor de la participación activa de los estudiantes, ser responsable y respetuosos.