



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

## Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

### PROGRAMA ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

#### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

##### NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Microbiología marina

##### FECHA DE ELABORACIÓN

01 de Enero de 2015  
Dr. Juan Manuel Pacheco Vega  
Dr. Oscar Iram Zavala Leal

##### FECHA DE ACTUALIZACIÓN

02 de Mayo del 2017  
Dr. Juan Manuel Pacheco Vega  
Dr. Oscar Iram Zavala Leal  
Dra. Viridiana Peraza Gómez

#### 2. PRESENTACIÓN

La microbiología es una disciplina científica que estudia el funcionamiento de la célula viva independiente, la diversidad microbiana, lo que hacen en el mundo, en nuestra sociedad, en nuestro propio cuerpo, en el de los animales y las plantas, lo cual ha permitido comprender mejor la biología de los organismos superiores, incluso del hombre. Los microorganismos marinos son esenciales para mantener el equilibrio de nuestra biosfera. Sin embargo, tenemos sólo la comprensión parcial de la diversidad y la función de la vida microbiana en nuestros océanos. El estudio de la microbiología marina implica la investigación de cuestiones fundamentales, como la evolución de la vida, el ciclo de los elementos, el funcionamiento de la cadena alimentaria marina, el cambio climático global, el destino de los contaminantes, la biodiversidad del océano y las actividades que se derivan del uso de ambientes acuáticos como lo es la acuicultura. Las condiciones particulares bajo condiciones de cultivo presentes en acuicultura, suelen ser los detonantes del desbalance de las actividades microbiológicas originando problemas sanitarios que han sido un factor que ha truncado el incremento de alimentos de origen acuícola en los últimos años. Las enfermedades infecciosas por la presencia de organismos microbianos son la causa mayoritaria de las pérdidas económicas en Acuicultura. La presencia de problemas sanitarios en la actividad acuícola es cada vez con mayor frecuencia, causando algunas de estas enfermedades mortandades superiores al 90% en organismos en cultivo. Esto incluye tanto el control de los animales de cultivo como de parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua, de las instalaciones y de los productos de la acuicultura, lo cual resulta relevante conocer la interacción de los parámetros de cultivo, la microbiota generada en cultivos y su control.

#### 3. OBJETIVOS

El objetivo del curso es que el alumno pueda:

- Explicar los conceptos fundamentales de la Microbiología mediante la identificación de las características macroscópicas y microscópicas de organismos procariontes y eucariotes.
- Reconocer las principales características de los grupos de microorganismos marinos.
- Que el alumno conozca y desarrolle en el laboratorio, las principales técnicas de

siembra y mantenimiento de cepas en microorganismos marinos.

- Identificar los principales efectos de microorganismos en los sistemas de cultivo, y el potencial aprovechamiento biotecnológico de los mismos.

#### **4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO**

La asignatura propuesta proporcionará al estudiante los conocimientos y herramientas básicas necesarias para el estudio, análisis e interpretación de los principales fenómenos marinos relacionados con los microorganismos presentes en los sistemas de cultivo. Por lo anterior, se espera que permita a los estudiantes abordar problemas tales como aquellos relacionados con los estudios en biogeoquímica, interacciones entre células individuales, comunidades mixtas y hospederos. Los alumnos se formarán en aspectos básicos de la influencia de los microorganismos en las distintas etapas de cultivo de organismos marinos. Adicionalmente, se valorará el aprovechamiento de microorganismos para fines acuícolas y biotecnológicos

#### **5. CONTENIDOS**

##### **1.Introducción**

- 1.1. Organización del curso
- 1.2. Breve historia de la microbiología. Importancia del estudio de procesos microbianos, enlaces de materia y energía, su papel en la producción acuática y en el ciclo biogeoquímico de la materia orgánica
- 1.3. Características generales del océano como hábitat microbiano
- 1.4. Tipos de hábitats marinos
- 1.5. Importancia de los microorganismos en la ecología marina

##### **2.Fisiología y anatomía de microalgas, bacterias, hongos y levaduras**

- 2.1. Fisiología y anatomía de microalgas:
  - Clasificación
  - Formas
  - Colonias
- 2.2. Fisiología y anatomía de bacterias
  - Clasificación
  - Formas
  - Colonias
- 2.3. Fisiología y anatomía en hongos y levaduras.
  - Clasificación
  - Formas
  - Colonias

##### **3. Cultivo de microorganismos**

- 3.1. Cultivo de microorganismos
- 3.2. Factores de crecimiento en microorganismos:
  - Temperatura
  - Iluminación
  - pH
  - Salinidad
- 3.3. Preparación de medios de cultivo.
  - Composición
  - Medios sólidos
  - Líquidos
- 3.4. Técnicas de aislamiento:
  - Esterilización y desinfección
  - Diluciones seriadas
  - Estriado en agar
  - Micropipeta
- 3.5. Tipos de cultivo:
  - Continuo
  - Semicontinuo
  - Estático
  - Fases de crecimiento

#### **4. Evaluación y cuantificación de microorganismos: microalgas, bacterias, hongos y levaduras**

- 4.1. Métodos indirectos
- 4.2. Métodos directos
- 4.3. Factores bióticos y abióticos en el crecimiento poblacional
- 4.4. Cambios celulares en microorganismos originados por edad de los cultivos y condiciones de estrés
- 4.5. Aplicaciones biotecnológicas de algunos microorganismos

#### **6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE**

- Bajo la conducción del docente, se dará a conocer de manera teórica los conceptos básicos de la unidad de aprendizaje.
- Elaboración de mapas conceptuales.
- Realizar círculos de lectura de tópicos selectos derivados del programa del curso.
- Realizar actividades integradoras de conocimiento teórico y práctico a través de evaluaciones microbiológicas en sistemas de cultivo acuícola.

#### **7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

- Elaboración de exámenes por módulo de unidades temáticas.
- Exposición de temas selectos y su discusión frente a grupo.
- Elaboración de un reporte técnico del sistema de calidad de agua, correspondiente a un laboratorio o granja de cultivo.

#### **8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN**

Para la acreditación del curso, el estudiante deberá cumplir con al menos el 80 % de asistencia a clases y contar con una calificación mínima de 80.

#### **9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- Exámenes	35%
- Exposición	20%
- Prácticas	35%
- Asistencia	10%

#### **10. BIBLIOGRAFÍA**

Aquiahuatl Ramos, M. A., Volke Sepúlveda, T., Prado Barragán, L.A., ShiraiMatsumoto, K., Ramírez Vives, F. y Salazar González, M. 2012. Manual de prácticas de laboratorio. Microbiología General. Universidad Autónoma Metropolitana, México. 78 pp.

Frazier, W.C. and Westhoff, D.C. 2000. Microbiología de los alimentos. Cuarta Edición. Editorial ACRIBIA, S.A. España. 681 pp.

Kim, S. K. 2011. Handbook of marine macroalgae: biotechnology and applied phycology. John Wiley & Sons. 608 pp.

Lorraine Smith, A. 1981. Principles of microbiology. 7 edición. Pie de imprenta St. Louis : The C. V. 723 pp.

Molloy, S. 2012. Marine microbiology: SAR86: streamlined for success. NatureReviewsMicrobiology, 10(2), 82-83.

Nickerson, J. T. 1978. Microbiología de los alimentos y su proceso de elaboración. Torno I. Editorial Acribia. España. 278 pp.

Ochoa, J. L., and Juárez, R. V. 2004. Las levaduras marinas como herramientas científica y biotecnológica. Red Universidad y Ciencia.

Ward, D. y Hackney, C. 1991. Microbiology of Marine Food Products. Pie de imprenta

New York. E.U. 450 pp.

### **11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

El perfil del docente que deberá impartir esta unidad de aprendizaje deberá contar con el grado mínimo de Doctor en ciencias y tener conocimientos en el área de microbiología, acuicultura o afines.