

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Microbiología
Clave de la asignatura:	PSM 1023
SATCA¹:	2-4-6
Carrera:	Ingeniería en Pesquerías

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Pesquerías los elementos necesarios para caracterizar todas las formas de microorganismos presentes en el agua, los microorganismos incluidos en ambos casos; le permite al estudiante, evaluar la calidad sanitaria del agua los organismos y los procesos que intervienen en el manejo, cosecha, procesamiento y distribución de los cultivos coadyuvando a fortalecer la seguridad e higiene, así como, el cuidado al medio ambiente.</p> <p>La microbiología aporta al estudiante los conocimientos para identificar el grupo taxonómico y características biológicas de los microorganismos presentes en el agua, en las especies de la pesca y la acuicultura y manejar los métodos y mecanismos de desinfección y control que afectan a las especies relacionadas con la pesca y la acuicultura.</p>
Intención didáctica
<p>La asignatura consta de seis temas, organizados de manera progresiva en cuanto al conocimiento que debe desarrollar el estudiante; en el primer tema se aborda la evolución de la microbiología y las características generales de los microorganismos, en cuanto a su desarrollo histórico.</p> <p>El segundo tema se centra en las características generales de las bacterias y dentro de estas, la estructura y morfología, nutrición reproducción, metabolismo, patogenia y técnicas de cultivo. La finalidad es que el estudiante conozca y domine dichos aspectos para que comprenda el comportamiento y efecto de las bacterias en los medios acuáticos y en los productos de la pesca y la acuicultura, así como, las principales técnicas de cultivo para aislarlas e identificarlas.</p> <p>El tercero, cuarto y quinto tema se estructuraron de manera similar al tema dos. “Hongos y Levaduras”, “Protozoarios” y “Virus”, por tanto la intención didáctica para estos temas es similar, así como la forma de controlarlos en cultivos y eliminarlos por medios físicos y químicos.</p> <p>El sexto tema aborda los conocimientos teóricos para comprender la función e impacto de los microorganismos en el medio acuático así como en las algas, en la salud pública y los aspectos sanitarios.</p> <p>En el desarrollo de cada tema se pretende enfocar de manera que puedan aplicar el análisis</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

para diferenciar y relacionar a los microorganismos, de modo que el estudiante deberá realizar actividades que propicien la investigación, revisión bibliográfica, el trabajo en equipo, análisis de la información, destrezas de computación, búsqueda y manejo de la información, exposición oral y escrita.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Mazatlán y Salina Cruz.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval.
Instituto Tecnológico de Boca del Río del 26 al 30 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas y Mazatlán.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval.
Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Lerma y Mazatlán.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Aplica el conocimiento relacionado con la organización funcional y estructural de los microorganismos, con sus características químicas, metabólicas, genéticas, y antigénicas, para facilitar su clasificación, aislamiento, propagación y conservación para su aplicación en las actividades de pesca y acuicultura.</p> <p>Comprende y aplica los conocimientos obtenidos durante el curso en los ecosistemas acuáticos y la productividad del sector pesquero y acuícola, para el desarrollo sustentable.</p>

5. Competencias previas

Examina y distingue los microorganismos, sus diferentes niveles de organización partiendo desde sus formas más simples a las más complejas que se desarrollan en el medio acuático y su relación con el hombre. químicos

Analiza la estructura de los compuestos inorgánicos y sus propiedades físicas y químicas, para entender el comportamiento de las variables fisicoquímicas del agua.

Identificar la estructura y propiedades de los compuestos orgánicos más importantes para relacionar la estructura, composición y función de las moléculas biológicas.

Evalúa los principales sistemas de aguas continentales (lénticos y lóticos), que permitan caracterizar un sistema acuático abarcando aspectos abióticos y bióticos.

Describe los organismos y el medio ambiente, así como también los conceptos básicos utilizados en ecología.

Considera los aspectos de manejo y conservación de productos pesqueros y acuícolas.

6. Temario

No	Temas	Subtemas
1	Introducción a la microbiología	1.1 Definición 1.2 Desarrollo histórico 1.3 Conceptos básicos 1.4 Relación con otras ciencias 1.5 Campos de aplicación de la microbiología
2	Bacterias	2.1 Taxonomía 2.2 Características para la identificación 2.3 Morfología 2.3.1 Preparaciones para microscopia 2.4 Estructuras 2.5 Metabolismo 2.6 Reproducción 2.7 Crecimiento 2.8 Medios de cultivo y preservación de cepas 2.9 Técnicas de cultivo 2.10 Factores que influyen en la acción microbiana 2.11 Mecanismos de acción de los agentes antimicrobianos 2.12 Control por agentes físicos: Calor húmedo, vapor fluyente, calor seco e incineración. 2.13 Radiaciones: luz UV, y luz ionizante 2.14 Filtros bacteriológicos 2.15 Limpieza física, ultrasónica y lavado agentes químicos en el control de microorganismos 2.16 Características del desinfectante ideal 2.17 Factores para la selección de agentes

		químicos 2.18 Grupos químicos de control: soluciones; yodo, cloro y nitrato de plata compuesto orgánicos: antibióticos: naturales, sintéticos y semi sintéticos 2.19 Resistencia a los fármacos. 2.20 Mecanismo de la resistencia a los fármacos 2.21 Importancia en la pesca y acuicultura
3	Hongos y Levaduras	3.1 Taxonomía y Morfología 3.2 Estructuras 3.3 Nutrición y fisiología 3.4 Reproducción 3.5 Cultivo 3.6 Control por agentes físicos 3.7.1 Calor húmedo, vapor fluyente, calor seco e incineración 3.8 Radiaciones; luz UV, y luz ionizante 3.9 Agentes químicos en el control de microorganismos 3.10 Mecanismo de la resistencia a los fármacos 3.11 Anti fúngicos 3.12 Importancia en la pesca y acuicultura
4	Protozoos	4.1 Taxonomía 4.2 Morfología, estructura y reproducción 4.3 Grupos representativos 4.4 Control por agentes físicos 4.5 Calor húmedo, vapor fluyente, calor seco e incineración 4.6 Agentes químicos en el control de microorganismos. 4.7 Compuesto orgánicos 4.8 Antiparasitarios. 4.9 Importancia en la pesca y acuicultura
5	Virus	5.1 Definición 5.2 Clasificación 5.3 Propiedades generales 5.4 Estructuras 5.5 Mecanismos de infección 5.6 Mecanismos de replicación 5.7 Estudio de los principales grupos vírales DNA, RNA 5.8 Aislamiento y cultivo 5.9 Antivirales 5.10 Importancia en la pesca y acuicultura

6	Microbiología acuática	6.1 Distribución de microorganismos acuáticos 6.2 Microorganismos indicadores de contaminación 6.3 Algas
---	------------------------	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Analiza los antecedentes de la microbiología, conceptos básicos y la terminología, así como justifica su importancia en la naturaleza y sus relaciones con el hombre.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de organizar y planificar Desarrollar habilidades básicas de manejo de la computadora Capacidad de análisis y síntesis.</p>	<p>Revisar distintas fuentes de información, consultar y organizar la información sobre el descubrimiento de los microorganismos y el desarrollo de la microbiología.</p> <p>Realizar un debate sobre el tema de “Generación espontánea”.</p> <p>Analizar en sesión grupal las características relevantes y los usos de los microorganismos por la humanidad.</p>
Bacterias	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Desarrolla las técnicas para aislamiento y cultivo de las bacterias y describe la naturaleza y principales características de las bacterias para su aplicación en el laboratorio.</p> <p>Maneja los tratamientos y mecanismos de control y desinfección para su aplicación en el cultivo de microorganismos en el laboratorio .</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de problemas; habilidad para búsqueda de información; capacidad para trabajar en equipo; habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica; comunicación oral y escrita.</p>	<p>Elaborar en el laboratorio medios de cultivo, procesos de esterilización e inoculación de microorganismos.</p> <p>Aplicar las técnicas de cultivos microbiológicos.</p> <p>Realizar preparaciones para microscopía que incluyan la observación de bacterias.</p> <p>Desarrollar los procesos de disposición de materiales empleados en microbiología.</p> <p>Interpretar un gráfico de recuperación describiendo las características del crecimiento bacteriano.</p> <p>Realizar una práctica para comprobar el metabolismo bacteriano.</p> <p>Realizar las lecturas asignadas por el docente y elaborar un resumen del tema con la estructura indicada en el aula.</p>

Hongos y levaduras	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Identifica las diferencias morfológicas entre hongos y levaduras y contrasta con el grupo de bacterias y protozoarios para su identificación.</p> <p>Maneja los mecanismos y tratamientos de control y desinfección para estos dos grupos taxonómicos para evitar la contaminación con los mismos.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p>	<p>Revisar en la bibliografía existente las características biológicas de los hongos y levaduras y elaborar un informe a partir del material analizado.</p> <p>Realizar micro cultivos para observar la estructura de los hongos.</p> <p>Desarrollar los procesos de disposición de materiales empleados en microbiología.</p> <p>Examinar y reunir en una monografía información bibliográfica sobre el impacto ecológico y comercial de hongos y levaduras.</p>
“Protozoarios”	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Identifica los principales grupos de protozoos, examinando en la bibliografía existente sus características y diferencias para su reconocimiento.</p> <p>Identifica al microscopio los principales grupos de protozoarios presentes en el medio.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Habilidad para búsqueda de información. Habilidad en el uso de tecnologías de</p>	<p>Revisar en la bibliografía existente las principales características y diferencias de ciliados, esporozoos, amebas y flagelados.</p> <p>Investigar bibliográficamente y describir el ciclo de vida de un protozoario acuático típico.</p> <p>Investigar en fuentes de información el tema: “Asociaciones simbióticas”.</p> <p>Discutir en sesión organizada en plenaria el tema: “Protozoos” patógenos para organismos acuáticos</p> <p>Identificar al microscopio los principales grupos de protozoarios presentes en el medio.</p>

información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	
Virus	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Identifica las características estructurales y genéticas que definen a los virus como grupo para su reconocimiento.</p> <p>Explica los mecanismos, métodos y técnicas empleados en la identificación de las partículas virales</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad en aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p>	<p>Realizar la búsqueda de información en la bibliografía sobre agentes causales de enfermedades en el hombre y organismos acuáticos.</p> <p>Realizar la búsqueda de información en la bibliografía sobre los mecanismos, métodos y técnicas empleados en la identificación de las partículas virales. Investigar los efectos que causan los virus sobre las células.</p>
Microbiología Acuática	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Identifica los principales factores que hacen posible la proliferación de los microorganismos en los medios acuáticos.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad en aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p>	<p>Investigar en fuentes de información la distribución de microorganismos en el medio acuático y su relación con el medio.</p> <p>Investigar la bibliografía existente sobre la normatividad que nos indique la calidad microbiológica del agua.</p> <p>Analizar en clase el tema: “Eutrofización“.</p>

8. Práctica(s)

1. Esterilización y preparación de material de vidrio
2. Preparación de medios de cultivo
3. Aislamiento de bacterias por estría cruzada
4. Identificar macroscópicamente y microscópicamente la morfología colonial
5. Preparación de frotis bacteriano y tinción simple
6. Tinción de Gram
7. Tinción de Ziel nielsen para bacterias ácido alcohol resistentes
8. Tinciones selectivas
9. Recuentos y aislamiento de bacterias aerobias en muestras de suelo
10. Cultivo y tinción de hongos
11. Recuento de coliformes totales y fecales por número más probable
12. Técnicas para la identificación de protozoos en peces

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Reportes escritos de las prácticas de laboratorio y visitas de campo llevadas a cabo.
Actividades realizadas en clase presentadas en diversos organizadores de lecturas (Cuadro comparativo, cuadro sinóptico, líneas de tiempo, resúmenes, fichas técnicas, etc).
Presentación del portafolio de evidencias al término de cada tema.
Participación continua del estudiante en clase, ya sea de manera individual o en equipos, mediante exposiciones de temas o ideas personales sobre los mismos que generen participación grupal.
Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

11. Fuentes de información

1. Brock M.T. Madigan, J. M. Martinko y J. Parker. (2009). *Biología de los microorganismos*. Madrid: 12ª edición. Ed. Prentice Hall
2. Díaz, R. Gamazo, C. y López-Goñi, I. (1995). *Manual práctico de Microbiología*,. Barcelona: 3ª edición Editorial Masson S.A.
3. Gallego Berenguer J. (2007). *Manual de Parasitología. Morfología y Biología de los Parásitos de Interés Sanitario* Madrid: 2ª edición Editorial Universidad de Barcelona.
4. Ingraham Catherine A. Ingraham, J. L. (1997) *Introduction to microbiology*. Barcelona: Editorial Reverté
5. Jagnow, G. David, W. (1991). *Biotecnología: Introducción con experimentos modelos*. Zaragoza. España: Editorial Acribia. Ed. Acribia. S. A.
6. Kruif, Paul de. (2006). *Cazadores de Microbios*. México: Editores Mexicanos unidos, s.a.
7. Munn, C.B. (2004). *Marine Microbiology Ecology & Applications* 1ª edición Editorial Bios Scientific.
8. Prescott, L. M. Harley, J. Klein, D. (2009). *Microbiología*. 7ª edición Madrid, Editorial Mc Graw Hill.
9. Rotger Anglada R. (1997). *Microbiología Sanitaria y Clínica*, Madrid: 1ª edición Editorial Síntesis
10. Tortora Gerard J. Funke, Berdell R. (2007). *Introducción a la Microbiología* México: 9ª edición Editorial Panamericana