

Unidad Curricular: Microbiología

Fecha de elaboración:

Semestre: 3er semestre

Nivel: Licenciatura

Colegio: Ciencia y Tecnología

Plan de Estudios del que forma parte: Licenciatura en Ciencias Genómicas y Licenciatura en Nutrición y Salud.

Propósitos generales

El propósito del curso es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos en el estudio de microorganismos, su estructura, organización y estilo de vida. Identificar la importancia de los microorganismos en el ecosistema, en la salud y su utilidad en el desarrollo biotecnológico.

Carácter de la unidad curricular: Indispensable

Modalidad: Curso-Laboratorio

Horas Semestre:

Con docente: Teóricas (48hrs) Practicas (48hrs) Autónomas (48 hrs)

Asignaturas previas recomendadas: Biología celular, Introducción a las Ciencias de la Vida

Asignaturas posteriores: Bacteriología, Virología, Parasitología

Requerimientos para cursar la unidad curricular:

Conocimientos: Biología celular, bioquímica, estructura y función de Procarionte y Eucariontes, Biología molecular I y II.

Habilidades: Traducción del lenguaje científico. Razonamiento intuitivo.

Perfil deseable del profesor.

Formación de Microbiólogo, Químico, Biólogo o Médico Cirujano, de preferencia con estudios de posgrado. Experiencia docente en los temas del curso a nivel universitario. Dispuesto al trabajo en asesorías.

Academia Responsable: Academia de Biología Humana/Ciencias Genómicas

Diseñador(es) del Programa: Mauricio Castañón Arreola

Introducción.

La microbiología es una de las ramas de la biología que se encarga del estudio de los microorganismos, su importancia en los ecosistemas y para la salud humana. Durante el curso el estudiante conocerá las características generales de las bacterias, virus, levaduras y parásitos, los criterios utilizados para su clasificación y su diversidad, haciendo énfasis en aquellos de importancia para el hombre. Al terminar el curso los estudiantes contara con bases solidas para cursar las materias optativas del ciclo superior en las que se revisa de forma detallada cada uno de los taxa que componen los microorganismos.

Evaluación de aprendizajes:

Evaluación diagnóstica inicial, que permita confirmar el dominio de los requisitos básicos para cursar la materia. La evaluación constará de un instrumento de 20 reactivos, en los que se incluyan los subtemas de las asignaturas anteriores requeridos para entender los temas revisados en el curso.

- *Evaluaciones formativas a lo largo del curso*, que serán cuatro tres instrumentos en total. Los reactivos se diseñarán con base en los propósitos de aprendizaje especificados en cada tema.

- *Evaluación para la certificación*. Constara de un instrumento que evaluara de forma escrita los conocimientos adquiridos durante el curso, el cual representara el 50% de la calificación final. El 50% restante lo constituirá el promedio de las calificaciones obtenidas en las prácticas de laboratorio.

CONTENIDOS Y PROPÓSITOS

Objetivos

Adquirir los conocimientos básicos sobre microbiología sanitaria y ambiental necesarios para comprender la importancia de los microorganismos en el medio ambiente, la importancia del control de los microorganismos patógenos para abatir riesgos a la salud humana y agropecuaria y la utilización de los microorganismos en el saneamiento de suelos contaminados y el tratamiento de aguas.

I.- Microbiología general

Objetivo: Adquirir los conceptos básicos de microbiología general, microbiología clínica, microbiología agropecuaria y microbiología ambiental. Identificar los cambios de aplicación de la microbiología en el desarrollo humano.

Conceptos básicos: microbiología, microbiología sanitaria, microbiología ambiental, ecología microbiana.

Importancia de los microorganismos en el ambiente y la salud pública

Estructura y morfología de los microorganismos (*Procariontes* y *Eucariontes*)

Evolución de los microorganismos

II.- Asociaciones microbianas

Objetivo: Conocer los tipos de asociaciones que pueden establecer los microorganismos con su hospedero, sus consecuencias y su utilización en la salud humana.

Simbiosis y endosimbiosis

Biopelículas

Mutualismo Parasitismo

Quorum sensing

El concepto de patógeno

Probióticos

III.- Criterios para la clasificación de las bacterias.

Objetivo: Conocer los criterios utilizados en la taxonomía y clasificación de las bacterias, así como el concepto de especie en procariotas.

Criterios, clasificación de Whitaker, clasificación metabólica

Bacterias y cianobacterias (algas verde azules)

Principales grupos bacterianos

Morfología y fisiología (Metabolismo microbiano)

IV.- Ecología microbiana

Objetivo: Adquirir conocimientos básicos de microbiología ambiental, la importancia de los microorganismos en la naturaleza.

Conceptos básicos: flujo de energía, cadenas y niveles tróficos

Ciclos biogeoquímicos (*carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre*)

Flora normal del cuerpo

Microorganismos en ambientes extremos

Microbiología del agua (Aguas para uso y consumo humano, con fines recreativos, residuales)

Microbiología del suelo y aire

V.- Biodegradación y biorrestauración

Objetivo: Conocer las técnicas utilizadas en la identificación de microorganismos con potencial para el saneamiento de suelos contaminados y el tratamiento de aguas residuales.

Descontaminación de suelos

Sistemas de tratamiento

VI.- Virus

Objetivo: Conocer las principales características de los virus, su clasificación e importancia para el hombre y la agricultura.

Características principales

Taxonomía de virus

Multiplicación

Importancia sanitaria

VII.- Hongos microscópicos y levaduras:

Objetivo: Conocer las características generales de los hongos microscópicos y las levaduras, su morfología, tipo de reproducción e importancia.

Características principales

Importancia sanitaria y ambiental

VIII.- Protozoarios:

Objetivo: Conocer las características generales de los protozoarios con importancia para la salud humana y veterinaria.

Principales características

Estilos de vida

Protozoarios y enfermedad

Temario del Laboratorio

Objetivo: Aplicar de manera práctica los conocimientos teóricos adquiridos

Índice de prácticas

1.- Preparación de medios de cultivo (equipo, material y esterilización de material)

2.- Manejo del microscopio óptico. Tinciones, observación de la morfología de los microorganismos en muestras ambientales y cultivos bacteriológicos.

3.- Cultivo y aislamiento de microorganismos ambientales. Medios de cultivo líquidos y sólidos. Medios de enriquecimiento, de aislamiento y diferenciales. Cultivos puros y mezclados. Métodos de siembra y conservación

4.- Cultivo de microorganismos de vida libre (protozoarios y levaduras) y observación microscópica de morfología y estructuras.

5.- Indicadores bacteriológicos de calidad del agua. Coliformes totales y fecales y *Escherichia coli*.

6.- Muestreo y determinación mediante las técnicas de tubos múltiples, substrato cromogénico y membrana filtrante

Metodología:

El curso contempla dar una introducción a la diversidad e importancia de los microorganismos, tanto para los ecosistemas como para la salud humana, su importancia veterinaria y en la agricultura, así como su utilización en la prevención de enfermedades, sus aplicaciones biotecnológicas en el saneamiento de suelos y aguas contaminadas.

El trabajo se desarrollara en sesiones teóricas y practicas que reforzaran los conocimientos y permitirán a los estudiantes asimilar de forma didáctica el conocimiento, propiciando en todo momento la participación y discusión en clase.

Las prácticas se diseñaran y desarrollaran de tal modo que permitan a los estudiantes adquirir y desarrollar las habilidades mínimas necesarias para el manejo, cultivo y aislamiento de microorganismos provenientes diversas fuentes.

Estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Está planteado que la unidad curricular se imparta en la modalidad teórico-práctico, con una duración de 16 semanas. Las sesiones teóricas serán 2 veces por semana con una duración individual de 1.5hrs, mientras que las prácticas serán dos sesiones consecutivas una vez por semana con una duración total de tres horas. El alumno deberá participar en exposiciones de temas relacionados a las unidades de estudio, los cuales serán asignados por el profesor.

El estudiante deberá dedicar un promedio de 3 horas semanales de estudio autónomas para realizar tareas y los reportes de las prácticas de laboratorio.

Bibliografía Básica

- Gaudy, A. F. & Gaudy, E. T. (1980). Microbiology for environmental scientists & engineers. Mc Graw Hill. N.Y.
- Brock, T. D. (1998). Microbiología. Prentice Hall Hispanoamericana.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, Ch. Microbiology. An introduction. 4^a ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company.
- Hurst, C., Knudsen, G., McInerney, M., Stetzenbach, L. And Walter, M. Ed. (1997). Manual of Environmental Microbiology. American Society for Microbiology.
- Brooks, G., Butel, J, Jawetz, E., Melnick, J., Orstin, N., Adelberg, E. (1996). Microbiología Médica. El manual Moderno, México. pp. 110-111
- APHA, AWWA, WEF. (1995). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Washington, American Public Health Association.

Complementaria

Artículos originales de revistas científicas.

Infraestructura necesaria para el desarrollo de la unidad curricular.

Para la impartición de las clases teóricas se requiere de un aula con capacidad para 25 estudiantes, equipada con proyector digital (cañón) y pantalla de proyección.

Para las sesiones de laboratorio se requiere de un aula-laboratorio equipada con mesas de laboratorio con terminales de gas y tarja, mecheros, autoclave, incubadora, pecera, potenciómetro, contador de colonias, microscopios ópticos de transmisión.

Medios de cultivo, vasos de precipitado, matraces Erlenmeyer de diferente capacidad (250mL, 500mL, 1000mL), tubos de vidrio con tapa, gradillas, cajas de petri, cubreobjetos, portaobjetos, colorantes para tinciones, contenedores para desechos químicos, etc..