

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Microbiología
Carrera: Ingeniería en Industrias Alimentarias
Clave de la asignatura: IAC-0524
Horas teoría-horas práctica-créditos 4-2-10

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan del 10 al 14 de enero del 2005	Representantes de las academias de ingeniería en Industrias Alimentarias de los Institutos Tecnológicos	Reunión Nacional de evaluación de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias
Instituto Tecnológico de Ciudad Valles y Superior de Álamo, de enero a abril del 2005	Academias de Ingeniería en Industrias Alimentarias	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión Nacional de Evaluación
Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, del 25 al 29 de abril del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Biología celular	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción - Taxonomía y nomenclatura - Técnicas de estudio de la célula - Estructura celular - Bases de la reproducción 	Microbiología de Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Esta materia da los conceptos básicos, al alumno, por lo cual se requieren todos los temas.
Fisiología Animal y Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> - Nutrición - Respiración - Homeostasis - Componentes de membrana e intracelulares - Eficiencia biológica, producción de biomasa y cosecha - Respiración, aprovechamiento de carbohidratos 	Análisis de Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de alimentos derivados de organismos genéticamente modificados.
Química Orgánica	<ul style="list-style-type: none"> - Compuestos orgánicos - Macromolecular de importancia biológica 	Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Normalización - Sistemas de análisis de riesgo y control de los puntos críticos. (HACCP)
Producción Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo y conservación de suelos - Nutrición Vegetal - Operaciones de empaque 		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporcionar al profesional los conocimientos para la comprensión del comportamiento de microorganismos y los factores que intervienen en su desarrollo y control.

4.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Permitirá al estudiante adquirir conocimientos relacionados con la organización estructural de los microorganismos, con sus características químicas, metabólicas, genéticas, alergénicas, y antigénicas, que faciliten su clasificación, aislamiento, propagación y conservación, comprendiendo, además, su función en los ecosistemas y la productividad en el sector alimentario, aplicando el análisis, evaluación y diseño de sistemas productivos, en los cuales se aproveche eficientemente el potencial biotecnológico de los microorganismos

5.- TEMARIO.

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Microbiología	1.1 Antecedentes 1.2 Desarrollo Histórico 1.3 Conceptos Básicos 1.4 Relación con otras ciencias 1.5 Importancia 1.5.1 En la Industria 1.5.2 En el Ambiente 1.5.3 En la Producción agropecuaria y agroindustrial
2	Métodos microbiológicos	2.1 Métodos de cultivo 2.1.1 Tipos 2.1.1.1 Sólidos y semisólidos 2.1.1.2 Líquidos 2.1.2 Medios 2.1.2.1 Enriquecidos 2.1.2.2 Selectivos 2.1.2.3 Diferenciales 2.2 Preparación de medios 2.3 Técnicas de cultivo 2.3.1 Siembra en placa por estría 2.3.2 Siembra en placa por dilución 2.3.3 Siembra en tubo 2.3.3.1 En agar 2.3.3.2 En caldo 2.4 Preparaciones para microscopia 2.4.1 Tipos 2.4.2 Técnicas 2.4.3 Preservación 2.5 Características para la identificación 2.5.1 Morfológicas 2.5.2 Bioquímicas 2.5.3 Antigénicas 2.5.4 Moleculares

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
3	Nomenclatura, taxonomía y características de los microorganismos	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Virus <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Propiedades generales 3.1.2 Criterios de clasificación 3.1.3 Nomenclatura y taxonomía 3.1.4 Estructura 3.1.5 Reproducción 3.1.6 Importancia 3.2 Bacterias <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Propiedades generales 3.2.2 Criterios de clasificación 3.2.3 Nomenclatura y taxonomía 3.2.4 Estructura 3.2.5 Reproducción 3.2.6 Importancia 3.3 Algas <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Propiedades generales 3.3.2 Criterios de clasificación 3.3.3 Nomenclatura y taxonomía 3.3.4 Estructura 3.3.5 Reproducción 3.3.6 Importancia 3.4 Protozoarios <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Propiedades generales 3.4.2 Criterios de clasificación 3.4.3 Nomenclatura y taxonomía 3.4.4 Estructura 3.4.5 Reproducción 3.4.6 Importancia 3.5 Hongos <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 Propiedades generales 3.5.2 Criterios de clasificación 3.5.3 Nomenclatura y taxonomía 3.5.4 Estructura 3.5.5 Reproducción 3.5.6 Importancia 3.6 Otros <ul style="list-style-type: none"> 3.6.1 Micoplasmas 3.6.2 Rickettsias 3.6.3 Priones 3.7 Plásmidos <ul style="list-style-type: none"> 3.7.1 Definición y naturaleza física 3.7.2 Replicación 3.7.3 Transferencia de plásmidos 3.7.4 Tipos de plásmidos y su significación biológica 3.7.5 Plásmidos de resistencia

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Factores Ambientales que afectan el crecimiento, desarrollo y reproducción de microorganismos.	4.1 Humedad y actividad del agua 4.1.1 Mecanismos de acción 4.1.2 Efectos 4.2 Presión Hidrostática 4.2.1 Mecanismos de acción 4.2.2 Efectos 4.3 Temperatura 4.3.1 Mecanismos de acción 4.3.2 Efectos 4.4 Potencial de Hidrógeno (pH) 4.4.1 Mecanismos de acción 4.4.2 Efectos 4.5 Oxígeno 4.5.1 Mecanismos de acción 4.5.2 Efectos 4.6 Luz 4.6.1 Mecanismos de acción 4.6.2 Efectos 4.7 Nutrientes 4.7.1 Mecanismos de acción 4.7.2 Efectos
5	Metabolismo Microbiano	5.1 Origen de las cepas industriales 5.2 Propiedades de un microorganismo industrial 5.3 Productos industriales 5.3.1 Empleo de microorganismos en la elaboración de alimentos 5.4 Metabolitos microbianos 5.4.1 Primarios 5.4.2 Secundarios 5.5 Control del crecimiento microbiano en alimentos 5.5.1 Control químico 5.5.1.1 Actividad antimicrobiana 5.5.2 Control biológico 5.5.2.1 Antimicrobianos naturales

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Organización estructural de los microorganismos
- Conocimientos básicos de Biología, Química inorgánica y orgánica
- Comprensión de textos en Inglés

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Utilización de técnicas de aprendizaje cooperativo, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas y por proyecto.
- Realización de prácticas de campo, laboratorios e invernadero
- Reportes de prácticas e investigación
- Presentación de trabajos en seminarios
- Revisión bibliográfica

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACION

Para evaluar el aprendizaje logrado se recomienda:

- Seminarios
- Reporte de prácticas
- Reporte de investigación
- Examen escrito y oral
- Revisión bibliográfica y discusión de diferentes temas
- Participación en clase y asistencia
- Auto evaluación

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a la Microbiología

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante comprenderá la importancia que tienen los microorganismos en la producción agrícola, pecuaria, e industrial; así como en la preservación del ambiente.	<ul style="list-style-type: none">• Explicar de la Microbiología, sus antecedentes, desarrollo histórico, conceptos básicos y relación con otras ciencias.• Describir la importancia de la Microbiología en la industria, en el ambiente y en la producción agropecuaria.• Desarrollar prácticas de campo tendientes a reconocer la importancia de los microorganismos en su entorno.	1 3 7 10 13 14

Unidad 2: Métodos Microbiológicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará los métodos microbiológicos para el estudio de los microorganismos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la importancia de la microscopia para el estudio y avance de la microbiología. • Reconocer los diferentes tipos de microscopios, su manejo y utilización en el desarrollo de la investigación. • Realizar preparaciones para la observación al microscopio. • Describir la metodología para la preparación de medios de cultivo y el establecimiento aséptico de los mismos. • Explicar y desarrolle las técnicas de montaje y preservación de los microorganismos. • Describir las características bioquímicas y antigénicas utilizadas en la identificación de microorganismos. • Elaborar un diario que le permita al final presentar un portafolio con todas las actividades realizadas durante el semestre. 	<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">13</p> <p style="text-align: center;">16</p>

Unidad 3: Nomenclatura, Taxonomía y Características de los Microorganismos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá los criterios de clasificación de los microorganismos, así como los mecanismos de su desarrollo y reproducción.	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los criterios de clasificación de virus, bacterias, algas, levaduras y hongos. • Manejar las claves de clasificación de microorganismos • Explicar la estructura, organización e importancia de bacterias, virus, algas, levaduras y hongos en los distintos ecosistemas. • Realizar prácticas para reconocer estructura y organización de cada uno de estos microorganismos. • Elaborar un diario que le permita al final presentar un portafolio con todas las actividades realizadas durante el semestre. 	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">13</p> <p style="text-align: center;">17</p>

Unidad 4: Factores Ambientales que Afectan el Crecimiento, Desarrollo y Reproducción de Microorganismos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Analizará el efecto de los factores ambientales en el desarrollo y reproducción de microorganismos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el efecto y mecanismo de acción de la humedad en el crecimiento, desarrollo y reproducción de microorganismos. • Realizar prácticas de observación de efectos del agua en el crecimiento y desarrollo de microorganismos. • Explicar el efecto y mecanismo de acción de la presión hidrostática en el crecimiento y desarrollo de microorganismo. Realizar prácticas de observación. • Explicar el efecto de la temperatura en el crecimiento, desarrollo y reproducción de microorganismos. • Explicar el efecto del pH en el desarrollo de los microorganismos. • Desarrollar prácticas para observar el efecto del pH en microorganismos. • Explicar el efecto del oxígeno en los microorganismos y realice práctica de observación. • Explicar el efecto de la luz en los microorganismos y realice práctica de observación. • Explicar el efecto de los nutrimentos en el crecimiento y desarrollo de los microorganismos y realice práctica de observación. • Explicar la interacción entre los diferentes grupos microbianos en un mismo ambiente. • Elaborar un diario que le permita al final presentar un portafolio con todas las actividades realizadas durante el semestre. 	<p align="center">1</p> <p align="center">2</p> <p align="center">3</p> <p align="center">5</p> <p align="center">7</p> <p align="center">10</p> <p align="center">13</p> <p align="center">17</p>

Unidad 5: Metabolismo Microbiano

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá la importancia del metabolismo microbiano y su aplicación en la producción de alimentos.	• Explicar el origen de las cepas de microorganismos utilizados en la industria así como sus propiedades.	3
	• Realizar prácticas en las cuales se aproveche la capacidad fermentativa de los microorganismos en la elaboración de alimentos.	4
	• Reconocer la diferencia entre los metabolitos primarios y secundarios	7
	• Desarrollar prácticas en las cuales se lleve a cabo el control del crecimiento microbiano a través de agentes químicos y biológicos.	10
	• Presentar el diario y portafolio realizado en todas las actividades realizadas en el semestre.	13
		16

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Alexander, M., *Introducción a la microbiología del suelo*, Ed. AGT México. 1980.
2. Alexopoulos, C. J., *Introduction to Mycology*, Ed.. John Wiley and Sons, USA. 1979.
3. ATLAS, R.M., *Microbioly fundamentals and applications*, Ed. MacMillan Publishing Company. USA. 807 p. 1988.
4. Brock T.D., Smith, D.W. y Madigan, M.T., *Microbiología*, Ed. Prentice-Hall. México. 906 p. 1987
5. Carone, D.M. *Micología*. ed. Pueblo y Educación. México. 1986.
6. Carter G.R. M.M. Chengappa. *Bacteriología y Micología Veterinaria*. Aspectos esenciales. Ed. Manual Moderno S.A de C.V. 1998.
7. Frazier, W.C. y Westhoff, D.C. *Microbiología de Alimentos*. ed. Acribia,

- España. 522 p. 1991.
8. Freedman B.A. *Microbiología de Burrows*. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill 1998.
 9. I.P.N. *Manual de prácticas de microbiología sanitaria*. Departamento de microbiología de la ENCB. México. 250 p. 1991.
 10. Jay, J. M. *Modern Food Microbiology*. Third edition. Van Nostrand Reinhold Company, New York. 1986.
 11. Koneman, Allen, Dowell, Sommers, Winn. *Diagnostico Microbiológico*. Texto y Atlas de color Editorial Medica Panamericana S.A
 12. Lorraine, A.S. *Principles of Microbiology*. Times Mirror/Mosby. College Publishing. Canadá. 929 p. 1985.
 13. Madigan, T.M. et. al. *Biología de los Microorganismos*. 8a. Edición. Prentice Hall Iberia, Madrid, España. 1998
 14. Pelczar, M.J. Jr., Reid, R. y Chan. E.C.S. *Microbiología*. ed. Mc Graw Hill. México. 826 p. 1983.
 15. Richards, B.N.. *The Microbiology of terrestrial ecosystems*. ed. Logman. England. 399 p. 1987
 16. Sceley, H.W. and Van Demark, P.J. *Microbes in action: a laboratory manual of microbiology*. ed. W.H. Freeman Company. USA. 1987.
 17. Vilee, A.C. *Biología*. 8a. Edición. McGraw Hill Editores. México, DF. 1996.

Vínculos de Utilidad:

18. <http://web.uct.ac.za/microbiology/manual/MolBiolManual.htm>
19. <http://www-micro.msb.le.ac.uk/210/bs210.html>
20. <http://www.slic2.wsu.edu:82/hurlbert/micro101/pages/101hmpg.html>
21. <http://www.umsl.edu/~microbes/links.html>
22. <http://www.bact.wisc.edu/microtextbook/>

11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Uso y cuidado del microscopio
- Determinación de la morfología bacteriana
- Métodos de esterilización y desinfección
- Cultivo e identificación de bacterias
- cultivo e identificación de hongos y levaduras
- cultivo de algas (*Spirulina máxima*)
- Factores de crecimiento
- Elaboración de un producto fermentado.
- Incorporación de materia orgánica al suelo y su efecto en las poblaciones microbianas.