

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SEDE DE OCCIDENTE - RECINTO DE TACARES**

***MB-2000 FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA PARA LABORATORISTAS QUÍMICOS
I Ciclo Lectivo 2009***

DATOS GENERALES

Nombre del curso: Fundamentos de Microbiología para Laboratoristas Químicos
Sigla del curso: MB-2000
Ciclo y año lectivo: I Ciclo Lectivo 2009
Créditos: 3
Horas lectivas: 3
Modalidad: Regular
Aula: Sede de Occidente, Recinto de Tares
Horario: Miércoles 9:00 a 11:50 am
Requisitos: B-0106, QU-0210
Profesor: Dr. Fernando García Santamaría
Correo electrónico: fernando.garcia@ucr.ac.cr – Teléfono: 2511-4275 – Fax: 1225-2374
Hora de consulta: Miércoles 8:00 - 9:00 am – Sede de Occidente, Recinto de Tares

OBJETIVO GENERAL

Conocer las características estructurales y fisiológicas de los diferentes grupos de microorganismos, así como sus posibles aplicaciones y estrategias para su control.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer las principales características estructurales y fisiológicas de los diferentes grupos de microorganismos.
- Estudiar la metodología utilizada para el aislamiento e identificación de los microorganismos.
- Conocer el efecto de los microorganismos sobre la salud pública en Costa Rica.
- Conocer las aplicaciones de los microorganismos en el área industrial y biotecnológica.
- Discutir la importancia de los diferentes microorganismos encontrados en los alimentos y aguas.

CONTENIDOS

Unidad temática I: GENERALIDADES DE BACTERIAS

1. Estructura bacteriana

- Organización de la célula procariota
- Membranas de la célula procariota
- Matriz citoplasmática y sus componentes
- Nucleoide y material genético
- Pared celular (peptidoglicano, tinción de Gram), endosporas bacterianas
- Componentes externos de la pared celular (cápsula, capas mucosas, pili, fimbrias, flagelos)

2. Principios de fisiología bacteriana: Nutrición y cultivo bacterianos

- Requerimientos de carbono, hidrógeno y oxígeno
- Requerimientos de nitrógeno, fósforo y azufre

- Función de los macro y micronutrientes
- Definición y ejemplos de bacterias aerobias, facultativas, microaerofílicas y anaerobias
- Categorías nutricionales de las bacterias (quimioorganoheterotrofos, etc.)
- Factores de crecimiento para cultivos bacterianos
- Aislamiento y obtención de cultivos puros bacterianos
- Medios de cultivo (sintéticos, complejos, tipos de medio, ejemplos: agar sangre, agar nutritivo, agar tripticosa soya, caldo nutritivo, etc.)
- Medios selectivos y diferenciales (agar McConkey, agar Manitol Sal, agar Oxford, agar Baird Packer, agar SS, agar TCBS)

3. Crecimiento bacteriano

- Curva de crecimiento (fase de latencia, fase exponencial, fase estacionaria, fase de muerte)
- Expresión matemática del crecimiento
- Medición del crecimiento microbiano (número de células, biomasa)
- Rendimiento del crecimiento y efectos de un nutriente limitante
- Cultivos continuos (quimioestato, turbidostato)
- Crecimiento equilibrado y desequilibrado
- Influencia de factores ambientales sobre el crecimiento (A_w , solutos, pH, temperatura, concentración de oxígeno)
- Cuantificación de poblaciones (recuentos coloniales, métodos directos, masa seca y húmeda, contadores, etc.)

4. Principios de genética bacteriana

- Estructura de los genes y de los genomas bacterianos
- ADN y ARN en las células procariotas
- Definición y ejemplos de plásmidos, transposones, integrones, islas genómicas
- Recombinación bacteriana
- Conjugación bacteriana
- Transformación bacteriana
- Diversidad de los genomas bacterianos

Unidad temática II: GENERALIDADES DE HONGOS

5. Estructuras de los hongos

- Definición de hifa, micelio, talo, espora.
- Composición de la pared celular y la membrana celular de los hongos
- Tipos de hongos: levaduras y miceliales
- Definición de hongos dimórficos
- Fase sexual (teleomórfica) y fase asexual (anamórfica) de los hongos
- Definición y ejemplos de hongos hialinos y fuliginosos
- Definición y ejemplos de esporas sexuales (zigosporas, ascosporas, basidiosporas) y de esporas asexuales (artrosporas, clamidosporas, blastosporas)

6. Nutrición, crecimiento y cultivo

- Factores ambientales que afectan y las condiciones ideales para su crecimiento (solutos, A_w , pH, temperatura, concentración de oxígeno)
- Formas de cultivo hongos en el laboratorio
- Cultivo y curvas de crecimiento de levaduras
- Medio de cultivo (agar papa dextrosa, agar Sabouraud, etc.)
- Tinciones para hongos en el laboratorio (azul de lactofenol, latofenol claro, etc.)

Unidad temática III: GENERALIDADES DE VIRUS

7. Estructuras de los virus

- Características biológicas generales de los virus
- Definición de virión, cápside, virus, partícula viral
- Tamaño del virión
- Estructurales generales de la cápside viral
- Virus helicoidales, isosaédricos y con simetría compleja
- Envolturas, enzimas y ácidos nucleicos de los virus
- Cultivo de virus (cultivos celulares)

8. Replicación y ciclo de vida de los virus de eucariotas

- Adsorción del virión
- Penetración y descapsidación viral
- Replicación y transcripción del ADN o ARN del virus
- Síntesis y ensamblaje de las cápsides virales
- Liberación de viriones

Unidad temática IV: GENERALIDADES DE PARÁSITOS

9. Introducción a la parasitología

- Ecología parasitaria (relaciones ecológicas parasitarias)
- Relación parásito – hospedero
- Patogénesis de parásitos y mecanismos de defensa del hospedero
- Definición de formas o estadios evolutivos, forma infectante, forma diagnóstica

10. Generalidades de helmintos (nematodos, trematodos y cestodos), protozoarios y artrópodos

- Generalidades de la estructura, morfología y biología de cada grupo de parásitos
- Generalidades de los ciclos de vida, de transmisión
- Sistemas digestivo, excretor, nervioso, reproductor de helmintos y artrópodos

Unidad temática V: CONTROL DE MICROORGANISMOS

11. Agentes físicos y químicos

- Definición y ejemplos de desinfección, esterilidad y antisepsis
- Cinética de la muerte bacteriana
- Medios físicos (calor, filtración, radiación)
- Medios químicos (fenoles, alcoholes, halógenos, metales pesados, cuaternarios de amonio, aldehídos, gases)
- Evaluación de la eficacia de los agentes microbianos
- Factores que afectan la eficacia de los agentes antimicrobianos
- Antibióticos (grupos de antibióticos y mecanismo de acción)
- Generalidades de los mecanismos de acción de antimicrobianos, antivirales y antiparasitarios

Unidad temática VI: INFECCIONES MICROBIANAS

- Aspectos epidemiológicos, clínicos, diagnósticos y de tratamiento de las siguientes infecciones microbianas:

12. Infecciones del tracto gastrointestinal

- Infecciones bacterianas: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, *Aeromonas*, *Campylobacter*, *Helicobacter pylori*
- Infecciones virales: enterovirus, astrovirus, coronavirus, rotavirus, virus de la poliomielitis, ECHO-virus, Cocksackie-virus, virus de la hepatitis
- Infecciones parasitarias: *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, *Giardia intestinales*, *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, uncinarias, *Trichocephalus*, *Taenia*

13. Infecciones respiratorias

- Infecciones bacterianas: Tuberculosis, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, difteria, tos ferina, *Streptococcus*, *Mycoplasma*
- Infecciones virales: influenza, parainfluenza, rinovirus, adenovirus
- Infecciones micóticas: *Aspergillus*, zigomicosis
- Infecciones parasitarias: *Paragonimus mexicanus*

14. Infecciones cutáneas, subcutáneas y exantémicas

- Infecciones bacterianas: *Streptococcus*, *Staphylococcus*, tétanos, gangrena gaseosa.
- Infecciones micóticas: dermatofitosis (tiña cuerpo, cabello y uñas), esporotricosis, pitiriasis versicolor, cromomicosis, candidiasis
- Infecciones virales: sarampión, varicela, rubéola, herpes

15. Infecciones sistémicas

- Infecciones bacterianas: septicemia, bacteremia, choque séptico
- Infecciones virales: VIH, Dengue
- Infecciones micóticas: Criptococosis, candidiasis, histoplasmosis
- Infecciones parasitarias: Malaria, Enfermedad de Chagas, Toxoplasmosis

16. Infecciones de transmisión sexual

- Infecciones bacterianas: sífilis, gonorrea, chancroide
- Infecciones virales: herpes genital, VIH, hepatitis B, Papiloma virus

Unidad temática VII: PRINCIPIOS DE MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL Y BIOTECNOLOGÍA

17. Generalidades de microbiología industrial

- Definición y campos de aplicación de la microbiología industrial
- Importancia de los microorganismos en la biotecnología
- Elección de microorganismos para la microbiología industrial y biotecnología

18. Crecimiento de microorganismos en ambientes controlados de sistemas industriales

- Desarrollo medios de cultivos microbianos de uso industrial
- Crecimiento de microorganismos en un sistema industrial
- Definición de fermentación y principales etapas de la fermentación

19. Principales productos de la microbiología industrial

- Producción industrial de antibióticos, aminoácidos, ácidos orgánicos
- Biopolímeros, biosurfactantes
- Procesos de bioconservación

20. Crecimiento microbiano en ambientes complejos biotecnológicos

- Biodegradación utilizando microorganismos
- Microorganismos en comunidades microbianas complejas
- Impacto económico, social y científico de la biotecnología microbiana

21. Biotransformación, biosensores, biopesticidas

- Definición de biotransformación, biosensores y biopesticidas
- Utilización práctica de la biotransformación, de los biosensores y de los biopesticidas en la industria

22. Biorremediación

- Definición de biorremediación
- Importancia y ejemplos de procesos de biorremediación en aguas subterráneas y suelos

23. Aplicación de enzimas microbianas en la industria

- Importancia de la aplicación de enzimas como biocatalizadores en la industria
- Ejemplos de aplicaciones de enzimas microbianas en la industria

Unidad temática VIII: MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS Y AGUAS

24. Crecimiento de microorganismos en los alimentos

- Tipos de microorganismos de importancia en los alimentos
- Factores de intrínsecos y extrínsecos que afectan o contribuyen al crecimiento microbiano en los alimentos
- Crecimiento microbiano y descomposición de los alimentos

25. Control de la descomposición de los alimentos

- Temperaturas bajas, temperaturas altas (enlatados, procesos de pasteurización)
- Disponibilidad del agua
- Conservación mediante agentes químicos y radiación
- Inhibición mediante productos microbianos

26. Enfermedades de transmisión alimentaria

- Infecciones transmitidas por alimentos
- Intoxicaciones alimentarias
- Detección de patógenos de transmisión alimentaria

27. Microbiología de los alimentos fermentados

- Leches fermentadas, producción de queso
- Carnes, pescados, bebidas alcohólicas, producción de pan

28. Generalidades de microbiología de alimentos y aguas

- Microorganismos indicadores
- Higiene en planta

29. Biotratamiento de aguas residuales

- Importancia y principios básicos de las estrategias para el tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento aerobio y anaerobio de aguas residuales
- Sistema domésticos e industriales del biotratamiento de aguas residuales
- Principios del biotratamiento de desechos sólidos

CRONOGRAMA

Semana Nº	Fecha	Tema
1	11 Marzo	Introducción al curso – Unidad Temática I: Tema 1
2	18 Marzo	Unidad Temática I: Temas 2, 3 y 4
3	25 Marzo	Unidad Temática II: Temas 5 y 6
4	1 Abril	Unidad Temática III: Temas 7 y 8
5	8 Abril	Semana Santa
6	15 Abril	Unidad Temática IV: Temas 9 y 10
7	22 Abril	Semana Universitaria
8	29 Abril	I Examen Parcial: Temas 1 a 10
9	6 Mayo	Unidad Temática V: Tema 11
10	13 Mayo	Unidad Temática VI: Temas 12, 13
11	20 Mayo	Unidad Temática VI: Temas 14, 15, 16
12	27 Mayo	II Examen Parcial: Temas 11 a 16
13	3 Junio	Unidad Temática VII: Temas 17, 18 y 19
14	10 Junio	Unidad Temática VII: Temas 20 y 21
15	17 Junio	Unidad Temática VII: Temas 22 y 23
16	24 Junio	Unidad Temática VIII: Temas 24, 25 y 26
17	1 Julio	Unidad Temática VIII: Temas 27, 28 y 29
18	A convenir	III Examen Parcial: Temas 17 a 29
19	A convenir	Examen Final: Temas 1 a 29
20	A convenir	Examen Ampliación: Temas 1 a 29

METODOLOGÍA

Se impartirán clases magistrales de cada uno de los temas en las fechas indicadas. Las presentaciones estarán disponibles para los estudiantes en formato pdf, las cuales se les enviarán por medio de correo electrónico o se les entregará en un disco compacto. Para algunos temas se proporcionarán lecturas complementarias a la Bibliografía. Se recomienda que los estudiantes hagan una lectura previa del contenido en los capítulos correspondientes del libro de texto.

EVALUACIÓN

La calificación del curso está dada por la suma de los porcentajes asignados a 3 exámenes parciales y un examen final, tal como se describe a continuación:

- I Examen parcial 25 %
- II Examen parcial 20 %
- III Examen parcial 25 %
- Examen Final 30 %

Los exámenes se realizarán en las fechas indicadas en el cronograma del curso. Para aprobar el curso se requiere obtener un nota final de **6.75 ó superior**. Si la nota final fuese 5.74 ó inferior, el estudiante reprobará el curso. Si la nota final del curso estuviese entre 5.75 y 6.74, el estudiante tendrá derecho a un único Examen de Ampliación, el cual consistirá en una prueba escrita abarcando toda la materia del curso. El estudiante que obtenga en el Examen de Ampliación una nota de 7.0 ó superior tendrá una nota final de 7.0. En todo caso se respetarán y se seguirán todas las disposiciones del Reglamento del Régimen Académico Estudiantil y de Estudios Independientes de la Universidad de Costa Rica. Los reglamentos pueden ser consultados en el sitio <http://cu.ucr.ac.cr>.

BIBLIOGRAFÍA

Libro de texto:

- Prescott, L.; Harley, J. y Klein, D. 2004. Microbiología. 5ª Edición. McGraw-Hill. España.

Lectura adicional:

- Madigan, M.; Martinko, J. y Pacrker, J. 1998. Brock – Biología de los microorganismos. 8ª Edición. Prentice-Hall. Madrid, España.
- Levinson, W. 2004. Microbiología e inmunología médicas. 8ª Edición. McGraw-Hill. España.
- Rodríguez, E.; Gamboa, M.; Hernández, F. y García, J. 2005. Bacteriología General: Principios y prácticas de laboratorio. UCR, Costa Rica.