



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
LABORATORISTA QUÍMICO

**PROGRAMA CURSO: FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA  
PARA LABORATORISTAS QUÍMICOS**

**SIGLA: MB2000**

**CICLO: II 2020**

**Datos del Curso**

**Carrera:** Bachillerato en Laboratorista Químico

**Ubicación en el plan de estudio:** VII Ciclo

**Número de créditos:** 3

**Requisitos:** QU-0210, B-0106.

**Correquisitos:** No tiene

**Modalidad:** Teórico-práctico (100% virtual)

**Horas lectivas:** Miércoles 13:00 a 15:50 horas

**Horas atención a estudiantes:** Jueves de 3:00 a 5:00 pm, por videoconferencia en mediación virtual (via zoom).

**Datos del Profesor**

**Nombre:** M.Sc. Andrea García Quesada

**Correo Electrónico:** andrea.garcia@ucr.ac.cr

**Mediación Virtual:**

El aula virtual se destinará para impartir las lecciones del curso, vía zoom. Además, será el medio para desarrollar actividades como:

- o Mantener comunicación con estudiantes, para coordinar y atender consultas.
- o Facilitar el acceso de materiales del curso: obligatorios y complementarios.
- o Accesar diversas fuentes de información.
- o Informar sobre aspectos de gestión del curso: cronograma, fechas, programa, avisos.
- o Entregar tareas, en el caso de las y los estudiantes; y
- o Evaluar tareas en el caso de las y los docentes.
- o Desarrollar foros como actividades complementarias.

## **Contenido del programa**

### **Descripción y justificación:**

El curso de fundamentos de microbiología es un curso teórico que pretende enseñar al estudiante sobre las características estructurales y fisiológicas de los diferentes grupos de microorganismos, así como sus posibles aplicaciones y estrategias para su control.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General:**

Brindar los conocimientos básicos sobre las principales características estructurales y fisiológicas de los diferentes grupos de microorganismos.

#### **Objetivos específicos:**

- 1- Revisar las principales características estructurales y fisiológicas de los diferentes grupos de microorganismos.
- 2- Evaluar el efecto de los microorganismos sobre la salud pública.
- 3- Estudiar la metodología utilizada para el aislamiento e identificación de los microorganismos.
- 4- Discutir la importancia de los diferentes microorganismos encontrados en los alimentos y aguas.
- 5- Analizar los principios básicos del control físico y químico de los microorganismos.

## Contenidos:

### Tema 1. Introducción a la microbiología

- Definición de conceptos
- Hitos relevantes en la historia de la microbiología

### Tema 2. Estructura y fisiología bacteriana

- Estructura bacteriana
- Organización general 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 de la superficie de la célula bacteriana (cápsula, fimbrias, flagelos)
- Fisiología bacteriana.
- Requerimientos de carbono, hidrógeno, oxígeno, 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
- Factores de crecimiento para cultivos bacterianos
- Aislamiento y obtención de cultivos puros bacterianos
- Medios de cultivo (sintéticos, complejos, tipos de medio, selectivos, diferenciales)
- Curva de crecimiento (fase de latencia, fase exponencial, fase estacionaria, fase de muerte).
- Medición del crecimiento microbiano (número de células, biomasa)
- Influencia de factores ambientales sobre el crecimiento ( $A_w$ , solutos, pH, temperatura, concentración de oxígeno).

### **Tema 3. Genética bacteriana**

- Estructura de los genes y de los genomas bacterianos
- Flujo de información genética: ADN, ARN y proteínas
- Mutaciones y eventos de recombinación
- Transferencia horizontal de genes: transformación, conjugación, transducción
- Definición y ejemplos de plásmidos, transposones, integrones, islas genómicas
- Diversidad de los genomas bacterianos.

### **Tema 4. Generalidades de hongos-Nutrición, crecimiento y cultivo**

#### **Generalidades de hongos**

- 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)

#### **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 Saboraud, etc.)
- Tinciones para hongos en el laboratorio (azul de lactofenol, latofenol claro, etc.)

## **Tema 5. Generalidades de virus**

- 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, icosaédricos y con simetría compleja
- Envolturas, enzimas y ácidos nucleicos de los virus
- Cultivo de virus (cultivos celulares)
- 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

## **Tema 6. Generalidades de parásitos**

- Introducción a la parasitología
- Ecología parasitaria (relaciones ecológicas parasitarias)
- Relación parásito – hospedero
- Definición de formas o estadios evolutivos, forma infectante, forma diagnóstica
- 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 y mecanismos de transmission.

## **Tema 7. Generalidades sobre microbiología médica**

- Aspectos epidemiológicos, clínicos y diagnósticos y de las infecciones microbianas
- Definición y ejemplos de desinfección, esterilidad y antisepsis
- Control de microorganismos por métodos físicos y químicos
- Agentes quimioterapéuticos antimicrobianos (antibióticos, antibacterianos, antifúngicos, antivirales, antiparasitarios).

## Tema 8. Infecciones respiratorias – Infecciones gastrointestinales

### Infecciones respiratorias

- Estructura del sistema respiratorio: tracto respiratorio superior, tracto respiratorio inferior
- Infecciones bacterianas: *Streptococcus pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis* (tuberculosis), *Pseudomonasaeruginosa*, *Corynebacterium diphtheriae* (difteria), *Bordetella pertussis* (tos ferina)
- Infecciones virales: influenza, parainfluenza, rinovirus
- Infecciones micóticas: *Aspergillus*

### Infecciones gastrointestinales

- Estructura del tracto gastrointestinal
- Infecciones bacterianas: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, *Helicobacter pylori*.
- Infecciones virales: rotavirus, poliovirus
- Infecciones parasitarias: *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, *Giardia intestinalis*, *Ascaris lumbricoides*, *urcinarias*, *Taenia*

## Tema 9. Infecciones de piel y tejidos blandos

- Estructura de la piel y tejidos subyacentes
- Infecciones bacterianas: *Streptococcus*, *Staphylococcus*, gangrena gaseosa, fascitis necrotizante.
- Infecciones micóticas: dermatofitosis (tiña cuerpo, cabello y uñas), cromomicosis, candidiasis

- Infecciones virales: sarampión, varicela, rubéola, herpes.

## **Tema 10. Infecciones urinarias – Enfermedades de transmisión sexual**

### **Infecciones urinarias**

- Epidemiología
- Etiología, factores de virulencia bacteriana
- Mecanismos de defensa del sistema urinario
- Factores predisponentes

### **Infecciones de transmisión sexual**

- Infecciones bacterianas: sífilis, gonorrea, chancroide
- Infecciones virales: herpes genital, papiloma virus

## **Tema 11. Infecciones sistémicas**

Bacteremia, viremia, parasitemia, septicemia, choque séptico

Ejemplos de infecciones sistémicas: meningitis, malaria, VIH-SIDA, hepatitis B

## **Tema 12. Microbiología de aguas y alimentos**

### **Microbiología de aguas**

- Microbiología de aguas
- Generalidades de microbiología de aguas
- Microorganismos indicadores
- Potabilidad del agua
- 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

### **Microbiología de alimentos**

#### ***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
- 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

### ***Enfermedades de transmisión alimentaria***

- Infecciones transmitidas por alimentos
- Intoxicaciones alimentarias

### ***Microbiología de los alimentos fermentados***

- Leches fermentadas, producción de queso
- Bebidas alcohólicas: cerveza, vino

## **Metodología:**

Se impartirán clases magistrales de cada uno de los temas en las fechas indicadas. Se contará con libros de texto para lecturas complementarias. Durante el semestre se implementarán prácticas de laboratorio virtuales con el fin de reforzar conceptos. Adicionalmente se deberá presentar un seminario como parte de la dinámica de integración de conocimientos. Grupos de estudiantes, cuyo número se determinará al principio del curso, deberán investigar diversos temas asignados por el profesor (ver temas abajo). La presentación de los seminarios se efectuará en los dos últimos periodos indicados en el calendario de actividades. Cada seminario deberá ser presentado en un tiempo máximo de 30 minutos con un periodo adicional para preguntas y discusión. Cada grupo deberá entregar un resumen del mismo a cada compañero el día de la presentación. La evaluación se distribuirá entre la exposición (50%), respuesta a preguntas (30%), el resumen escrito corto para el profesor y los compañeros (20%).

Los temas que se tratarán serán:

Infecciones del trato urinario,  
infecciones respiratorias:  
infecciones gastrointestinales:  
infecciones del sistema nervioso central:  
infecciones sistémicas:  
Infecciones de piel y tejidos blandos:  
enfermedades de transmisión sexual

## Evaluación

Descripción	Porcentaje
I parcial	30%
II parcial	30%
Informes de los laboratorios virtuales	20%
Seminario	20%
Total	100%

### Consideraciones sobre la evaluación:

Los exámenes se realizarán en las fechas indicadas en el cronograma del curso. El resumen del seminario deberá contar con 2 páginas, contar con al menos 7 referencias bibliográficas, con no menos de 10 años de antigüedad, y ser entregado el día de la presentación del seminario.

Para aprobar el curso se requiere obtener un nota final de **6.75 ó superior**. Si la nota final fuese 6.74 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 oral virtual, 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.



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
NOMBRE DE LA CARRERA



## Bibliografía:

1. Frazier, W. C. Microbiología de los Alimentos. 2<sup>o</sup> Ed. Editorial Acribia, Zaragoza. 1981
2. García V. Introducción a la Microbiología. 1<sup>o</sup> Ed. Editorial UNED, Costa Rica. 1995
3. Hernández A. Microbiología Industrial. 1<sup>o</sup> Ed. Editorial UNED, Costa Rica. 2003
4. Jawez W. Microbiología Médica. 15<sup>o</sup> Ed. El Manual Moderno, México. 1995
5. Pelzae, M. Microbiology. Concepts and Applications. Mc Graw-Hijll, New york. 1993
6. Rodríguez, E. Bacteriología General. Manual de laboratorio. 1<sup>o</sup> Ed. UCR. 2000
7. Prescott, L.; Harley, J. y Klein, D. 2004. Microbiología. 5<sup>o</sup> Edición. McGraw-Hill. España.

## Lectura adicional:

Madigan, M.; Martinko, J. y Pacrker, J. 1998. Brock – Biología de los microorganismos. 8<sup>o</sup> Edición. Prentice-Hall. Madrid, España.

Levinson, W. 2004. Microbiología e inmunología médicas. 8<sup>o</sup> Edición. McGraw-Hill. España. Rodríguez, E.; Gamboa, M.; Hernández, F. y García.

## Cronograma

<b>Semana</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tema</b>	<b>Modalidad</b>
1	12 agosto	Introducción al curso. Introducción a la Microbiología	Sincrónica
2	19 agosto	Nutrición y cultivo de microorganismos. Crecimiento y reproducción	Asincrónico
3	26 agosto	Control de microorganismos: principios, agentes físicos y químicos.	Asincrónico
4	02 set.	<b>Práctica virtual 1:</b> Técnica aséptica y preparación de medios de cultivo	Sincrónico
5	09 set.	Caracterización de microorganismos: Bacterias. Estructura y fisiología. Genética bacteriana.	Asincrónico
6	16 set.	<b>Práctica virtual 2:</b> Tinciones bacterianas. Medios selectivos y diferenciales.	Sincrónico
		Caracterización de microorganismos: protozoarios y hongos, estructura y fisiología	Asincrónico
7	23 set.	Antibióticos y quimioterapéuticos antimicrobianos.	Asincrónico
8	30 oct.	Caracterización de microorganismos: virus estructura y fisiología.	Asincrónico
9	7 oct.	<b>I Parcial</b>	Sincronico
10	14 oct.	<b>Práctica virtual 3:</b> Técnicas de inoculación	Sincrónico
		Enfermedades transmitidas por alimentos y aguas. Microorganismos indicadores de contaminación	Asincrónico
11	21 oct.	Principios sobre preservación de alimentos. Parámetros intrínsecos y extrínsecos de los alimentos. Deterioro microbiano de alimentos.	Asincrónico
12	28 oct.	<b>Práctica virtual 4:</b> Pruebas bacteriológicas de calidad de aguas.	Sincrónico
13	4 nov.	Enfermedades infecciosas: Interacciones hospedero-parásito. Respuesta inmune a infecciones.	Asincrónico
14	11 nov.	Seminarios	Sincrónico
15	28 nov.	Seminarios	Sincrónico
16	25 nov.	<b>II Parcial</b>	Asincrónico

Todas las clases teóricas asincrónicas, en su mayoría, serán impartidas en vivo en el horario del curso para que los estudiantes que deseen conectarse lo puedan hacer. Sin embargo,



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
NOMBRE DE LA CARRERA



todas las clases teóricas asincrónicas serán grabadas y subidas a mediación, para que todos puedan accederlas en cualquier momento. Los laboratorios virtuales y el primer examen parcial se realizarán de forma sincrónica y obligatoria (para ello deberán activar el micrófono y la cámara). Si algún estudiante tiene algún inconveniente para conectarse por favor comunicarse con la profesora para resolver la situación. Número telefónico 8892-3370.

Links, documentos o grabaciones de las clases

Fecha	Actividad sincrónica o asincrónica	Links, pdf o videos
12 agosto	Introducción al curso. Introducción a la Microbiología	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.
19 agosto	Nutrición y cultivo de microorganismos. Crecimiento y reproducción	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.
26 agosto	Control de microorganismos: principios, agentes físicos y químicos.	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.
02 set.	<b>Práctica virtual 1:</b> Técnica aséptica y ubicuidad de los microorganismos.	<b>Video:</b> Conociendo el laboratorio de Microbiología  <b>Links:</b>  <a href="https://sites.google.com/a/goumh.umh.es/practicas-de-microbiologia/home">https://sites.google.com/a/goumh.umh.es/practicas-de-microbiologia/home</a> <a href="http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab01/">http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab01/</a> <a href="http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab07/experiment_7a.html">http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab07/experiment_7a.html</a>
09 set.	Caracterización de microorganismos: Bacterias. Estructura y fisiología. Genética bacteriana.	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.
16 set.	<b>Práctica virtual 2:</b> Tinciones bacterianas. Medios selectivos y diferenciales.	<b>PDF:</b> Tinciones bacterianas, medios selectivos y diferenciales  <b>Links:</b> <a href="http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/antimicrobial.html#">http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/antimicrobial.html#</a> <a href="https://virtuallab.tlc.ontariotechu.ca/virtual_lab.php?id=L0_0">https://virtuallab.tlc.ontariotechu.ca/virtual_lab.php?id=L0_0</a> <a href="http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab02/">http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab02/</a>
16 set.	Caracterización de microorganismos: protozoarios y hongos, estructura y fisiología.	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.

23 set.	Antibióticos y quimioterapéuticos antimicrobianos.	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.
30 oct.	Caracterización de microorganismos: virus estructura y fisiología.	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.
7 oct.	<b>I Parcial</b>	Examen teórico en mediación virtual
14 oct.	<b>Práctica virtual 3:</b> Técnicas de inoculación.	<b>PDF:</b> Técnicas de inoculación  <b>Links:</b> <a href="http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab03/index.html">http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab03/index.html</a> <a href="http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/streakplate.html">http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/streakplate.html</a>
	Enfermedades transmitidas por alimentos y aguas. Microorganismos indicadores de contaminación	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.
21 oct.	Principios sobre preservación de alimentos. Parámetros intrínsecos y extrínsecos de los alimentos. Deterioro microbiano de alimentos.	<b>Grabaciones</b> habilitadas en mediación y documento de la clase en pdf.
28 oct.	<b>Práctica virtual 4:</b> Pruebas bacteriológicas de calidad de aguas.	<b>PDF:</b> Pruebas bacteriológicas de calidad de aguas.  <b>Links:</b> <a href="http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab22/index.html">http://www.uwyo.edu/molb2021/virtual-edge/lab22/index.html</a>
25 nov.	<b>II Parcial</b>	Examen teórico en mediación virtual.