

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 2407 – Microbiología ambiental
2020-1

Aida Juliana Martinez- ai-marti@uniandes.edu.co.

Monitores: Daniel Sarmiento Pallares. d.sarmiento10@uniandes.edu.co

Horario curso: teoría: martes y jueves (TX603) de 12:30 – 1:50 p.m.

Laboratorio: jueves (Salón-ML206) de 3:00 – 4:50 p.m.

Horario de atención a estudiantes: A coordinar vía email (oficina ML126 ó laboratorio ML420)

Descripción: el curso presenta una introducción a la microbiología, permitiendo la comprensión de los fundamentos de la biología, fisiología microbiana y biología molecular así como de las principales aplicaciones, efectos positivos y negativos, de los microorganismos en el campo ambiental.

Objetivos generales: al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Determine la importancia de la microbiología en el campo de la ingeniería ambiental.
- Identifique los efectos positivos y negativos de los microorganismos en el medio ambiente y la salud pública.
- Comprenda como puede aplicar los conceptos aprendidos en la aplicación de proyectos ambientales en pro de la sostenibilidad.
- Identifique su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad.
- Desarrolle habilidades para conducir experimentos sencillos y analizar datos en el campo de la microbiología.

Objetivos y competencias específicas a desarrollar:

Este curso se articula con los criterios específicos del programa y de ABET, y está enfocado a la creación de bases conceptuales sólidas en microbiología, por lo cual se articula especialmente con la meta de aprendizaje (a). Adicionalmente, aporta en alguna medida al logro de otras metas, dado que la naturaleza de la disciplina y la metodología empleadas implican prácticas de laboratorio, trabajo en equipo, presentaciones orales y de trabajos escritos, discusiones sobre tópicos de actualidad, entre otros. Por ello, sus objetivos específicos están dirigidos al logro de:

- Habilidad para aplicar conocimientos básicos de biología y microbiología (a).
- Habilidad para conducir experimentos sencillos y analizar e interpretar datos en el campo de la microbiología ambiental (b).
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios en laboratorio y en la elaboración de presentaciones (d).
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad (f).
- Habilidad para comunicarse efectivamente (de manera oral y escrita) (g).
- Formación amplia en microbiología para entender su impacto en problemas y soluciones ambientales en el contexto de una sociedad global (h).
- Conocimiento y discusión de asuntos contemporáneos relacionados con la microbiología/biología (j).

Metodología: clases magistrales, prácticas de laboratorio, trabajos en grupo (exposiciones, escritos, artículos).

Prácticas de laboratorio:

- Las prácticas se llevarán a cabo en fechas preestablecidas. Para su realización se publicarán con anticipación en Sicua Plus las guías correspondientes a cada práctica.
- Los resultados obtenidos de cada práctica se realizarán el día viernes con dos horarios de atención (mañana y tarde fijados por los monitores) en el ML420. Tendrá que venir un integrante por grupo con su bata.
- Luego de la realización de cada práctica se deberá entregar un cuestionario (8 días después de la realización de la práctica).
- Se requiere que los estudiantes asistan a la práctica de laboratorio, la no asistencia implica retrasos en su proyecto.
- Se realizará un examen final de laboratorio
- Ver temas que se tratarán en el laboratorio al final del documento.

Proyecto (Análisis Caso Muestra): Este proyecto tiene como objetivo que el estudiante aplique los fundamentos teóricos y las prácticas de laboratorio por medio del estudio de una muestra particular la cual deberán analizar en el laboratorio y conocer a profundidad para determinar su impacto en el medio ambiente y salud. El proyecto se evaluará **mediante tres entregas** (entrega 1 y dos contenido de las entregas publicado en SicuaPlus, entrega 3 – en forma de artículo científico) **y dos exposiciones** (inicio del proyecto y finalización). Las entregas se deberán enviar vía email a profesor y monitor. Las presentaciones orales tendrán una duración máxima de **15 minutos** y serán evaluados por la profesora, monitores y estudiantes escogidos al azar mediante un formato de evaluación.

Discusión Artículos Científicos:

Esta actividad tiene como objetivo **discutir y realizar una exposición de artículos científicos** complementando los temas vistos en clase. Se hará uso de herramientas analíticas y la oratoria propia de cada estudiante. El artículo junto con el cuestionario a resolver se publicará en **SicuaPlus 1 semana antes de iniciar la actividad**. El día de la clase los estudiantes deben traer leído el artículo y

deberán entregar el cuestionario de discusión. La exposición del artículo por parte del grupo **será de 15 minutos** y se continuará con una breve discusión por parte de todos los estudiantes. La discusión de estos artículos también se podrá evaluar dentro de los parciales.

Sistema de Evaluación

Parciales (4) cada uno	13%	52 %
Exposición artículo		14 % (cuestionario 5% y exposición 9%)
Laboratorio		20% (cuestionario guía 10% + final laboratorio 10%)
Proyecto		14 % (Entregas 7% y exposiciones 7%)

CONTENIDO DEL CURSO

SEMANA	FECHA	ACTIVIDAD
1ª	enero 20-24	Martes: presentación curso, grupos de trabajo. Jueves: Conceptos generales de Microbiología
2ª	enero 27-31	Martes: Principales grupos microbianos Jueves: nutrición, metabolismo y cultivo microbiano crecimiento microbiano Jueves Lab: Introducción al laboratorio, normas y equipos a utilizar.
3ª	Febrero 3-7	Martes: genética bacteriana y biología molecular - Entrega 1. Proyecto Jueves: técnicas biología molecular (continuación). Jueves Lab: Practica 1-Sección 1. Morfología microscópica, medios de cultivo y técnicas de siembra
4ª	Febrero 10-14	Martes: parcial 1 Jueves: Exposiciones Grupos 1-4 Jueves Lab. Práctica 1-Sección 2- Morfología microscopia, medios de cultivo y técnicas de siembra
5ª	Febrero 17-21	Martes: Exposiciones Grupos 5-9 Jueves: Ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores). Jueves lab Practica 2- Sección 1 Diluciones-Filtración (Muestra Proyecto)
6ª	Febrero 24-28	Martes: Ecología microbiana (generalidades y métodos) - Artículo 1. Técnicas moleculares para detección de microorganismos en ambientes extremos Jueves: microbiología de suelos (características, ciclos biogeoquímicos C,N,P,S, importancia)- Jueves Lab: Práctica 2-Sección 2- Diluciones-Filtración (Muestra Proyecto)
7ª	Marzo 2-6	Martes: microbiología de suelos (continuación). Artículo 2. Ecología microbiana de Paramos en Colombia Jueves: microbiología acuática (comunidades sobre superficies inertes y org. vivos, hábitats marinos). Jueves Lab: Practica 3--Sección 1: Biología molecular Extracción ADN Muestra Proyecto
8ª	Marzo 9-13	Martes: microbiología acuática (diversidad metabólica, fotosíntesis y virus). Entrega 2-Proyecto Jueves: Cianobacterias y su importancia en el ambiente y salud. Artículo 3. Microbiología marina - impacto en medio ambiente. Jueves Lab: práctica 3-Sección 2: Biología molecular Extracción ADN-Muestra Proyecto
	Marzo 16-20	<i>Semana de Receso</i>

		Martes: Biodegradaciones y biotransformaciones
9ª	Marzo 23-27	Jueves: parcial 2 Jueves Lab: Práctica 4- Sección 1- Biología molecular- PCR-Muestra Proyecto
10ª	Marzo 30-abril 3	Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (biodegradación de xenobióticos, transformación de metales) Jueves: Artículo 4. Biorremediación de hidrocarburos Artículo 5. Biorremediación de metales Jueves lab: Práctica 4- Sección 2 : Biología molecular- PCR-Muestra Proyecto
	Abril 6-10	Semana Santa
11ª	Abril 13-17	Martes: microorganismos y salud pública (enfermedad, epidemiología, modos de transmisión) Jueves: microorganismos y salud pública (Enfermedades transmitidas por agua). Artículo 6. Caso estudio internacional- Enfermedad transmitida por agua. Jueves lab: Práctica 5: Biología molecular- Sección 1: Electroforesis
12ª	Abril 20-24	Martes: microorganismos y salud pública (Enfermedades transmitidas por alimentos). Jueves: parcial 3 Jueves lab: Práctica 5- Biología molecular- Sección 2: Electroforesis
13ª	Abril 27-mayo 1	Martes: microorganismos y salud pública - Resistencia antimicrobiana Artículo 7. Microorganismos resistentes e implicaciones en medio ambiente Jueves: Análisis de Riesgo Microbiológico- Artículo 8. Caso análisis de riesgo microbiológico para aguas
14ª	Mayo 4-8	Martes: Biotecnología aplicaciones Artículo 9. Organismos transgénicos implicaciones en el medio ambiente Jueves: Exposiciones proyecto Grupos 1,2,3
15ª	Mayo 11-15	Martes: Exposiciones proyecto Grupos 4,5,6 Jueves: Exposiciones Proyecto Grupos 7,8,9
16	Mayo 18-22	Martes: parcial 4 (teoría) Jueves: Entrega Artículo- Proyecto Jueves lab: Final Laboratorio

Contenidos de laboratorio (jueves 3:00- 4:50 p.m ML 206)

Práctica 1

Morfología microscópica de los microorganismos
 Ejemplos de medios de cultivo y técnicas de siembra
 Factores que afectan crecimiento y supervivencia de los microorganismos

Práctica 2.

Diluciones y Filtración

Práctica 3

Biol. Molecular –Extracción ADN

Práctica 4.

Biol. Molecular- PCR

Práctica 5

Electroforesis

Por razones de bioseguridad, para asistir a las prácticas es obligatorio el uso de bata, tapabocas y gafas de seguridad (en algunos casos se necesitarán guantes)

Quienes no usen estos implementos no podrán permanecer ni trabajar en el laboratorio.

NOTAS ACLARATORIAS:

- Las fechas establecidas para cada actividad **no podrán ser modificadas**
- El incumplimiento en presentación de trabajos, tareas o exámenes en las fechas programadas, será sancionado de acuerdo con lo establecido por la Universidad. Si un estudiante falta a una evaluación programada, podrá ser calificado con cero. El estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba, y podrá realizarla dentro de las dos semanas siguientes a la aceptación de la justificación (el profesor fijará fecha, hora y forma). El aviso verbal dado por el estudiante inmediatamente antes de la práctica de la evaluación, no lo exonera de la presentación de una justificación posterior (tomado del memorando para profesores de admisiones y Registro).
- Se considera fraude académico: la copia total o parcial en exámenes, tareas y demás actividades, utilizar ayudas no autorizadas durante los exámenes, utilizar citas o referencias falsas o indebidamente, presentar trabajos de su autoría etc. Cualquier incurrencia en alguno de estos actos o los mencionados en Faltas disciplinarias dentro del Reglamento de Pregrado serán llevadas al Comité Disciplinario del Departamento.
- Los reclamos sobre calificaciones deben dirigirse por escrito dentro de los 4 días hábiles siguientes a la entrega de calificaciones (tomado de reglamento pregrado)
- La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Las notas finales NO serán redondeadas.

Textos recomendados para consulta:

- Madigan, M. T, Benley, K.S, Buckley, M. Sattley D.H., Stahl, 2018. Brock Biología de los microorganismos. 15ª edición. Ed.: Pearson.
- Willey, J., Sherwood, L., Woolverton C. J. Prescott's Microbiology 10th ed. McGraw-Hill Higher Ed. 2016.
- Black, J.C., Black L. Microbiology: Principles and Explorations. 9ª ed. Wiley. 2015.
- Maier, Raina M. Environmental microbiology. Academic Press. 2009
- Jansson, Janet K. Environmental molecular microbiology. 2010