

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 2407 – Microbiología ambiental
2019-2

Docente: Aida Juliana Martínez. Microbióloga. Magister en Ciencias Biológicas área Microbiología.
Correo electrónico: ai-marti@uniandes.edu.co.

Horario de atención a estudiantes: jueves y viernes de 9:00 – 10:00 a.m. Oficina ML-126.

Monitores:

Ana María Vallejo Jiménez. Correo electrónico: am.vallejo10@uniandes.edu.co. Horario de atención: lunes de 10:00-11:00 a.m.

Angie Ramos Avila. Correo electrónico: ay.ramos10@uniandes.edu.co. Horario de atención: miércoles de 10:00-11:00 a.m.

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 y de salud pública 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). Los distintos temas del curso apuntan al cumplimiento de este objetivo.
- Habilidad para conducir experimentos sencillos y analizar e interpretar datos en el campo de la microbiología ambiental (b). Las prácticas de laboratorio son la principal estrategia para el desarrollo de este objetivo.
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios en laboratorio y en la elaboración de presentaciones (d). Este objetivo se desarrolla en actividades como las prácticas de laboratorio, exposiciones, trabajo escrito y artículos.
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad (f). Se implementa principalmente mediante las exposiciones.
- Habilidad para comunicarse efectivamente (de manera oral y escrita) (g). Se practica en las exposiciones.
- Formación amplia en microbiología para entender su impacto en problemas y soluciones ambientales en el contexto de una sociedad global (h). Se efectúa principalmente mediante los temas de las clases, discusión de artículos y exposiciones.
- Conocimiento y discusión de asuntos contemporáneos relacionados con la microbiología/biología (j). Se implementa principalmente mediante la discusión de artículos.

Horario curso: teoría: martes y jueves (salón W402) de 12:30 – 1:50 p.m. Laboratorio: jueves, Edificio J (J106) provisional mes de agosto y edificio Mario Laserna (ML206) de 3:00 – 4:50 p.m.

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

Prácticas de laboratorio: Las prácticas se llevaran a cabo en fechas preestablecidas. Las secciones se alternarán de manera que una tendrá práctica mientras la otra sección realizará las lecturas correspondientes a la práctica anterior. Para su realización se publicarán con anticipación en Sicua Plus las guías correspondientes a cada práctica. Se realizará un examen final de laboratorio cuya fecha se avisará con anticipación. Ver temas que se tratarán en el laboratorio al final del documento.

Trabajo en grupo sobre un tema del curso: trabajo oral y escrito, sobre un tópico asignado previamente.

- **La presentación oral** tendrá duración máxima de 25 minutos, con 5 min. para preguntas y comentarios. Se calificará contenido, diseño y exposición de cada integrante del grupo.
- **La parte escrita se entregará impresa en la clase siguiente a la presentación oral**, anexando y corrigiendo, de ser necesario, lo indicado durante la presentación oral.
- Es importante seguir las normas de citación **APA** de fuentes para todo trabajo escrito (ver documento elaborado por la Centro de Español-Sicua Plus).
- Los temas expuestos por los grupos serán evaluados en los parciales (por ello se requiere el envío por correo a profesora y monitores, del **resumen para publicar en Sicua Plus** (en la misma fecha de entrega del trabajo escrito), y además esta asignación tendrá para cada grupo expositor un valor del 12% del total de la nota del curso (6% exposición, 6% trabajo escrito).
- El trabajo y exposición serán evaluados por la profesora, monitores y estudiantes escogidos al azar mediante un formato de evaluación.

Presentación Artículo- Formato POSTER: consiste en la presentación de un artículo científico el cual deben buscar en las bases de datos publicadas en la red virtual de la biblioteca y enviar con 1 semana de anterioridad a la clase, profesora y monitores..

- La presentación se realizará utilizando como formato un POSTER impreso en tamaño pliego el cual deberá tener al menos los siguientes ítems (también pueden revisar formatos de **Posters** para congresos): **Resumen, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones**
- Se contará con un tiempo de 25 minutos en los cuales deberán discutir muy bien el artículo exponiendo las ventajas y desventajas de los resultados.
- Se calificará la calidad del artículo encontrado y la presentación oral del poster. El trabajo y exposición serán evaluados por la profesora y monitores y se realizarán preguntas a todos los integrantes del grupo.
- Su calificación tendrá un valor del 10% del total de la nota del curso.

Talleres: Se realizarán con el objetivo de complementar los temas de clase y aplicar los conocimientos aprendidos por medio de la resolución de uno o varios casos.

- Los talleres se deben presentar en el día y a la hora indicada, de lo contrario no se aceptaran.
- Todas las referencias utilizadas deben seguir las normas **APA** (Sicua Plus).
- Su calificación tendrá un valor del 6% (3% cada uno) del total de la nota del curso.

CONTENIDO DEL CURSO

SEMANA	FECHA	ACTIVIDAD
1 ^a	agosto 5-9	Martes: presentación curso, grupos de trabajo.
		Jueves: conceptos generales, principales grupos microbianos

2 ^a	agosto 12-16	Martes: nutrición, metabolismo y cultivo microbiano
		Jueves: crecimiento microbiano y esporulación bacteriana
3 ^a	agosto 20-23	Martes: genética bacteriana y biología molecular
		Jueves: técnicas biología molecular (continuación).
		Exposición. Grupo 1: microorganismos y su uso en agricultura. Caso de éxito en Colombia. Taller 1
		Jueves Lab: Introducción a las normas de laboratorio
4 ^a	agosto 26-30	Martes: parcial 1 (teoría)
		Jueves: aplicaciones biotecnología ambiental (biopesticidas, organismos transgénicos, etc).
		Entrega Taller 1
		Jueves Lab: práctica 1 sección 1
5 ^a	septiembre 2 - 6	Martes: aplicaciones Biotecnología ambiental (continuación).
		Exp. Grupo 2: uso de biosensores para Detección de Contaminantes Ambientales
		Jueves: ecología microbiana (generalidades y métodos).
		Artículo 1: preservación de la biodiversidad microbiana
		Jueves lab: practica 1 sección 2/lecturas practica 1 sección 1
6 ^a	septiembre 9 - 13	Martes: ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores).
		Jueves: Exp. Grupo 3: cianobacterias: beneficios e implicaciones.
		Artículo 2: aplicaciones nanotecnológicas en el medio ambiente.
		Jueves lab: practica 2 sección 1/ lecturas practica 1 sección 2
7 ^a	septiembre 16-20	Martes: ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores). Explicación practica 3.
		Jueves: parcial 2 (teoría y laboratorio)
		Jueves lab: practica 2 sección 2/ lecturas practica 2 sección 1
8 ^a	septiembre 23-27	Martes: microbiología de suelos (características, ciclos biogeoquímicos C,N,P,S, importancia)
		Jueves: Exp Grupo 4: aeromicrobiología (microorganismos presentes en el aire, detección, control, enfermedades).
		Artículo 3: la ciencia, los medios y el alfabetismo científico. Taller 2
9 ^a	sept. 30- octubre 4	<u>Semana de Trabajo Individual</u>

10 ^a	octubre 7-11	Martes: microbiología de suelos (continuación). Exp. Grupo 5: biominería (microorganismos involucrados casos de éxito nivel Int y Colombia).
		Jueves: microbiología acuática (sistemas, factores ambientales, importancia, plancton, neuston adaptaciones). Entrega Taller 2
		Jueves lab: practica 3 sección 1 /lecturas Practica 2 sección 2
11 ^a	octubre 15-18	Martes: microbiología acuática (comunidades sobre superficies inertes y org. Vivos, hábitats marinos).
		Jueves: Exp. Grupo 6: biopelículas en redes de agua potable implicaciones. Artículo 4: microbioma humano.
		Jueves lab: practica 3 sección 2/lecturas practica 3 sección 1
12 ^a	octubre 21-25	Martes: microbiología acuática (diversidad, metabólica, fotosíntesis, virus). Biodegradaciones y biotransformaciones (polisacáridos, proteínas, lípidos, fijación de nitrógeno, nitrificación, respiración anaeróbica, oxidación de azufre y hierro)
		Jueves: Exp. Grupo 7: uso de biotecnología para tratamiento de aguas con pinturas del sector textil. Caso éxito Internacional y Colombia
		Artículo 5: microbiología marina. Jueves lab: practica 4 sección 1/ lecturas practica 3 sección 2
13 ^a	oct. 28- noviembre 1	Martes: parcial 3 (teoría y laboratorio).
		Jueves: Exp. Grupo 8: efectos de sustancias contaminantes en ríos en el sistema endocrino. Caso Internacional y/o Colombia
		Artículo 6: enfermedades infecciosas parasitarias y zoonóticas Jueves lab: practica 4 sección 2/ lecturas practica 4 sección 1
14 ^a	noviembre 5-8	Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (biodegradación de xenobióticos, transformación de metales)
		Jueves: Grupo 9: resistencia antimicrobiana: implicaciones en Medio ambiente y salud. Artículo 7: biodegradación de Polietileno
		Jueves lab: practica 5 sección 1/ lecturas practica 4 sección 2
15 ^a	noviembre 12-15	Martes: microorganismos y salud pública (enfermedad, epidemiología, modos de transmisión)
		Artículo 8: mitigación del cambio climático con herramientas biotecnológicas. (Secuestro CO ₂)
		Jueves: microorganismos y salud pública (Enfermedades transmitidas por alimentos y agua). Jueves lab: lecturas practica 5 sección 2/ lecturas practica 5 sección 1
16 ^a	noviembre 18-23	Martes: microorganismos y salud pública - Análisis de Riesgo Microbiológico
		Artículo 9: análisis de riesgo microbiano en el medio ambiente
		Jueves: parcial 4 (teoría) Jueves lab: lecturas practica 5 sección 2
17 ^a	noviembre 25-30	Martes: Monitoria examen final de laboratorio, normas del examen Jueves: Examen final de laboratorio

Viernes 4 octubre. Ultima fecha para entrega 30%

Exámenes finales: 25 noviembre al 11 de diciembre. **El examen final contemplará laboratorio**

Contenidos de laboratorio (jueves 3:00- 4:50 p.m J106 PROVISIONAL MES DE AGOSTO)

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

Biol. Molecular

Práctica 3

Microbiota ambiental

Práctica 4

Uso de desinfectantes y antisépticos para control de microorganismos

Práctica 5:

Microbiología del suelo
Microbiología de aguas

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

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

Es obligatoria la lectura de la guía de laboratorio y la revisión de la presentación en *power point* correspondiente, antes de cada práctica de laboratorio.

Sistema de Evaluación

Primer parcial (teoría)	14%
Segundo parcial (teo/lab)	14%
Tercer parcial (teo/lab)	14%
Cuarto parcial (teoría)	15%
Exposición y trabajo escrito	12% (6% c/u)
Presentación Artículo-POSTER	10%
Talleres y quices	8%
Laboratorio	13% (4% informes, 9% examen final laboratorio)

NOTAS ACLARATORIAS:

- En los trabajos en grupo, se calificará a todos los miembros con diferente nota, dependiendo de su participación en las exposiciones.
- Eventualmente, podrán hacerse evaluaciones cortas no avisadas tanto en teoría como en laboratorio, para las cuales el estudiante debe estar preparado. En caso de realizarse, estos últimos tendrán el valor de un bono que se sumará al siguiente parcial.

- Se considera parte integral y definitiva del curso la asistencia a clase, la puntualidad (las clases empiezan a la hora en punto) y la participación activa en todas las actividades individuales y grupales del curso, para un mejor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 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).
- Las calificaciones definitivas serán numéricas de uno punto cinco (1.5) a cinco punto cero (5.0), en unidades, décimas y centésimas.

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

Algunas revistas que publican en temas de microbiología ambiental:

- Journal of Applied and Environmental Microbiology
- Environmental Microbiology
- Environmental microbiology reports
- Microbiological and Molecular Biology Reviews
- International Biodeterioration & Biodegradation
- Current Opinion in Microbiology
- Critical Reviews in Microbiology