



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES

PROYECTO CURRICULAR: INGENIERÍA SANITARIA

SYLLABUS

NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):

MICROBIOLOGÍA

Obligatorio (X) : Básico (X) Complementario ()

Electivo () : Intrínsecas () Extrínsecas ()

CÓDIGO:

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO:

NÚMERO DE CREDITOS: 3

TIPO DE CURSO: TEÓRICO PRACTICO TEO-PRAC: X

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral (x), Seminario (), Seminario – Taller (), Taller (x), Prácticas (x), Proyectos tutoriados (x), Otro:

HORARIO:

DIA	HORAS	SALON
GRUPO 01 Trabajo Directo	2	
Trabajo cooperativo	2	Laboratorio
GRUPO 02 Trabajo Directo	2	
Trabajo cooperativo	2	Laboratorio

CONCEPTOS PREVIOS

Biomoléculas, estructura celular, función celular, metabolismo, órganos y sistemas, funciones de relación, funciones de reproducción, taxonomía, filogenia y ecología. Manejo de materiales y equipos de laboratorio de biología.

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (El Por Qué?)

El término microbiología suele utilizarse para el estudio de los organismos pequeños o diminutos, estudio ligado a la utilización de un equipo especial; microscopio. Esta área del conocimiento estudia las bacterias, los hongos, algunas algas, los protozoarios y los virus. Aunque la microbiología se define, por lo general, como una ciencia del mundo microscópico, hay que tener en cuenta que algunas bacterias, hongos y algas pueden verse a simple vista. Es por eso, que se ha sugerido definir la microbiología no solamente por el tamaño de los organismos, sino también por las técnicas utilizadas en su estudio; aislamiento de un microorganismo específico de una población y su posterior cultivo, y la utilización de

técnicas como la esterilización.

La microbiología es una herramienta importante en las soluciones sanitarias con utilización de microorganismos en la solución de problemas acumulados de contaminación, o por el aprendizaje del control de propagación de los microorganismos con el objetivo de evitar enfermedades en poblaciones humanas, animales y vegetales.

Los microorganismos se utilizan en descontaminación, degradación, control de plagas, restauración ecológica y mantenimiento del equilibrio ambiental. Se hacen cada vez más necesarias las investigaciones en búsqueda de técnicas de biorremediación, para la solución de problemas ambientales originados por derrames de contaminantes en suelos y aguas, utilización indiscriminada de plaguicidas y descargas de materiales pesados, entre otros. Cada vez toma mayor importancia, la utilización de microorganismos en el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales y en la degradación de residuos sólidos. Por otro lado, la utilización de microorganismos en el control integrado de plagas obedece a su aumento y difícil control. Por último, la restauración microbiológica de suelos responde a la necesidad de recuperar suelos biológicamente dañados y con alta toxicidad química, problema originado por el monocultivo y la utilización indiscriminada de compuestos químicos.

Pero no todos los microorganismos son benéficos y necesita su control. El manejo epidemiológico de los microorganismos causantes de enfermedad hace necesario el conocimiento de la ecología microbiana, para su control con del manejo del ambiente circundante. La comunicación y educación ambiental de la población son importantes en el control de enfermedades de origen microbiano; en Colombia, la prevención de enfermedades debe ser una prioridad con el manejo del medio, uso de vacunas, higiene de los alimentos, y la educación de la población.

Para entender los procesos que llevan a cabo los microorganismos hay que conocer su morfología, funcionamiento, requerimientos nutricionales y energéticos, metabolismo y ecología o relación con otros organismos. Con este conocimiento, se estará en la capacidad de aislar, identificar, mantener y utilizar microorganismos para proponer trabajos y llevar a cabo proyectos, interdisciplinarios y transdisciplinarios, en compañía de otros profesionales, involucrados en el proceso.

OBJETIVO GENERAL

Conocer y diferenciar los grupos de organismos microscópicos, estudiando sus estructuras celulares, crecimiento, metabolismo, manejo y control, mediante su manipulación *in vitro* e *in situ*, para identificar el impacto sobre el medio ambiente y la salud pública, con el ánimo de estructurar proyectos encaminados a la biorrecuperación ambiental, biopreención y procesos de biotecnología ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer los fundamentos de la microbiología y su aplicación al medio ambiente.
2. Manejar las técnicas básicas de aislamiento, recuento, mantenimiento e identificación de los microorganismos
3. Adquirir la habilidad manual en la ejecución de los métodos microbiológicos.
4. Estudiar de manera teórica y práctica el mundo de los organismos microscópicos, a partir del reconocimiento y análisis de las estructuras celulares, el metabolismo y el crecimiento microbiano *in vitro* e *in-situ*, a si como las diferentes técnicas de manejo y control.
5. Conocer la importancia de los microorganismos y su aplicación en las áreas ambientales a partir de la planeación y ejecución de un proyecto en donde se materialicen los conocimientos conceptuales y de

procedimientos adquiridos.

6. Dotar al estudiante de herramientas necesarias que le permitan profundizar en los diferentes campos relacionados con la formación Ambiental.

Reconocer el impacto que ejercen los microorganismos en la: relación "hombre-microorganismo" en BIOTRANSFORMACIONES y en SALÚD PUBLICA.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:

Competencias de contexto

1. El estudiante estará en la capacidad de considerar su entorno como un mundo donde los fenómenos que transcurren son explicables y tienen solución desde el punto de vista microbiológico.
2. Fortalecimiento de la capacidad del trabajo en equipo y colaborativo.
3. Mejoramiento de la comunicación oral y escrita.
4. Desarrollo de conciencia en el trabajo responsable, seguro en el área y sobre el cumplimiento de la normatividad y disciplina.
5. Estimulación al estudiante para que se reconozca como sujeto de conocimiento y como ciudadano.

Competencias básicas

1. El estudiante tendrá el conocimiento fundamental de la microbiología para comprender, analizar y hacer propuestas para la solución de problemas ambientales.
2. Interpretativas: Capacidad del estudiante de la interpretación de artículos de investigación con el objetivo de introducirlo en el mundo científico de la microbiología con interpretación de gráficas, tablas y resultados en general.
3. Argumentativas: El estudiante será capaz de discutir acerca de temas relacionados con el área con una posición crítica y activa.
4. Propositivas: Generación de procesos críticos frente a la información, casos y problemas por solucionar.

Competencias laborales

1. Ser un individuo laboralmente activo y responsable en la utilización de la microbiología como una herramienta básica en la solución sanitaria de problemas ambientales como apoyo a procesos interdisciplinarios.
2. Comportamiento apropiado en los espacios de la experimentación microbiológica.
3. Aplicación de técnicas de biodegradación y control ambiental.
4. Análisis en prevención de problemáticas ambientales y de salud pública.

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO

El espacio académico es obligatorio básico y los contenidos se desarrollan partiendo de la pregunta: **¿Cuál es el impacto que generan los microorganismos sobre el hombre y su entorno?**

Para contestar la pregunta se proponen dos unidades didácticas: **Biotransformaciones y Salud pública.**

Biotransformaciones : Inicialmente se dan los conocimientos de morfología macroscópica y microscópica de los microorganismos, diferenciándolos de acuerdo a su evolución y clasificación. Se profundiza en el metabolismo de los microorganismos y en los factores que inciden en su crecimiento o eliminación.

Se profundiza en la utilización de los microorganismos en las descontaminación ambiental; bioestimulación, bioaumentación, manipulación genética, bioindicadores y bioseguridad. Se diferencia entre procesos de biorremediación, biorrecuperación, biocontrol y biotecnología, no olvidando la responsabilidad de la utilización de cualquiera de estas tecnologías. Se llevan a cabo técnicas de cuantificación microbiana y su aplicación en estudios de suelos, aguas y aire.

Salud pública: Relación del hombre con los microorganismos y el ambiente, teniendo en cuenta su ecología, genética, inmunología y estudio de los factores ambientales en el desarrollo de enfermedades y metodologías de control. Se analizarán estos temas de acuerdo al comportamiento de los patógenos en suelos, alimentos, aguas, aire y enfermedades de transmisión sexual y se discutirá sobre la importancia de las vacunas.

En el semestre se llevará a cabo trabajo cooperativo y trabajo autónomo de investigación aplicada, donde el estudiante se informa, propone, programa, solicita material de experimentación, desarrolla y concluye con la exposición de la investigación donde recoge los resultados del proyecto.

UNIDAD DIDÁCTICA I: Biotransformaciones (semanas 1- 11)

¿Por qué los microorganismos son exitosos y promisorios en la transformación y remediación ambiental?

Los microorganismos impactan el ambiente transformando los sustratos orgánicos e inorgánicos que encuentren en su hábitat, formando comunidades eficientes que interactúan para maximizar los recursos que usan en su metabolismo, característica que los hace promisorios como posibles biorremediadores de un ambiente contaminado.

Núcleos temáticos

SEMANA 1: Introducción. Presentación del Syllabus.

Trabajo Directo:

- Situación problemática
- Presentación del curso
- Programa propuesto
- Discusión acerca de la mecánica interna

Trabajo cooperativo:

- **NORMATIVIDAD**
- Presentación de las normas propias del laboratorio de Microbiología
- **RECONOCIMIENTO DE MATERIALES DE LABORATORIO** Conocer el material y equipos usados en el laboratorio de Microbiología

- Discusión proyectos de investigación

-

SEMANA 2: ¿Que características tienen los microorganismos?

Trabajo Directo: Células eucariotas, células procariotas, clasificación por dominios, microscopia, coloraciones, colonias y sistemas de siembra in-Vitro, medios de cultivo.

Trabajo cooperativo: MORFOLOGÍA MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DE BACTERIAS – Siembra de una bacteria en un tubo de ensayo por agitación y siembra de una bacteria en un agar nutritivo por aislamiento- Coloraciones simples y compuestas. Proyecto de investigación: Revisión bibliográfica del tema y morfología microscópica.

SEMANA 3: ¿Cuál es el metabolismo primario de los microorganismos?

Trabajo Directo:

Glucólisis, fermentaciones y respiración

Trabajo cooperativo:

- Análisis de la morfología de Colonia - Montaje con coloración de Gram
- SISTEMAS DE SIEMBRAS: Espiral, masa, líquido y tubo
- Siembra de cepas puras en medios sólidos y líquidos Coloración de Gram

Proyecto de investigación: Revisión bibliográfica del tema y morfología de colonia.

SEMANA 4: ¿Cómo se nutren los microorganismos? ¿Cómo se mantienen los microorganismos en el laboratorio?

Trabajo Directo: Requerimientos nutricionales, fuentes de carbono, nitrógeno y energía: Organótrofos, litótrofos, quimiótrofos, fotótrofos, heterótrofos y autótrofos.

Trabajo cooperativo: Medios de cultivo selectivos y diferenciales. Siembra de medios como EMB, SS, BC, BP, XLD . Proyecto de investigación: Revisión bibliográfica del tema y siembra en medios selectivos.

SEMANA 5: PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL

Trabajo cooperativo:Medios de pruebas **bioquímicas**:TSI, SIM, MR-VP, Caldo Urea y Citrato de Simmons –y otras. Proyecto de investigación: Revisión bibliográfica del tema y bioquímicas.

SEMANA 6: ¿Cómo se relacionan los microorganismos entre sí y con otros organismos? ¿Cómo se estudian estas relaciones?

Trabajo Directo: Interacciones microbianas, diversidad de poblaciones microbianas, características del crecimiento de los microorganismos, análisis genético molecular en la ecología

Trabajo Cooperativo: Siembra de bacterias en medios con diferentes concentraciones de sal, azúcar, diferentes pH y temperatura. Proyecto de investigación: Siembra la bacteria de estudio en medios de cultivo especiales para el proyecto de investigación planteado, producción de sustancias, biodegradación, biotransformación,...)

SEMANA 7: ¿Cuál es el papel de los microorganismos en las transformaciones de los diferentes elementos y en el reciclaje de nutrientes?

Trabajo Directo:

Ciclo del carbono, del nitrógeno, del azufre del fósforo, del hierro, del manganeso y otros. Importancia de los ciclos geoquímicas en la descontaminación.

Trabajo cooperativo: ANTIBIOSIS. Factores físicos y químicos contra el crecimiento microbiano. Proyecto de investigación: Determinación de condiciones especiales de trabajo. Siembra en medios especiales.

SEMANA 8: ¿Qué papel juegan los microorganismos en la descontaminación ambiental? ¿Por qué la biotecnología juega cada vez un papel más importante?

Trabajo Directo:

Técnicas de Biorremediación y procesos biotecnológicos.

Trabajo cooperativo:

Siembra para recuento en placa profunda, superficie y Número Mas Probable (NMP). Proyecto de investigación: Lecturas y siembra en medios especiales.

SEMANA 9: EXPOSICIONES PRIMERA UNIDAD DIDACTICA (2)

Trabajo directo:

- Exposición relacionada con metabolismo primario
- Exposición relacionada con ecología microbiana

Trabajo cooperativo:

Recuento microbiano. Proyecto de investigación: Evaluación de producción de sustancias o de presencia de actividad microbiana.

SEMANA 10: SEGUNDA EVALUACIÓN PARCIAL

Trabajo cooperativo:

Recuento microbiano. Siembra de moho. Proyecto de investigación: Evaluación de producción de sustancias o de presencia de actividad microbiana.

SEMANA 11: EXPOSICIONES PRIMERA UNIDAD DIDACTICA (2)

Trabajo directo:

- Exposición relacionada con biorremediación
- Exposición relacionada con biotecnología

Trabajo cooperativo:

Aislamiento hongos y análisis fitopatológico. Proyecto de investigación: Evaluación de producción de sustancias o de presencia de actividad microbiana.

Perspectivas Problémicas

¿Cual es la diferencia entre las células procariotas y eucariotas?

¿Qué diferencia los tres dominios?

¿Como los microorganismos crecen en medios de cultivo in vitro?

¿Cuales son las características metabólicas y sus factores de crecimiento?

- ¿Por que los microorganismos realizan transformaciones?
- ¿Cómo los microorganismos realizan transformaciones?
- ¿Qué sustratos transforman y que productos elaboran?
- ¿Qué interacciones ocurren entre los microorganismos?
- ¿Por qué son promisorios para usarlos en biorremediación y/o biotecnología?
- ¿Qué aplicaciones tiene los microorganismos promisorios?

UNIDAD DIDACTICA II: SALUD PÚBLICA (semanas 12- 16)

- ¿ Qué características determinan la patogenicidad de un microorganismo?
- ¿ Cómo el ambiente puede influir en la propagación de enfermedades de origen microbiano?
- ¿ Cuáles son los problemas sanitarios generados por las enfermedades de origen microbiano?

SEMANA 12: ¿Cuáles son los principales microorganismos y enfermedades transmitidas por el agua? ¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen?

¿Cuáles son los principales microorganismos y enfermedades transmitidas por el agua? ¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen?

Trabajo directo:

Enfermedad, sistema inmune, vacunas, antibióticos, agentes etiológicos, manejo y control agentes etiológicos.

- Exposición relacionada con enfermedades transmitidas por agua
- Exposición relacionada con enfermedades transmitidas por suelos

Trabajo cooperativo:

Indicadores de calidad de aguas. Proyecto de investigación: Evaluación de producción de sustancias o de presencia de actividad microbiana.

SEMANA 13: ¿Cuáles son los principales microorganismos y enfermedades transmitidas por el aire? ¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen?

¿Cuáles son los principales microorganismos y enfermedades transmitidas por los alimentos? ¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen?

Trabajo directo:

Enfermedad, sistema inmune, vacunas, antibióticos, agentes etiológicos, manejo y control agentes etiológicos.

- Exposición relacionada con enfermedades transmitidas por el aire
- Exposición relacionada con enfermedades transmitidas por los alimentos

Trabajo cooperativo:

Análisis microbiológico de suelos. Proyecto de investigación.

SEMANA 14:

Trabajo directo:

Enfermedad, sistema inmune, vacunas, antibióticos, agentes etiológicos, manejo y control agentes

etiológicos.

- Exposición relacionada con enfermedades de transmisión sexual
- Exposición relacionada con vacunas

Trabajo cooperativo:

Proyecto de investigación.

SEMANA 15: TERCERA EVALUACIÓN PARCIAL

Trabajo cooperativo:

Proyecto de investigación: Exposición (Presentación 15 minutos-power point)

SEMANA 16: ¿Cómo adquieren las bacterias variabilidad genética?

Trabajo directo: Transformación, conjugación, transducción, resistencia a antibióticos, plásmidos de degradación.

Trabajo cooperativo:

Proyecto de investigación: Exposición (Presentación 15 minutos-power point)

ENTREGA DE MATERIAL .Entrega de materiales y reposición de material roto o dañado.

Perspectivas Problemáticas

¿Porque los microorganismos son patógenos?

¿Como se previene y controlan los microorganismos patógenos?

SEMANA 17: EXAMEN FINAL.

SEMANA 18: HABILITACIONES.

III. ESTRATEGIAS (El Cómo?)

Metodología Pedagógica y Didáctica:

En algunos casos se llevarán a cabo clases magistrales y se llevarán a cabo discusiones preparadas por los estudiantes El trabajo cooperativo se llevará a cabo en el trabajo de laboratorio para prepararlos en la solución de problemas y para entrenarlos en el manejo de microorganismos y para inducirlos a la investigación en microbiología.

Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Realización de exposiciones con base en el contenido del programa (definiciones y estado del arte sobre el tema)
- Lectura, análisis y presentación de artículos relacionados con los temas tratados por parte de los estudiantes que permita profundizar en conceptos y aspectos de interés para el estudiante y permita

desarrollar la lectura científica.

- Realización de talleres mediante los cuales se pretende analizar la temática y afianzar el conocimiento.
- Trabajos experimentales de manipulación de microorganismos y presentación de los resultados y presentación de resultados de investigación.
- Realización de evaluaciones cortas al iniciar el trabajo cooperativo.
- Al finalizar el semestre se hará una exposición de los resultados de investigación (semanas 15 y 16) y un póster sobre la relación de la microbiología y el plan de estudios del programa curricular de Ingeniería Sanitaria.
- El trabajo autónomo estará presente en todas las actividades desarrolladas, ya que el estudiante debe trabajar por su cuenta para poder desarrollar las competencias planteadas de manera adecuada.

CRÉDITOS ACADEMICOS

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
	2	2	5	4	9	144	3

Trabajo Presencial Directo (TD): Trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes: 2 horas en el aula.

Trabajo Mediado Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes. Este trabajo se realizará en el laboratorio e incluye el proyecto de investigación.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio etc.

IV. RECURSOS (Con Qué?)

Pizarrón, proyector de acetatos, video beam, CDs de manuales de laboratorio, manuales de laboratorio, material de laboratorio, televisor.

Laboratorio adecuado para microbiología básica.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GUÍAS

Atlas, R. y Bartha, R. Ecología microbiana y microbiología ambiental. Pearson educación S.A. Cuarta Edición. Madrid, España. 2.002.

Davis, B. Dubelcco, R. Eisen, H. Ginsberg, H. y Wood, W. Tratado de microbiología. 2da edición. Salvat Editores S.A.. Barcelona, España, 1.978.

- Eweis, J. Ergas, S. Chang, D. y Schroeder, E. Bioremediation Principles. McGraw-Hill. Malaysia. 1998.
- Faust, E. Russel, P. y Jung, R. Parasitología clínica de Graig y Faust. Salvat Mexicana de Editores, S.A. México. 1.981.
- Frazier, W.C. Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1.993.
- Freeman, B. Tratado de microbiología de Burrows. 21 edición. Interamericana. México. 1.983.
- Madigan, M. Martinko, J. y Parker, J. Biología de los microorganismos de Brock. Prentice Hall. S.A. México. 1993.
- Maier, R. Pepper, I. Gerba, C. Environmental microbiology. Academic Press. USA. . 2000.
- Prescott, L. Microbiology. McGraw-Hill. 2002.

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- Bohinsky, R. Bioquímica. Fondo Educativo Interamericano. México. 1.978.
- Camus, A. La peste. Ediciones Orbis. Barcelona, España. 1.993.
- Chaparro de Valencia, M. y Aguirre, J. Hongos liquenizados. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Colombia. 2.002.
- Cheftel, J. y Cheftel, H. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Volumen I y II. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1.976.
- De Kruif, P. Los cazadores de microbios. Editorial Diana. México. 1.980.
- ICMSF. El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1.991.
- ICONTEC. Normas Colombianas.
- ICMSF. El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1991.
- Jagnow, G. y David, W. Biotecnología. Introducción a experimentos modelo. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 1.991.
- Macfaddin, J. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. Editorial Médica Panamericana. México. 1.990.
- Métodos normalizados. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y aguas residuales. Ediciones Días de Santos, S.A. 17 edición. Madrid, España. 1992.
- Monroy, O. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT editor, S.A. México. 1.981.
- Rittmann, B. y McCarty, P. Biotecnología del medio ambiente. Principios y aplicaciones- McGraw Hill. España. 2.001.
- Saramago, J. 2006. Ensayo sobre la ceguera. Editorial Punto de Lectura Narrativa.

Stryer, L. Bioquímica. Segunda Edición. Editorial Reverté. S.A. Barcelona, España. 1.985.

Villamil, L. y Herrera, J. Hablemos de zoonosis. Convenio Universidad Nacional-SENA. Bogotá. 1.990.

REVISTAS

Acta científica venezolana.
Acta biotechnology
Agricultura tropical.
Antimicrobial agentes and chemotherapy.
Applied and environmental microbiology.
Biomédica.
Bioremediation journal
Canadian journal of microbiology.
Clinical microbiology reviews.
Food science and technology international.
Food technology.
Investigación y ciencia.
Journal of applied bacteriology.
Journal of bacteriology.
Journal of food protection.
Journal of virology.
Microbiology and molecular biology reviews
Microbiological reviews
Minireview collection of all journals
Science.
Revista aquaTIC
Revista colombiana de biotecnología
Revista española de ciencia y tecnología de Alimentos.
Revista española de salud pública.
Systematic and applied microbiology.
The journal of general an applied microbiology
Water science and technology

DIRECCIONES DE INTERNET

www.colciencias.gov.co

www.epa.gov.co

www.journals.asm.org

www.ins.gov.co

www.scielo.org.co

www.springerlink.com

VI. ORGANIZACION/TIEMPOS (De qué forma?)

Espacios, Tiempos, Agrupamientos:

Semana 1-11: Unidad didáctica: Biotransformaciones.

Semana 1: Introducción-Presentación Syllabus

Semana 2: Características de los microorganismos.

Semana 3: Metabolismo primario de los microorganismos.

Semana 4: Metabolismo y nutrición.
 Semana 5: **PRIMER PARCIAL**
 Semana 6: Ecología microbiana.
 Semana 7: Ciclos biogeoquímicos.
 Semana 8: Biorremediación y biotecnología.
 Semana 9: Exposición tema relacionado con metabolismo primario de los microorganismos
 Exposición tema relacionado con ecología microbiana
 Semana 10: **SEGUNDO PARCIAL**
 Semana 11: Exposición tema relacionado con biorremediación
 Exposición tema relacionado con biotecnología

Semana 12-16: Unidad didáctica: Salud pública.

Semana 12: Enfermedades transmitidas por agua
 Enfermedades microbianas transmitidas por suelo
 Semana 13: Enfermedades microbianas transmitidas por aire
 Enfermedades microbianas transmitidas por alimentos
 Semana 14: **TERCER PARCIAL**
 Semana 15: Enfermedades microbianas de transmisión sexual
 Vacunas
 Semana 16: Variabilidad en bacterias, resistencia a antibióticos.

Semana 17-18: Evaluaciones finales

Semana 17: **Exámen final**
 Semana 18: **Habilitaciones**

VI. EVALUACIÓN (Qué, Cuándo, Cómo?)

La evaluación a través de todo el curso es permanente y se están corrigiendo las deficiencias en el aprendizaje de los estudiantes. La participación en clase, talleres, exposiciones y proyecto de investigación permiten corregir fallas en el proceso, en diferentes formas de aprendizaje.

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
PRIMERA NOTA	Primera evaluación parcial	Semana 5	
SEGUNDA NOTA	Segunda evaluación parcial	Semana 10	
TERCERA NOTA	Tercera evaluación parcial	Semana 15	
CUARTA NOTA	Quices	Todo el semestre	
QUINTA NOTA	Exposición	Todo el semestre	
EXAMEN FINAL	Exámen escrito	Semana 17	30 %

ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO

1. Evaluación docente
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.
3. Autoevaluación.

4. Coevaluación del curso: de forma oral entre los estudiantes y el docente.

DATOS DEL DOCENTE

NOMBRE :
PREGRADO
POSTGRADO :

ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES

NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA
1.			
2.			
3.			

FIRMA DEL DOCENTE

FECHA DE ENTREGA: _____

Coordinador Proyecto Curricular
Ingeniería Sanitaria
Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas
Bogota, Colombia
Avenida Circunvalar – Venado
@udistrital.edu.co

C de C N° de Bogotá
Secretaria Académica
Facultad del Medio Ambiente y Recursos
Naturales
Firma Registrada
Notaría , Libro de Folio
Bogotá, D.C.