



**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE
CALDAS**
SYLLABUS
**PROYECTO CURRICULAR: TECNOLOGÍA EN
SANEAMIENTO AMBIENTAL**



NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO: MICROBIOLOGÍA

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

Electivo () : Intrínsecas () Extrínsecas ()

CÓDIGO: 2517

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO:

NÚMERO DE CREDITOS: 3

TIPO DE CURSO: TEÓRICO ☐ PRÁCTICO ☐ TEO-PRAC X

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral (), Seminario (), Seminario – Taller (), Taller (X), Prácticas (), Proyectos tutoriados (), Otro: _Prácticas y proyectos tutoriados._

HORARIO:

DIA

HORAS

SALON

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

El término microbiología suele referirse al estudio de los organismos pequeños o diminutos, estudio ligado a la utilización del 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. Por eso se ha sugerido definir la microbiología no solamente por el tamaño de los organismos, sino también por las técnicas de su estudio; aislamiento de un microorganismo específico de una población y su posterior cultivo, y la utilización de técnicas como la esterilización.

Los microorganismos se utilizan en descontaminación ambiental, control de plagas, restauración ecológica y mantenimiento del equilibrio ambiental; haciéndose necesarias las investigaciones en biotecnología para la búsqueda y aplicación de técnicas de biorremediación, descontaminación y aprovechamiento de materiales. Así mismo, los microorganismos son utilizados en el tratamiento de aguas residuales y en degradación de residuos sólidos.

Pero no todos los microorganismos son benéficos. El manejo epidemiológico, la comunicación y la educación ambiental son importantes en el control de enfermedades de origen microbiano; en Colombia, la prevención de enfermedades debe ser una prioridad con el manejo de las condiciones ambientales y habitacionales, la aplicación de vacunas, la higiene de los alimentos, y la educación higiénica y sanitaria de

la población.

Es así que, para entender los procesos microbianos hay que entender el funcionamiento de los microorganismos, conocer sus requerimientos de crecimiento y propagación, y su relación con otros organismos y con el ambiente.

Esta área del conocimiento está relacionada con espacios académicos del plan de estudios previos que dan las bases para un mejor entendimiento; biología, cálculo, química, producción y comprensión de textos, principalmente. En cuanto a la relación de la microbiología con espacios del plan de estudios se relaciona con espacios concernientes a salud pública y con espacios de tratamiento de todo tipo de residuos.

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO (El ¿Qué Enseñar?)

OBJETIVO GENERAL

Conocer y diferenciar los microorganismos, estudiando sus estructuras, crecimiento, metabolismo, manejo y control, con el ánimo de estructurar proyectos encaminados a la biorrecuperación ambiental, biopreención y biotecnología ambiental, así como al reconocimiento del impacto de los microorganismos en el ambiente y en la salud pública.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer los fundamentos de la microbiología y su relación con el ambiente.
2. Manejar las técnicas básicas de aislamiento, mantenimiento, identificación, cuantificación y manipulación de microorganismos.
3. Estudiar de manera teórica y práctica el mundo de los microorganismos, a partir del reconocimiento y análisis de las estructuras celulares, el metabolismo y el crecimiento microbiano, así como las diferentes técnicas de manejo y control.
4. Reconocer 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.
5. Reconocer el impacto que ejercen los microorganismos en la: relación “hombre-microorganismo” en BIOTRANSFORMACIONES y en SALUD PUBLICA.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:

Competencias básicas

1. El estudiante identificará las herramientas fundamentales para el estudio de la microbiología y así comprenderá, analizará y hará propuestas para la solución de problemas ambientales.
2. Interpretativas: El estudiante tendrá la capacidad de seleccionar e interpretar información del área; interpretación de gráficas, tablas y resultados en general.
3. Argumentativas: El estudiante será capaz de discutir activa, crítica y propositivamente sobre temas relacionados.
4. Propositivas: El estudiante generará procesos críticos frente a la información, a casos y problemas con propuestas de solución.

Competencias laborales

1. El estudiante se formará para ser un individuo laboralmente activo y responsable en la utilización de la microbiología como una herramienta básica del saneamiento ambiental como apoyo a procesos interdisciplinarios en el área.
2. El estudiante se comportará apropiadamente en los espacios de la experimentación y aplicación de la microbiología.

3. El estudiante estará en la capacidad de reconocer técnicas de biodegradación y control ambiental.
4. El estudiante logrará prevenir problemas ambientales y de salud pública.

Competencias ciudadanas

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. El estudiante logrará reconocerse como sujeto de conocimiento y fortalecerá el trabajo en equipo y colaborativo.
3. El estudiante mejorará la comunicación oral y escrita.
4. Desarrollará conciencia en el trabajo responsable, disciplinado y seguro en el área, con el cumplimiento de la normatividad específica requerida en esta área del conocimiento.

PROGRAMA SINTÉTICO:

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 trabaja en los conocimientos relacionados con la morfología macroscópica y microscópica de los microorganismos, diferenciándolos según su evolución y clasificación. En esta unidad se profundiza en el metabolismo de los microorganismos y en los factores que inciden en su crecimiento o eliminación.

Posteriormente se trabaja en la utilización de los microorganismos en el saneamiento ambiental; procesos biotecnológicos y biorremediación, y aprovechamiento de residuos y descontaminación ambiental.

En el trabajo cooperativo se llevan a cabo técnicas de cuantificación microbiana y su aplicación en estudios de suelos, aguas y aire.

Salud pública: En esta unidad didáctica se trabaja en la relación del hombre con los microorganismos y el ambiente y el estudio de los factores ambientales en el desarrollo de enfermedades, su prevención y control. Las problemáticas en salud pública se trabajan de acuerdo al comportamiento de los patógenos en suelos, alimentos, aguas, aire, enfermedades de transmisión sexual, enfermedades transmitidas por artrópodos, por animales y enfermedades de transmisión por contacto directo. Finalmente se discute sobre la importancia de la aplicación de 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 e informa los resultados de un proyecto.

UNIDAD DIDÁCTICA I: BIOTRANSFORMACIONES (semanas 1- 10)

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

Los microorganismos impactan el ambiente al transformar sustratos orgánicos e inorgánicos que encuentran en su hábitat. Los microorganismos maximizan los recursos a través del metabolismo, característica que los hace promisorios como posibles remediadores de ambientes contaminados.

SEMANA 1: Introducción. Presentación del Syllabus.

Trabajo Directo: Presentación del curso, programa propuesto, discusión de la mecánica interna.
Algo de historia.

Trabajo cooperativo:

NORMATIVIDAD, presentación de las normas propias del laboratorio de microbiología.
RECONOCIMIENTO DE MATERIALES DE LABORATORIO; conocimiento el material y de los equipos utilizados en el laboratorio de microbiología. Discusión proyectos de investigación.

SEMANA 2: ¿Que características tienen los microorganismos?

Trabajo Directo: Clasificación de los seres vivos, reinos, dominios, célula procariota, célula eucariota, morfología bacteriana.

Trabajo cooperativo: RECUPERACION Y AISLAMIENTO DE BACTERIAS. Siembra de una muestra en un tubo de ensayo por agitación.

Proyecto de investigación: Definición del tema de investigación y revisión bibliográfica del tema.

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

Trabajo Directo: Glucólisis, fermentaciones, respiración y síntesis celular.

Trabajo cooperativo: MORFOLOGÍA MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DE BACTERIAS. Siembra en agar nutritivo. Coloraciones simples y coloraciones diferenciales (Coloración de Gram).

Proyecto de investigación: Revisión bibliográfica del tema.

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: MORFOLOGÍA MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DE BACTERIAS. Siembra en agar nutritivo para obtención de colonias puras. Coloraciones simples y coloraciones diferenciales (Coloración de Gram).

Proyecto de investigación: Revisión bibliográfica del tema.

SEMANA 5: ¿Qué factores inciden en el crecimiento de los microorganismos? ¿Bajo qué parámetros se definen estos factores?

Trabajo Directo: Condiciones óptimas de crecimiento de los microorganismos, condiciones de eliminación de los microorganismos.

Trabajo cooperativo: SISTEMAS DE SIEMBRA Y MORFOLOGÍA MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA. Espiral, masa, líquido y tubo - Siembra de cepas puras en medios sólidos y líquidos. Coloración de Gram. Análisis de morfología.

Proyecto de investigación: Revisión bibliográfica del tema.

SEMANA 6: PRIMERA EVALUACION PARCIAL.

Trabajo Cooperativo: FACTORES QUE INCIDEN EN EL CRECIMIENTO BACTERIANO: Siembra de bacterias en medios con diferentes concentraciones de sal, azúcar, diferentes pH y temperatura.

Proyecto de investigación: Revisión bibliográfica del tema.

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 geoquímicos en la descontaminación.

Trabajo cooperativo: MEDIOS DE CULTIVO: selectivos y diferenciales. Siembra de medios como EMB, SS, BC, BP, XLD, de acuerdo a las características de la bacteria aislada.

Proyecto de investigación: Presentación de la propuesta de investigación.

SEMANA 8: ¿Cómo se relacionan los microorganismos entre sí y con otros organismos? ¿Cómo se estudian estas relaciones?

Trabajo Autónomo: Interacciones microbianas, diversidad de poblaciones microbianas, características del crecimiento de los microorganismos. Taller de trabajo autónomo.

Trabajo cooperativo: MEDIOS DE PRUEBAS BIOQUÍMICAS: Siembra en medios como TSI, SIM, MR-VP, Caldo Urea y Citrato de Simmons –y otros.

Proyecto: Modificaciones requeridas a la propuesta (Presentación oral).

SEMANA 9: ¿Por qué la biotecnología juega cada vez un papel más importante?

Trabajo Directo: Procesos biotecnológicos de interés ambiental.

Trabajo cooperativo: ANTIBIOSIS. Factores físicos y químicos contra el crecimiento microbiano.

Proyecto de investigación: Inicio del proyecto de investigación.

SEMANA 10: ¿Qué papel juegan los microorganismos en la descontaminación ambiental?

Trabajo Directo: Biorremediación y descontaminación.

Trabajo cooperativo: Siembra para recuento en placa profunda, superficie y Número Más Probable (NMP). Análisis microbiológico de aguas y análisis microbiológico de suelos.

Proyecto de investigación: Desarrollo del proyecto de investigación.

Perspectivas Problemáticas

¿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 qué 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 11- 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 11: ¿Cuáles son las principales enfermedades tropicales? ¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen? ¿Cuál es su importancia?

Trabajo directo: Enfermedad, sistema inmune, portadores, vectores, vacunas, antibióticos, agentes etiológicos, manejo y control agentes etiológicos.

Trabajo cooperativo: Recuento microbiano. Análisis microbiológico de aire.

Proyecto de investigación: Desarrollo del proyecto.

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

Trabajo directo: Enfermedad, sistema inmune, portadores, vectores, vacunas, antibióticos, agentes etiológicos, manejo y control agentes etiológicos.

- Exposición relacionada con enfermedades microbianas transmitidas por el agua.
- Exposición relacionada con enfermedades microbianas transmitidas por los alimentos.

Trabajo cooperativo: Aislamiento hongos y análisis fitopatológico.

Proyecto de investigación: Desarrollo del proyecto.

SEMANA 13: ¿Cuáles son los principales microorganismos y enfermedades microbianas transmitidas al hombre a través del suelo? ¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen? ¿Cuáles son los principales microorganismos y enfermedades transmitidas por el aire? ¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen?

Trabajo directo: Enfermedad, sistema inmune, portadores, vectores, vacunas, antibióticos, agentes etiológicos, manejo y control agentes etiológicos.

- Exposición relacionada con enfermedades transmitidas por el suelo.
- Exposición relacionada con enfermedades transmitidas por el aire.

Trabajo cooperativo: Aislamiento hongos y coloración de hongos.

Proyecto de investigación: Desarrollo del proyecto.

SEMANA 14: SEGUNDA EVALUACION PARCIAL (Para la casa y en grupo).

Proyecto de investigación: Desarrollo del proyecto (Último pedido).

SEMANA 15: ¿Cuáles son los principales microorganismos y enfermedades de transmisión sexual?

¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen? ¿Cuales son las principales enfermedades transmitidas por animales? ¿Cómo se transmiten? ¿Cómo se previenen?

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

- Exposición relacionada con enfermedades de transmisión sexual.

Trabajo cooperativo: Finalización del Proyecto de investigación.

SEMANA 16: ¿Qué no es claro o quiero profundizar?

Trabajo directo: Revisión de temas.

Trabajo cooperativo: Proyecto de investigación (Presentación resultados de investigación-poster).

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.

III. ESTRATEGIAS (El Cómo?)

Metodologías

En algunos casos se llevarán a cabo clases magistrales y en otras ocasiones 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 e inducirlos a la investigación en microbiología. El trabajo autónomo se realizará permanentemente por parte de los estudiantes y será evaluado a través del aula virtual y en el aula presencial.

Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Realización de talleres mediante los cuales se analiza la temática y se afianza el conocimiento.
- Realización de evaluaciones cortas al iniciar el trabajo directo y el cooperativo.
- 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.
- Lectura y análisis de artículos relacionados con los temas tratados para profundizar en conceptos y aspectos de interés, e inducir la lectura científica.
- Realización de exposiciones de artículos científicos y la presentación de una noticia periodística de un CASO(S) ocurrido (s) en el país, noticia relacionada con el tema general de la exposición. Los estudiantes deben informar a mas tardar la segunda semana la conformación de los grupos y el tema seleccionado para la exposición. Los artículos a exponer serán publicados por la docente en el aula virtual una vez conformados los grupos. La exposición debe presentar el tema general, el artículo y la noticia.
- Trabajos experimentales de manipulación de microorganismos y presentación de propuesta y socialización de resultados de investigación a través de un poster. El estudiante que no presente el poster y lo socialice tendrá nota cero (0.0) en la evaluación respectiva.
- Evaluaciones cortas en las clases teóricas y prácticas.

CRÉDITOS ACADEMICOS

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

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.

Los temas de investigación (TC y TA):

- Medición de la actividad microbiana por producción de oxígeno.
- Medición de la actividad microbiana por la producción de dióxido de carbono.
- Medición de la actividad microbiana por desaparición del sustrato.

Observación: Las fechas y orden del syllabus podrán ser ajustados de acuerdo a modificaciones en el calendario académico o a reprogramación de actividades por parte de la Universidad o la Facultad. El orden de las prácticas de laboratorio podrán ser modificadas (reprogramadas) de acuerdo a la disponibilidad de materiales en el laboratorio.

Para el proyecto de investigación, los estudiantes deben solicitar el material en el espacio de la práctica, con ocho (8) días de anticipación, por escrito con todos los datos requeridos al monitor(a) con el visto bueno de la docente. Pedidos incompletos y sin la información requerida no serán preparados. No se reciben pedidos por fuera del espacio de clase del laboratorio.

IV. RECURSOS (Con Qué?)

Medios y Ayudas: Pizarrón, videobeam, CDs de manuales de laboratorio, manuales de laboratorio, material de laboratorio, televisor, aula virtual. Laboratorio adecuado para microbiología básica. Biblioteca, bases de datos, información de la web.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GUÍA

Atlas, R. & Bartha, R. (2002). Ecología microbiana y microbiología ambiental. Pearson educación S.A. Cuarta Edición. Madrid.

Davis, B. Dubelcco, R. Eisen, H. Ginsberg, H. & Wood, W. (1978). Tratado de microbiología. 2da edición. Salvat Editores S.A. Barcelona.

Eweis, J. Ergas, S. Chang, D. & Schroeder, E. (1998). Bioremediation Principles. McGraw-Hill. Malaysia.

Faust, E. Russel, P. & Jung, R. (1981). Parasitología clínica de Graig y Faust. Salvat Mexicana de Editores, S.A. México.

Frazier, W.C. (1993). Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza.

Freeman, B. (1983). Tratado de microbiología de Burrows. 21 edición. Interamericana. México.

Madigan, M. Martinko, J. & Parker, J. (1993). Biología de los microorganismos de Brock. Prentice Hall. S.A. México.

Maier, R. Pepper, I. & Gerba, C. (2000). Environmental microbiology. Academic Press. USA.

Prescott, L. (2002). Microbiology. McGraw-Hill.

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

American Public Health Association-APHA, American Water Work Association-AWWA, Water Pollution Control Facility-WPCF. (1992). Métodos normalizados. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y aguas residuales. Ediciones Días de Santos, S.A. 17 edición. Madrid.

Bohinsky, R. Bioquímica (1978). Fondo Educativo Interamericano. México.

Camus, A. (1993). La peste. Ediciones Orbis. Barcelona, España.

Chaparro de Valencia, M. & Aguirre, J. (2002). Hongos liquenizados. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Colombia.

Cheftel, J. & Cheftel, H. (1976). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Volumen I y II. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

De Kruif, P. (1980). Los cazadores de microbios. Editorial Diana. México.

Gomez Echeverry, F. (2013). Microbio. Colección Laguna Fantástica. Bogotá.

ICONTEC. Normas Colombianas.

Jagnow, G. & David, W. (1991). Biotecnología. Introducción a experimentos modelo. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.

Macfaddin, J. (1990). Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. Editorial Médica Panamericana. México.

Rittmann, B. & McCarty, P. (2001). Biotecnología del medio ambiente. Principios y aplicaciones- McGraw Hill. Madrid.

Saramago, J. (2006). Ensayo sobre la ceguera. Editorial Punto de Lectura Narrativa.

Stryer, L. (1985). Bioquímica. Segunda Edición. Editorial Reverté. S.A. Barcelona, España.

The International Commission on Microbiological Specifications for Foods (CMSF). (1991). El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1.991.

Villamil, L. & Herrera, J. (1990). Hablemos de zoonosis. Convenio Universidad Nacional-SENA. Bogotá.

Valencia, H. (2010). Manual de Prácticas de Microbiología del Suelo. Universidad Nacional de Colombia.

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 and applied microbiology.
Water science and technology.

DIRECCIONES DE INTERNET

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/>
<http://bdigital.udistrital.edu.co>
<http://www.scielo.org/php/index.php>
<http://www.journals.asm.org/>

Espacios, Tiempos, Agrupamientos:

Semana/ Unidad Temática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Biotransformaciones	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
<i>Parcial I</i>						x											
<i>Propuesta proyecto y desarrollo</i>							x	x	x	x							
<i>Evaluaciones cortas laboratorio y teoría</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x							
<i>Taller(es) trabajo autónomo</i>	De acuerdo con el desarrollo de los temas																
2. Salud pública											x	x	x	x	x	x	
<i>Parcial II</i>														x			
<i>Desarrollo proyecto</i>											x	x	x	x	x		
<i>Evaluaciones cortas laboratorio</i>											x	x	x	x			
<i>Taller(es) trabajo autónomo</i>	De acuerdo con el desarrollo de los temas																
<i>Exposiciones</i>												x	x		x		
<i>Presentación del proyecto</i>																x	
<i>Examen</i>																	x

VI. EVALUACIÓN (¿Qué, Cuándo, Cómo?)

PRIMERA NOTA	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
	Primera evaluación parcial Propuesta del proyecto de investigación		
SEGUNDA NOTA	Segunda evaluación parcial		
	Taller(es) de trabajo autónomo		
	Exposiciones		
	Poster resultado de investigación		
EXAMEN FINAL	Examen de conocimientos	Semana 17	30

ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO
1. Evaluación docente 2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes individualmente, en trabajos en grupo, exposiciones, proyectos en grupo. 3. Autoevaluación. 4. Coevaluación del curso: de forma oral entre los estudiantes y el docente.

DATOS DEL DOCENTE																																												
NOMBRE : PREGRADO : POSTGRADO :																																												
FIRMA DE ESTUDIANTES																																												
<table border="1"><thead><tr><th>NOMBRE</th><th>FIRMA</th><th>CÓDIGO</th><th>FECHA</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>7.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>8.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>9.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10.</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA	1.				2.				3.				4.				5.				6.				7.				8.				9.				10.			
NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA																																									
1.																																												
2.																																												
3.																																												
4.																																												
5.																																												
6.																																												
7.																																												
8.																																												
9.																																												
10.																																												
FIRMA DEL DOCENTE																																												
FECHA DE ENTREGA: _____																																												