UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE: CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA

CARRERA DE: Biotecnología

MODALIDAD PRESENCIAL

SÍLABO

BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL

NIVEL

CUARTO

AMBATO - ECUADOR
2026

I. INFORMACIÓN GENERAL

<table>
<tr><td colspan="3">Nombre de la asignatura
BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL
Carrera
Biotecnología</td></tr>
<tr><td>Código UTA-FCIAB-BT-MP-UP-04-06</td><td colspan="2">PRERREQUISITOS</td></tr>
<tr><td>Modalidad
PRESENCIAL</td><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidad organizacional curricular
PROFESIONAL</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Créditos/Horas
2
Nivel
CUARTO</td><td colspan="2">CORREQUISITOS</td></tr>
<tr><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL</td><td>UTA-FCIAB-BT-MP-UP-04-03</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGA HORARIA</td></tr>
<tr><td>Componente de aprendizaje en contacto con el docente por semana
2</td><td>Componente de aprendizaje en contacto con el docente por ciclo académico
32</td><td>Componente de aprendizaje práctico experimental, componente de aprendizaje autónomo
64</td></tr>
<tr><td>Horas de tutoría académica semanales
1</td><td>Horas de tutoría presenciales por ciclo académico
16</td><td>Horas de tutorías virtuales por ciclo académico
0</td></tr>
</table>

TOTAL DE HORAS DE APRENDIZAJE EN EL CICLO DE ESTUDIOS

Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semanal	2
Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semestral	32
Número de horas del componente de aprendizaje práctico experimental y componente de aprendizaje autónomo	64
TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE (Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semestral + Número de horas del componente de aprendizaje práctico experimental y componente de aprendizaje autónomo.)	96

III DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Propósito La asignatura de Biotecnología Ambiental pretende introducir a los estudiantes de Biotecnología en el conocimiento científico de los procesos microbianos aplicados para la remediación ambiental de contaminantes antropogénicos. Se considera principalmente a los procesos implicados en el tratamiento de aguas residuales, residuos y biorremediación.

Descripción de la asignatura La asignatura de Biotecnología Ambiental comprende cuatro unidades temáticas orientadas al estudio de los procesos y modelos que regulan el crecimiento microbiano, la contaminación química ambiental y la respuesta de los microorganismos, los procesos de tratamiento y depuración de aguas residuales, así como los mecanismos de biodegradación y biorremediación de contaminantes. El proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrollará mediante el método expositivo, el análisis de casos, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, apoyados por prácticas experimentales y actividades aplicadas a escenarios reales. Como resultado de aprendizaje de la asignatura, el estudiante será capaz de evaluar y aplicar principios biotecnológicos microbianos para la mitigación de la contaminación ambiental, con criterio técnico, científico y responsabilidad socioambiental.

Objetivo general de la asignatura Conocer los aspectos fundamentales de la conservacion de la biodiversidad relacionados con procesos de bioremediación.

Objetivos específicos de la asignatura

1.-Reconocer los procesos y los modelos matemáticos que regulan el crecimiento microbiano.

2.-Relacionar los procesos de contaminación química ambiental y cómo los microorganismos responden en estos escenarios.

3.-Distinguir los procesos de tratamiento para la depuración de aguas residuales.

4.-Evaluar los mecanismos bioquímicos microbianos (biodegradación y biorremediación) que pueden ser explotados para reducir y/o eliminar la contaminación ambiental.

NOTA: Las horas de tutoría académica no se suman, por lo tanto no se incluyen dentro de las horas totales del semestre

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.1	Reconocer los procesos y los modelos matemáticos que regulan el crecimiento microbiano.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
1.1.- Composición celular. Funciones y características de los microorganismos. Requerimientos nutricionales para el crecimiento. Fuentes de carbono y energía.Técnicas cualitativas y cuantitativas.	4	6	2	Otros: Evaluación diagnótica, escritura académica, prácticas de laboratorio, exámenes escritos
1.2.- Estequiometría. Ecuaciones estequiométricas. Energética y Cinética Bacteriana.	4	6	2	Otros: Evaluación diagnótica, escritura académica, prácticas de laboratorio, exámenes escritos
SUBTOTAL HORAS	8	12	4	**TOTAL HORAS:** 24

Resultados de aprendizaje: El estudiante reconoce los procesos y los modelos matemáticos que regulan el crecimiento microbiano.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Proyectos, Método expositivo
Estrategias educativas : Docencia en servicio realizada en los escenarios laborales, Actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, Resolución de problemas, Lectura, análisis y comprensión de materiales bibliográficos y documentales
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Audiovisuales, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Laboratorio, aula virtual (Moodle).
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, Responsabilidad

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.2	Relacionar los procesos de contaminación química ambiental y cómo los microorganismos responden en estos escenarios.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
2.1.- Contaminación química y biológica ambiental	2	3	1	Otros: Escritura académica, prácticas de laboratorio, exámenes escritos con reactivos.
2.2.- Tratamiento biológico de residuos.	6	9	3	Otros: Escritura académica, prácticas de laboratorio, exámenes escritos con reactivos.
SUBTOTAL HORAS	8	12	4	**TOTAL HORAS:** 24

Resultados de aprendizaje: El estudiante relaciona los procesos de contaminación química ambiental y cómo los microorganismos responden en estos escenarios.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Proyectos, Método expositivo
Estrategias educativas : Docencia en servicio realizada en los escenarios laborales, Actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, Manejo de base de datos y acerbos bibliográficos, Generación de datos y búsqueda de información, Trabajos y exposiciones
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Audiovisuales, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Laboratorio, aula virtual (Moodle).
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, Responsabilidad

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.3	Distinguir los procesos de tratamiento para la depuración de aguas residuales.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
3.1.- Aguas residuales. Aguas subterráneas y acuíferos. Estaciones de tratamiento de agua residual.	2	3	1	Otros: Prácticas de laboratorio, exámenes escritos con reactivos, visitas a instituciones.
3.2.- Tratamiento de aguas residuales por lodos activados. Tratamiento de aguas residuales por reactores de biopelícula. Tratamiento anaerobio de aguas residuales	4	6	2	Otros: Prácticas de laboratorio, exámenes escritos con reactivos, visitas a instituciones.
SUBTOTAL HORAS	6	9	3	**TOTAL HORAS:** 18

Resultados de aprendizaje: El estudiante distingue los procesos de tratamiento para la depuración de aguas residuales.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Proyectos, Método expositivo
Estrategias educativas : Docencia en servicio realizada en los escenarios laborales, Actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, Lectura, análisis y comprensión de materiales bibliográficos y documentales, Trabajos y exposiciones
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Audiovisuales, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Laboratorio, aula virtual (Moodle).
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, Responsabilidad

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.4	Evaluar los mecanismos bioquímicos microbianos (biodegradación y biorremediación) que pueden ser explotados para reducir y/o eliminar la contaminación ambiental.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
4.1.- Biodegradación. Biorremediación. Biodegradación de xenobióticos en el ambiente.	4	6	2	Otros: Escritura académica, prácticas de laboratorio, exámenes escritos con reactivos.
4.2.- Biodegradación de los componentes del petróleo, BTEX, HAPs, compuestos orgánicos halogenados, contaminantes inorgánicos. Biorefuerzo. Biorremediación in situ. Tratamientos ex situ	6	9	3	Otros: Escritura académica, prácticas de laboratorio, exámenes escritos con reactivos.
SUBTOTAL HORAS	10	15	5	**TOTAL HORAS:** 30

Resultados de aprendizaje: El estudiante evalúa los mecanismos bioquímicos microbianos (biodegradación y biorremediación) que pueden ser explotados para reducir y/o eliminar la contaminación ambiental.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Proyectos, Método expositivo
Estrategias educativas : Docencia en servicio realizada en los escenarios laborales, Actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, Resolución de problemas, Lectura, análisis y comprensión de materiales bibliográficos y documentales, Trabajos y exposiciones
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Audiovisuales, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Laboratorio, aula virtual (Moodle).
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, Responsabilidad

V ESCENARIOS DE APRENDIZAJE (REAL, VIRTUAL, ÁULICO)

Los escenarios para el aprendizaje y el desarrollo de competencias para el saber: conocer, hacer, ser, convivir y emprender en el Ã¡mbito de la biotecnologÃa ambiental, serÃ¡n fundamentalmente real, Ã¡ulico y virtual; donde interactuarÃ¡n directamente sus principales actores (estudiantes y docentes), cada uno de esos escenarios tendrÃ¡n las siguientes caracterÃsticas: a.- Real Se fomentarÃ¡ la participaciÃ³n de los estudiantes en actividades de lectura, reflexiÃ³n, anÃ¡lisis, creaciÃ³n y descubrimiento, teniendo como base informaciÃ³n primaria y secundaria., esto permitirÃ¡ generar la formaciÃ³n de un profesional activo, creativo, autÃ³nomo, reflexivo y crÃtico en el Ã¡mbito de la investigaciÃ³n. b.- Ã¡ulico El actor principal serÃ¡ el docente, el mismo que serÃ¡ un facilitador del proceso de aprendizaje y entrega de informaciÃ³n, al mismo tiempo serÃ¡ un guÃa para el estudiante; para el caso de la asignatura de biotecnologÃa ambiental. c.- Virtual Se favorecerÃ¡ el uso del campus virtual para compartir las instrucciones sobre los productos entregables, actividades pendientes, documentos de respaldo y recepciÃ³n de productos entregables por parte de los estudiantes.

VI CRITERIOS NORMATIVOS PARA LA EVALUACIÓN

Objetivos específicos	Evaluación diagnóstica (Conocimientos previos)	Evaluación formativa (Grado de logro de destrezas)	Evaluación sumativa (valorar los objetivos generales alcanzados y el logro de destrezas)
1.- Reconocer los procesos y los modelos matemáticos que regulan el crecimiento microbiano.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Exámenes escritos
2.- Relacionar los procesos de contaminación química ambiental y cómo los microorganismos responden en estos escenarios.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Examen escrito con reactivos
3.- Distinguir los procesos de tratamiento para la depuración de aguas residuales.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Examen escrito con reactivos
4.- Evaluar los mecanismos bioquímicos microbianos (biodegradación y biorremediación) que pueden ser explotados para reducir y/o eliminar la contaminación ambiental.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Examen escrito con reactivos

VII BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Bertrand, Jean-Claude	2015	Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications: Microbial Ecology.	1	SPRINGER	ALEMANIA HELDELBERG	1	933 páginas	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	LIBRO CLÁSICO QUE INCLUYE ASPECTOS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE LAS AGUAS.							
URL:	https://publications.ebsco.com/details/4261531?alphamenufacet=&alphamenufacetcount=0&count=25&custId=s3011582&groupId=main&highlightTag=mark&includeFacets=true&offset=1&orderBy=relevance&profileId=pfui&resourceTypeOptionSelected=8%2C9%2C14&search=Environm							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Lazcano Carreño	2017	Biotecnología ambiental de aguas y aguas residuales	2	Ecoe Ediciones	COLOMBIA BOGOTÁ	1	554	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	LIBRO CONTEMPORÁNEO CON UNA AMPLIA DIVERSIDAD DE TEMAS GENERALES (MICROBIOLOGÍA Y FISICOQUÍMICA) A ESPECÍFICOS, HACIENDO ÉNFASIS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES							
URL:	https://0x102pt0a-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/122526							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Rittmann; Bruce E.	2001	Biotecnología del medio ambiente;	1a edición	McGraw Hill Interamericana,	Madrid España	1	745 páginas,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA00255							
Comentario:	Libro clásico que describe la cinética de crecimiento de microorganismos y sistemas de tratamiento de aguas residuales							
URL:								

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Crueger; Wulf	1993	Biotecnología-Manual de microbiología industrial	Primera edición	Acribia,	España Zaragoza	1	413 páginas	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA00311							
Comentario:	Libro clásico que describe los métodos de estequiometría y cinética de crecimiento microbiano.							
URL:								