


## TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN QUÍMICA ÁREA TECNOLOGÍA AMBIENTAL EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

### ASIGNATURA DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

<b>1. Competencias</b>	Evaluar elementos de calidad ambiental, con base en la normatividad, el uso de tecnologías y el análisis de sistemas, para integrar programas ambientales, de calidad, seguridad e higiene laboral.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Tercero
<b>3. Horas Teóricas</b>	31
<b>4. Horas Prácticas</b>	74
<b>5. Horas Totales</b>	105
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	7
<b>7. Objetivo de la Aprendizaje</b>	El alumno evaluará integralmente al ambiente reconociendo el papel de los microorganismos en los procesos de degradación ambiental, para prevenir el deterioro del ambiente conservando y recuperando su calidad, aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. El mundo microbiano e interacciones</b>	6	14	20
<b>II. Nutrición y metabolismo microbiano</b>	15	35	50
<b>III. Coliformes totales y fecales</b>	10	25	35
<b>Totales</b>	<b>31</b>	<b>74</b>	<b>105</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. El mundo microbiano e interacciones</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	6
<b>3. Horas Prácticas</b>	14
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno explicará la importancia de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos para integrar su metabolismo a la recuperación del ambiente.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la microbiología ambiental y estructura celular	Describir el concepto de microbiología y microbiología ambiental así como la estructura celular microbiana.	Realizar pruebas microbiológicas.  Distinguir la estructura celular microbiana.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Solución de problemas Orden y limpieza
Ciclos biogeoquímicos	Describir los ciclos biogeoquímicos y la función de los microorganismos en los mismos.	Interpretar el papel de microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Solución de problemas Orden y limpieza

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Clasificación de los reinos microbianos	Describir los diferentes Reinos microbianos.	Clasificar a los organismos de acuerdo a sus características morfológicas y funcionales.	Analítico Honesto Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Solución de problemas Orden y limpieza

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica elaborará un reporte que contenga:</p> <p>Imágenes y descripción de los géneros microbiológicos más importantes presentes en un reactor biológico (bacterias, rotíferos, protozoarios y helmintos) y su función en los ciclos biogeoquímicos.</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender la importancia de la microbiología en el área ambiental</li><li>2. Identificar los tipos de células microbianas y relacionarlas con los diferentes reinos que existen</li><li>3. Analizar los tipos de interacciones microbianas que existen y su beneficio ambiental</li><li>4. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado</li></ol>	<p>Practicas</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Investigación Lectura asistida Equipos colaborativos	Laboratorio de microbiología Equipo del área de microbiología Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Internet Autoclave Manuales de laboratorio

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>6. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Nutrición y metabolismo microbiano</b>
<b>7. Horas Teóricas</b>	15
<b>8. Horas Prácticas</b>	35
<b>9. Horas Totales</b>	50
<b>10. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará los requerimientos de nutrientes en el crecimiento microbiano, así como las aplicaciones de las rutas metabólicas para la identificación bacteriana.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Nutrición microbiana y medios de cultivo	Identificar las características y funciones de los nutrientes y factores que influyen en el desarrollo de los microorganismos.  Describir la clasificación de los medios de cultivo y procedimientos de preparación.	Seleccionar el medio de cultivo considerando el metabolismo de los microorganismos.  Preparar medios de cultivo sólidos, semisólidos y líquidos.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Solución de problemas Orden y limpieza
Metabolismo bacteriano	Describir los mecanismos de:  - Respiración aerobia - Respiración anaerobia - Tipos de fermentación (láctica, alcohólica, homoláctica, butírica)	Seleccionar microorganismos en la remediación de la contaminación.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Solución de problemas Orden y limpieza

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Métodos de siembra, aislamiento e identificación de bacterias	Determinar los métodos de siembra, aislamiento e identificación de bacterias: -Forma -Movilidad -Crecimiento aerobio y anaerobio -Oxidasa -Catalasa -Producción de ácido a partir de glucosa -Metabolismo de aminoácidos	Identificar las bacterias existentes en una muestra	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Solución de problemas Orden y limpieza

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una de muestra problema elaborará un reporte que contenga:</p> <p>El proceso para la identificación bacteriana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Selección</li> <li>-Preparación</li> <li>-Esterilización y</li> <li>-Prueba de esterilidad del medio de cultivo</li> <li>-Método de siembra</li> <li>-Aislamiento y pruebas bioquímicas</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar características y funciones de nutrientes</li> <li>2. Analizar los medios de cultivo de acuerdo al tipo de microorganismo</li> <li>3. Comprender los procedimientos de preparación de medios de cultivo</li> <li>4. Aislar e identificar microorganismos a través de pruebas bioquímicas</li> <li>5. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado</li> </ol>	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	




# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Investigación Práctica en laboratorios	Laboratorio de microbiología Equipo del área de microbiología Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Internet Autoclave Manuales de laboratorio Visitas a centros de investigación

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


	<b>X</b>	
--	----------	--

## MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>11. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Coliformes totales y fecales</b>
<b>12. Horas Teóricas</b>	10
<b>13. Horas Prácticas</b>	25
<b>14. Horas Totales</b>	35
<b>15. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará los requerimientos de nutrientes en el crecimiento microbiano, así como las aplicaciones de las rutas metabólicas para la identificación bacteriana.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Grupo coliforme	<p>Describir las características físicas y bioquímicas que definen al grupo coliforme.</p> <p>Describir la metodología que identifica bacterias coliformes, conforme a la normatividad aplicable:            NMX-AA-042-2005,            NMX-AA-102-1987,            NOM-112-SSA1-1987,            NOM-113-SSA1-1994.</p>	Identifica y cuantifica a las bacterias coliformes totales y fecales.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Solución de problemas Orden y limpieza

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Interacciones microbianas	Describir las diferencias entre las interacciones positivas y negativas, en el control de la contaminación ambiental.	Identifica las diferentes asociaciones simbióticas y negativas y las relaciona.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Solución de problemas Orden y limpieza

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir del estudio de una muestra problema elaborará un informe que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Metodología de identificación y cuantificación</li><li>-Valores</li><li>-Conclusiones</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretar la norma aplicable</li><li>2. Comprender el proceso de operación</li><li>3. Comprender el procedimiento de cálculos en la cuantificación</li><li>4. Relacionar los valores con la norma</li><li>5. Analizar resultados obtenidos y comparar con el valor normado</li><li>6. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado</li></ol>	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Investigación Práctica en laboratorios	Laboratorio de microbiología Equipo del área de microbiología Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Internet Autoclave Manuales de laboratorio Visitas a centros de investigación

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

	<b>X</b>	
--	----------	--


## MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Analizar suelos contaminados aplicando técnicas generales de muestreo y análisis, para generar información diagnóstica que contribuya a los estudios de afectación de suelo.	<p>Entrega un informe que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de muestreo (Sitio de muestreo</li> <li>- Ubicación del punto de muestreo (croquis de localización)</li> <li>- Técnica de muestreo</li> <li>- Tipo y tamaño de la muestra</li> <li>- Frecuencia de muestreo</li> <li>- Material y equipo de muestreo</li> <li>- Equipo de seguridad</li> <li>- Método de preservación</li> <li>- Tiempo de conservación y de resguardo</li> <li>- Cadena de custodia</li> <li>- Formato de Bitácora de muestreo</li> <li>- Referencias bibliográficas)</li> <li>- Análisis de parámetros</li> <li>- Evaluación de resultados</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Supervisar unidades de tratamiento de agua a través de investigaciones documentales, de campo y principios de operación para identificar la eficiencia del tratamiento y mantenerlo en condiciones óptimas.</p>	<p>Realiza un informe de las características de las unidades de tratamiento existentes y su tren de tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo de entrada</li> <li>- Caudal tratado</li> <li>- índice de remoción de contaminantes por etapa</li> <li>- tiempo de residencia</li> <li>- bitácora de operación y resultados de la eficiencia de tratamiento</li> <li>- Lodos generados</li> </ul> <p>Elabora el manual de supervisión del sistema que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Procedimiento de arranque</li> <li>. Puntos y parámetros de control</li> <li>. Medidas de control</li> <li>. Frecuencia de supervisión</li> <li>. Estabilización del proceso</li> <li>. Sintonización de equipo</li> <li>. Inventario de reactivos</li> <li>. Formato de reporte</li> <li>. Respuesta a contingencias (fenómenos naturales y riesgos de operación)</li> <li>. Programa de mantenimiento de equipos</li> <li>. Hojas de trabajo del personal a su cargo</li> <li>. Referencia de localización de los manuales de operación de los equipos</li> <li>. Bitácora (reporte de trabajo diario)</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Albert L. A.	(1998)	<i>Curso básico de toxicología ambiental</i>	México	México	Noriega Editores
Atlas, Bartha	(2005)	<i>Ecología microbiana y microbiología ambiental</i>	Madrid	España	Pearson
Bolívar Zapata	(2004)	<i>Fundamento y casos exitosos de la biotecnología moderna</i>	México	México	CONACYT
Brock	(1993)	<i>Microbiología</i>	México	México	Prentice Hall Hispanoamericana
Horton	(1993)	<i>Bioquímica</i>	México	México	Pearson
Krebs, C.	(1985)	<i>Estudio de la distribución y la abundancia</i>	México	México	Harla
Prescott, Harky, Klei	(2004)	<i>Microbiología</i>	Madrid	España	Mc Graw Hill
Seller	(1993)	<i>Biología celular "Estructura bioquímica y Función"</i>	México	México	Limusa
Stainer R.Y	(1992)	<i>Microbiología</i>	Barcelona	España	Reverté

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	