



### I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

<b>Carrera:</b> Ingeniería de la Producción en Agroecosistemas				
<b>Unidad Curricular:</b> Microbiología Agrícola (2016)			<b>Código:</b>	
<b>Prelación:</b> Botánica sistemática		<b>Modalidad:</b> Presencial		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>HT:</b> 2	<b>HP:</b> 0	<b>HL:</b> 3	<b>HTI:</b> 4	<b>Créditos académicos:</b> 3
<b>Ubicación:</b> 4 <sup>to</sup> semestre		<b>Componente:</b> Profesional básico		<b>Fecha aprobación:</b>
<b>Elaboración:</b> Prof.				

### II. JUSTIFICACIÓN

Con el desarrollo de esta asignatura se pretende integrar el conocimiento básico aprendido en las asignaturas cursadas con el impacto que tienen los microorganismos patógenos y benéficos en el ambiente. Además de mostrar el papel protagónico de los microorganismos, mostrar la aplicación de éstos en diversas tecnologías biológicas como biología celular y biotecnología como alternativas de solución para los problemas no solo de tipo agrícola sino ambiental, ya que una de las áreas que más preocupación ha tenido recientemente ha sido la del estudio del ambiente, no solo en lo que hace a la sustentabilidad de los sistemas agrícolas sino también a los estudios de impacto ambiental que muchas veces toman a los microorganismos como indicadores biológicos de stress. Ahora bien, siendo una asignatura teórico-práctica, se pretende establecer una interrelación entre la teoría y la práctica, que permita al estudiante conceptualizar los contenidos y relacionarlos con material vivo. Esta asignatura dará soporte a otras, más directamente ligadas con desempeños profesionales, de manera particular, lo trabajado en esta asignatura es la introducción al estudio de los microorganismos en la conservación y establecimiento de los ecosistemas.

### III. COMPETENCIAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS

#### SOBRE EL CONTENIDO TEÓRICO:

- Capacidad de análisis y síntesis (Se entrena de forma intensa)
- Capacidad de organizar y planificar (Se entrena de forma intensa)
- Conocimientos generales básicos (Se entrena de forma intensa)
- Solidez en los conocimientos básicos de la profesión (Se entrena de forma intensa)
- Comunicación escrita (Se entrena de forma intensa)
- Saber analizar críticamente textos leídos. Promover la comprensión de textos científicos

#### SOBRE EL CONTENIDO PRACTICO :

- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica (Se entrena de forma intensa)
- Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental (Se entrena de forma intensa)
- Habilidades de investigación (Se entrena de forma intensa)
- Habilidades básicas de experimentación Microbiológica

#### SOBRE LA RELACIÓN CON OTROS:

- Trabajo en equipo (Se entrena de forma intensa)
- Destrezas en las relaciones interpersonales (Se entrena de forma moderada)
- Destrezas para trabajar en grupo (Se entrena de forma intensa)
- Destrezas para trabajar en un equipo interdisciplinario (Se entrena de forma moderada)
- Habilidad para comunicar con expertos en otros campos (Se entrena de forma moderada)
- Habilidad para trabajar en un contexto internacional (Se entrena de forma moderada)

**SOBRE LA ACTITUD PROPIA:**

- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad (Se entrena de forma moderada)
- Compromiso ético (Se entrena de forma intensa)
- Capacidad para la solución de problemas (Se entrena de forma intensa)
- Toma de decisiones (Se entrena de forma intensa)
- Capacidad de crítica y autocrítica (Se entrena de forma intensa)
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

<b>Unidad</b>	<b>Competencias</b>
I. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA	Describe los principales hechos históricos y los personajes más importantes de la microbiología mundial y de Venezuela, estructura y morfología y la interacción de los microorganismos entre sí y con su medio ambiente.
II. FISIOLOGÍA Y METABOLISMO BACTERIANO	Explica la relación entre las bacterias y el oxígeno molecular, así como las principales vías metabólicas de las bacterias y señala los productos que se elaboran como consecuencia del metabolismo bacteriano, y cómo influyen dichos productos sobre el hospedero.
III. MECANISMOS DE INFECCIÓN	Aplica los conocimientos básicos para la formación de un criterio sobre determinados agentes quimioterapéuticos, poniendo en práctica los medios que conduzcan a la prevención de estos padecimientos que afecten no solo la producción agrícola, sino también la calidad de vida de los trabajadores agrarios.
IV. HONGOS	Maneja la ubicación taxonómica de los hongos, así como su morfología, estructura, composición química, así como la importancia en salud, industria y control
V. VIRUS	Detalla en forma general la estructura y clasificación de los virus, así como las principales características.
VI. LOS MICRORGANISMOS Y EL AMBIENTE	Reconoce y distingue los ciclos de los elementos que dependen de los microorganismos y que afectan marcadamente la actividad de los organismos en el suelo y del ambiente Analiza la calidad microbiológica de las aguas de consumo y de proceso, tratamiento y los métodos de control microbiológico

**IV. PROBLEMAS DEL CONTEXTO**

Microbiología es una asignatura importante en la formación del Ingeniero de Producción en Agroecosistemas, sobre todo en la actualidad, en que las dificultades de agricultura han generado

problemáticas nuevas que requieren de estudios detallados de las situaciones. Por otro parte, la microbiología es importante en los aspectos de la biología molecular y la biotecnología, las que se encuentran inmersas en diversos aspectos de las actividades profesionales. Una de las áreas que más preocupación ha tenido recientemente ha sido la del estudio del ambiente, no solo en lo que hace a la sustentabilidad de los sistemas agrícolas sino también a los estudios de impacto ambiental que muchas veces toman a los microorganismos como indicadores biológicos, se utilizan como descriptores de situaciones de estrés

## V. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Apropiarse de conocimientos básicos de la microbiología y de las estructuras de los microorganismos
- Apropiarse de conocimientos fundamentales de la fisiología, nutrición y desarrollo de los microorganismos
- Reconoce y diferencia los ciclos de los elementos que dependen de los microorganismos y que afectan marcadamente la actividad de los organismos en el suelo.
- Reconoce y escoge los modelos de resolución de problemas tecnológicos relacionados a aspectos microbiológicos que afectan no sólo la producción agrícola, sino también la calidad de vida de los trabajadores agrarios
- Crea una actitud curiosa y exploratoria, activa y favorable a la experimentación

## VI. CONTENIDO

<p><b>UNIDAD I.</b> INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA</p>	<p>Describir la historia de la microbiología en el mundo Tener una idea general del origen y evolución de los microorganismos que dio lugar a la gran diversidad que se observa en la actualidad y la relación de éstos con otros seres vivos y con el medio ambiente Reconocer de manera concisa los componentes del microscopio y su funcionamiento e identificar las diversas técnicas y métodos de uso del mismo para el estudio de los microorganismos. Conocer de manera concisa los distintos aspectos morfológicos y estructurales de los Microorganismos Comprender la importancia de los microorganismos en distintos aspectos relacionados con la vida del hombre, animales y plantas</p>
<p><b>UNIDAD II.</b> FISIOLOGÍA Y METABOLISMO BACTERIANO</p>	<p>Señalar la importancia de los procesos de producción de energía de los microorganismos. Clasificar los microorganismos de acuerdo con la fuente de energía y la fuente de carbono que utilizan y dar la definición de cada categoría. Clasificar los microorganismos, según sus requerimientos de oxígeno y dar la definición de cada categoría. Indicar los procesos de producción de energía de las diferentes categorías de microorganismos. Explicar el efecto del oxígeno sobre las diferentes categorías de anaerobios. Señalar la importancia de la vía glicolítica, la vía de las pentosas, el ciclo de Krebs, la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa en los procesos de producción de energía de los microorganismos. Comparar el rendimiento energético de los procesos fermentativo y respiratorio.</p>

	<p>Destacar la importancia de los procesos metabólicos de los microorganismos en los métodos de aislamiento e identificación, aplicaciones industriales, deterioro microbiano y patogenicidad</p> <p>Establecer la diferencia entre Taxonomía y Nomenclatura.</p> <p>Explicar el efecto de la temperatura, pH, actividad del agua, presión osmótica y oxígeno, sobre el crecimiento de los microorganismos.</p> <p>Mencionar la importancia de los mismos en el crecimiento microbiano.</p> <p>Seleccionar las condiciones adecuadas para el cultivo de microorganismos de acuerdo a sus requerimientos.</p> <p>Comparar los principales métodos de cultivo utilizados para los diferentes tipos de microorganismos.</p> <p>Establecer la diferencia entre crecimiento individual y crecimiento de poblaciones.</p> <p>Describir el proceso de fisión binaria de las bacterias.</p> <p>Resumir las características de cada una de las fases de la curva de crecimiento microbiano.</p> <p>Enumerar los métodos para medir el crecimiento microbiano y explicar, el fundamento de cada uno de ellos.</p>
<b>UNIDAD III. MECANISMOS DE INFECCIÓN</b>	<p>Describir los factores que afectan la patogenicidad.</p> <p>Explicar los mecanismos de la patogenicidad de los microorganismos.</p> <p>Establecer diferencias entre endotoxinas y exotoxinas.</p> <p>Explicar los mecanismos de la transmisión directa e indirecta de los agentes causantes de las enfermedades infecciosas y los factores que los afectan</p> <p>Explicar el papel de la respuesta inmune en las enfermedades infecciosas.</p> <p>Citar los factores que afectan la reacción antígeno anticuerpo.</p> <p>Discutir brevemente el fundamento, la aplicación e interpretación de los resultados de las siguientes reacciones antígeno / anticuerpo.</p> <p>Neutralización. Precipitación. Aglutinación. Inmunofluorescencia. ELISA</p>
<b>UNIDAD IV. HONGOS</b>	<p>Conocer la composición estructurando los hongos y las levaduras.</p> <p>Identificar las diversas formas de producción y desarrollo y conocer la nomenclatura para la descripción de estos microorganismos.</p> <p>Reconocer la diferencia entre la clasificación biológica y la médica para el estudio de los hongos y levaduras.</p>
<b>UNIDAD V. VIRUS</b>	<p>Describir lo que es un virus y su constitución virus</p> <p>Adquirir el conocimiento científico de los virus más prevalentes y su capacidad para producir alteraciones fisiopatológicas.</p> <p>Reconocer los mecanismos de defensa inmunológica ante la agresión viral y los métodos de diagnóstico</p> <p>Identificar las posibilidades existentes para la prevención</p>
<b>UNIDAD VI. LOS MICROORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE</b>	<p>Tipos de microorganismos en los diferentes tipos de agua.</p> <p>Factores que influyen en los microorganismos presentes en el agua.</p> <p>Microbiología del suelo.</p> <p>Tipos de microorganismos en los diferentes tipos de suelos.</p> <p>Factores que influyen en los microorganismos presentes en el suelo.</p> <p>Efecto de los ciclos biogeoquímicos sobre la microflora del suelo.</p> <p>Microbiología del aire.</p>

	<p>Tipos de microorganismos en el aire. Factores que influyen en los microorganismos presentes en el aire.</p>
<p><b>PRACTICAS DE LABORATORIO</b></p>	<p>PRÁCTICA 1. BIOSEGURIDAD - IDENTIFICACIÓN Y USO DEL MATERIAL DE LABORATORIO. Objetivo. Normas de bioseguridad. Materiales de uso de Laboratorio. Materiales específicos de Laboratorio. Informe</p> <p>PRÁCTICA 2. PREPARACIÓN DE MATERIAL Y ESTERILIZACIÓN. Objetivo. Lavado de Material. Secado de material. Envoltura del Material. Esterilización: Calor seco Calor húmedo. Informe</p> <p>PRÁCTICA 3. MANEJO Y USO DEL MICROSCOPIO ÓPTICO. Objetivo. Partes del microscopio. Pasos para el uso del Microscopio. Cuidados del Microscopio. Metodología para la observación al microscopio. Informe.</p> <p>PRÁCTICA 4. PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVOS. Objetivos. Toma de muestra. Medios de cultivo y clasificación. Preparación de medios de cultivo. Informe</p> <p>PRÁCTICA 5. SIEMBRA DE MICROORGANISMOS EN CAJAS DE PETRI Y EN TUBO. Objetivos. Técnicas de siembra. Técnicas de siembra en placa de Petri. Técnicas de siembra en tubo. Informe</p> <p>PRÁCTICA 6. MORFOLOGÍA BACTERIANA. Objetivos. Consideraciones generales de morfología bacteriana. Morfología de colonias bacteriana. Caracterización del crecimiento bacteriano en Agar caldo nutritivo. Caracterización del crecimiento bacteriano en Agar nutritivo inclinado. Caracterización del crecimiento bacteriano en Agar nutritivo en taco. Caracterización de Agar Nutritivo en placa. Informe</p> <p>PRÁCTICA 7. TINCIÓNES SIMPLES, DIFERENCIALES Y SELECTIVAS. Objetivos. Preparación de frotis para tinción simple y diferencial. Procedimiento para la realización de tinción simple. Tinción de Azul de metileno. Tinción de Safranina. Procedimiento para la realización de tinción diferencial. Tinción de Gram. Tinción de Zielh Nielsen. Causas de error en el proceso de tinción. Informe</p> <p>PRÁCTICA 8. METABOLISMO BACTERIANO. PRUEBAS DE IDENTIFICACIÓN BIOQUÍMICAS. Objetivos. Evaluación Bioquímica. Fermentación de carbohidratos. Utilización de urea, azúcares, proteínas y producción de sulfuros. Producción de sulfuros, indol y movilidad. Asimilación de citrato como fuente de carbono. Actividades hidrolíticas. Actividad de catalasa. Informe</p> <p>PRÁCTICA 9. INHIBIDORES BACTERIANOS. Objetivos. Procedimiento técnico. Interpretación de resultados. Informe</p> <p>PRÁCTICA 10. RECUENTO DEL NÚMERO DE BACTERIAS POR MILILITRO. Objetivos. Procedimiento técnico. Cálculo y expresión de los resultados. Informe.</p> <p>PRÁCTICA 11. OBSERVACIÓN DE HONGOS. Objetivos. Características del examen microscópico. Características del cultivo. Cultivo de hongos. Diagnostico de laboratorio de hongos. Observación Microscópica de hongos y levaduras. Informe</p>

## VII. REQUERIMIENTOS

<b>UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA</b>			
Competencia	Elementos de la Competencia		
	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes Valores (Ser)
Describe los principales hechos históricos y los personajes más importantes de la microbiología mundial y de Venezuela. Estructura y morfología y la interacción de los microorganismos entre sí y con su medio ambiente	Analiza y conoce los hechos históricos de mayor relevancia en el mundo y en Venezuela. Conoce e identifica la estructura y morfología de los microorganismos. Conoce la importancia del estudio de la microbiología tanto en los aspectos beneficiosos como perjudiciales. Conoce y usa adecuadamente el microscopio óptico.	Realiza seminarios sobre los aportes de los aspectos históricos a la microbiología. Utiliza y aplica los tipos de tinción que les permite observar la forma y tamaño de los microorganismos así como algunas de sus estructuras	Reconoce la importancia de la Microbiología en el campo de la ingeniería de producción en agroecosistemas. Valora la actividad de laboratorio como complemento necesario de la parte teórica
<b>Estrategias Metodológicas</b> Se imparten clases teóricas presenciales en las que se emplea como material de apoyo diapositivas powerpoint, y video beam Este material estará disponible para el alumno a través de la enseñanza virtual de la asignatura. Se sugiere el estudio con un libro de texto de Microbiología. No se considera suficientemente formativo estudiar únicamente con los apuntes. Los estudiantes podrán interrumpir tantas veces como sea necesario las explicaciones del profesor para solicitar aclaraciones o solventar dudas, así como para reclamar información adicional. De igual modo, el profesor podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Elaboración de informe de Laboratorio al terminar cada trabajo de mismo		<b>Recursos</b> Pizarra Laboratorio de practicas Guía practica Material impreso y digital.  Video beam y laptop	<b>Estrategias de evaluación</b> Pruebas escritas. Trabajos extra clase. Asistencia a las prácticas y presentación de los informes.

<b>UNIDAD II. FISIOLÓGIA Y METABOLISMO MICROBIANO</b>			
Competencia	Elementos de la Competencia		
	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes Valores (Ser)
Explica la relación entre las bacterias y el oxígeno molecular, así como las principales vías metabólicas de las bacterias y señala los productos que se elaboran como consecuencia del metabolismo	Principios metabólicos relacionados con las bacterias Principios genéticos en las bacterias y su relación con la biotecnología Aplicación de la taxonomía en	En la de deducción, análisis, síntesis y observación. En la búsqueda de información. En el manejo de materiales y equipo de computación. En el manejo de	Cumplir con las actividades adjudicadas. Mostrar interés en el tema. Disposición en la búsqueda de información. Responsabilidad en el manejo de material y equipo de laboratorio. Responsabilidad en el tratamiento y disposición de

bacteriano, y cómo influyen dichos productos sobre el hospedero	bacterias Nomenclatura binaria de Lineo para referirse a las bacterias	materiales y equipo de laboratorio de microbiología.	residuos biológico-infecciosos.
<b>Estrategias Metodológicas</b> Se imparten clases teóricas presenciales en las que se emplea como material de apoyo diapositivas powerpoint, y video beam Este material estará disponible para el alumno a través de la enseñanza virtual de la asignatura. Se sugiere el estudio con un libro de texto de Microbiología. No se considera suficientemente formativo estudiar únicamente con los apuntes. Los estudiantes podrán interrumpir tantas veces como sea necesario las explicaciones del profesor para solicitar aclaraciones o solventar dudas, así como para reclamar información adicional. De igual modo, el profesor podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Elaboración de informe de Laboratorio al terminar cada trabajo de mismo		<b>Recursos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pizarra</li> <li>○ Laboratorio de practicas</li> <li>○ Guía Practica</li> <li>○ Material impreso y digital.</li> <li>○ Video beam y laptop</li> </ul>	<b>Estrategias de evaluación</b> Pruebas escritas. Trabajos extra clase. Asistencia a las prácticas y presentación de los informes.

<b>UNIDAD III. MECANISMOS DE INFECCIÓN</b>			
Elementos de la competencia			
Competencia	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes Valores (Ser)
Identificar los mecanismos de infección y factores de virulencia de bacterias	Interacción agente-hospedero. Principios básicos del proceso infeccioso. Mecanismos de infección y factores de virulencia de bacterias	Capacidad de deducción, análisis, síntesis y observación Aplicación del conocimiento adquirido de mecanismos de patogenicidad y factores de virulencia para el control de enfermedades bacterianas	Cumplir con las actividades encomendadas. Mostrar interés en el tema. Disposición en la búsqueda de información. Trabajo en equipo
<b>Estrategias Metodológicas</b> Se imparten clases teóricas presenciales en las que se emplea como material de apoyo diapositivas powerpoint, y video beam Este material estará disponible para el alumno a través de la enseñanza virtual de la asignatura. Se sugiere el estudio con un libro de texto de Microbiología. No se considera suficientemente formativo estudiar únicamente con los apuntes. Los estudiantes podrán interrumpir tantas veces		<b>Recursos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pizarra</li> <li>○ Material impreso y digital.</li> <li>○ Video beam y laptop</li> <li>○ Laboratorio de practicas</li> <li>○ Libros de texto</li> <li>○ Guía Practica</li> </ul>	<b>Estrategias de evaluación</b> Pruebas escritas. Trabajos extra clase. Asistencia a las prácticas y presentación de los informes.

<p>como sea necesario las explicaciones del profesor para solicitar aclaraciones o solventar dudas, así como para reclamar información adicional. De igual modo, el profesor podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de informe de</li> <li>- Laboratorio al terminar cada trabajo de mismo</li> </ul>		
--	--	--

**UNIDAD IV. INTRODUCCION A LA MICOLOGIA**

Competencia	Elementos de la Competencia		
	Conocimientos (Saber)	Habilidades (Hacer)	Actitudes Valores (Ser)
<p>Conocer e identificar la morfología fúngica, así como sus principios metabólicos, genéticos y taxonómicos</p> <p>Explicar la importancia del control de los hongos en las diversas áreas en las que se ven relacionados así como la importancia de los hongos desde el punto de vista científico y tecnológico</p> <p>Identificar los principales agentes micóticos de importancia humana. Animal y ambiental</p>	<p>El conocimiento de las particularidades de los hongos y el manejo de las técnicas micológicas básicas, le permitirá al futuro profesional comprender los procesos patológicos que se estudian en la micología básica y aportar con criterio científico y tecnológico en la solución de problemas de salud, ambientales y en el desarrollo de nuevos bio-procesos.</p>	<p>Identifica los conceptos fundamentales en el estudio de los hongos</p> <p>Interpreta y extrapola información científica relacionada con los hongos y sus interacciones positivas y negativas</p> <p>Aplica los conceptos de micología en el análisis de estudios de caso de relaciones patológicas y beneficiosas de los hongos con el hombre</p>	<p>Acepta la responsabilidad de su aprendizaje en el área de la micología</p> <p>Respeta al otro</p> <p>Muestra preocupación por el cumplimiento de principios y valores durante el desarrollo de la unidad.</p> <p>Comprende su compromiso con el Programa y la Institución</p>
<p><b>Estrategias Metodológicas</b></p> <p>Se imparten clases teóricas presenciales en las que se emplea como material de apoyo diapositivas powerpoint, y video beam Este material estará disponible para el alumno a través de la enseñanza virtual de la asignatura.</p> <p>Se sugiere el estudio con un libro de texto de Microbiología. No se considera suficientemente formativo estudiar únicamente con los apuntes.</p> <p>Los estudiantes podrán interrumpir tantas veces como sea necesario las explicaciones del profesor para solicitar aclaraciones o solventar dudas, así como para reclamar información adicional. De igual modo, el profesor podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de informe de</li> <li>- Laboratorio al terminar cada trabajo de mismo</li> </ul>	<p><b>Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pizarra</li> <li>o Material impreso y digital.</li> <li>o Video beam y laptop</li> <li>o Libros de texto</li> <li>o Laboratorio de Practicas</li> <li>o Guía Practica</li> </ul>	<p><b>Estrategias de evaluación</b></p> <p>Pruebas escritas.</p> <p>Trabajos extra clase.</p> <p>Asistencia a las prácticas y presentación de los informes.</p>	

<b>UNIDAD V. INTRODUCCION A LOS VIRUS</b>			
	<b>Elementos de la Competencia</b>		
<b>Competencia</b>	<b>Conocimientos (Saber)</b>	<b>Habilidades (Hacer)</b>	<b>Actitudes Valores (Ser)</b>
<p>Conocer la historia y desarrollo de la virología. Métodos y técnicas de estudio de los virus. Sobrevivencia de los virus en la naturaleza. Priones. Propiedades de los priones. Métodos de inactivación de los priones.</p>	<p>Historia. Estructura y morfología viral. Estudio de los virus. Identificación de los agentes físicos y químicos utilizados como métodos de desinfección y esterilización. Características físicas, químicas y biológicas de los priones. Métodos de inactivación de los priones</p>	<p>Práctica en la búsqueda de información en bases electrónicas, para el acceso y la obtención de artículos científicos. Lectura y comprensión de textos. Capacidad de deducción, análisis y síntesis. Destreza en el manejo de materiales y equipo.</p>	<p>Mostrar interés en el tema. Asistir a clases y prácticas. Cumplir con las actividades y trabajos solicitados en tiempo y forma. Disposición en la búsqueda de información. Hábito de lectura y estudio. Responsabilidad en el desarrollo de trabajos. Capacidad de trabajo en equipo Respeto y honestidad mutua</p>
<p><b>Estrategias Metodológicas</b> En esta unidad de competencia el alumno realizará consultas en biblioteca e Internet, practicar la lectura y reflexión de la información, realizar prácticas. Exposición frente a grupo e interacción profesor–estudiante.</p>		<p><b>Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pizarra</li> <li>○ Material impreso y digital.</li> <li>○ Video beam y laptop</li> <li>○ Libros de texto</li> <li>○ Laboratorio de Practicas</li> <li>○ Guía Practica</li> </ul>	<p><b>Estrategias de evaluación</b> Pruebas escritas. Trabajos extra clase. Asistencia a las prácticas y presentación de los informes.</p>

<b>UNIDAD VI. LOS MICROORGANISMOS Y EL AMBIENTE</b>			
	<b>Elementos de la Competencia</b>		
<b>Competencia</b>	<b>Conocimientos (Saber)</b>	<b>Habilidades (Hacer)</b>	<b>Actitudes Valores (Ser)</b>
<p>Conocerá los tipos de microorganismos presentes en el aire, agua y suelo y su importancia ambiental.</p>	<p>Realiza investigación documental sobre los diferentes tipos de microorganismos que existen en el agua, aire y suelo, así como discutir la importancia de estos en el mantenimiento del ecosistema. Conoce los principales factores que influyen en la diversidad y actividad de los microorganismos en los ambientes naturales y discutir la importancia de cada factor en la dinámica de las poblaciones y Discute la</p>	<p>Maneja e interpreta la información acerca de los tipos de microorganismos presentes en el aire, agua y suelo y su importancia ambiental</p>	<p>Mostrar interés en el tema. Cumplir con las actividades y trabajos solicitados en tiempo y forma. Disposición en la búsqueda de información. Hábito de lectura y estudio. Responsabilidad en el desarrollo de</p>

	<p>importancia de los microorganismos en el ambiente. Realizar prácticas de laboratorio Realizar visitas a plantas potabilizadoras, plantas de tratamiento de aguas residuales, zonas con suelos contaminados o erosionados, rellenos sanitarios</p>		<p>trabajos. Capacidad de trabajo en equipo Respeto y honestidad mutua</p>
<p><b>Estrategias Metodológicas</b> En esta unidad de competencia el alumno realizará consultas en biblioteca e Internet, practicar la lectura y reflexión de la información Exposición frente a grupo e interacción profesor–estudiante.</p>	<p><b>Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pizarra</li> <li>○ Material impreso y digital.</li> <li>○ Video beam y laptop</li> <li>○ Libros de texto</li> <li>○ Laboratorio de Practicas</li> <li>○ Guía Practica</li> </ul>	<p><b>Estrategias de evaluación</b> Pruebas escritas. Trabajos extra clase. Asistencia a las prácticas y presentación de los informes.</p>	

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### ***Bibliografía básica***

Bioseguridad en laboratorios de microbiología y biomedicina. CDC (4° ed.)  
 Madigan M.T.; Martinko J.M.; Parker J. (2004). Brock Biología de los Microorganismos. 10° Edición. Ed. Prentice Hall, Madrid  
 Manual Práctico de bacteriología clínica .2006 Araque .M.C, Araujo. E, Longa. A, Nieves.B, Ramirez.A.C, Sanchez.K, Velasco .J &Velazco. E. Universidad de los Andes, Escuela de Bioanálisis, Departamento de Bacteriología y Parasitología  
 Organización Mundial de la Salud. Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. Ginebra: OMS; 2005  
 Pelczar Jr. M.; R.D Reid & E.C.S. Chain. Microbiología. Editorial Mc Graw-Hill. MÉXICO. 1982.  
 Prescott, L.M, Harley J.P & Klein, D.A. Microbiología. 5ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid. 2007  
 Tortora, G.J, Funke, b.r & Case, C.L. Introducción a la Microbiología. 9ª ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid. 2007.

### ***Bibliografía sugerida***

Albanesi, A., A. Anriquez, S.Luna, C. Kunst y R. Ledesma (eds.). Microbiología Agrícola. Un aporte de la investigación argentina.2003: 278. ISBN: 987-99083-5-X.  
 Aspectos básicos en el área del Laboratorio de Microbiología 2000, González L, Albieri. A., Torreiro, D ,Sandoval, I. Universidad de los Andes, Núcleo “Rafael Rangel”  
 Brock, T; Madigan MT; MARTINKO JM; PARKER J. Biología de los Microorganismos. 10ª ed. Prentice-Hall Iberia, SLR, Madrid. 2008  
 Cátedra de Microbiología 2008. Guías de Trabajo Práctico. Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela  
 Ferrari, A. E. & L. G. Wall. Utilización de árboles fijadores de nitrógeno para la revegetación de suelos degradados. *Rev. Fac. Agron.2004:* 105 (2): 63-87. (Biblioteca Parcial del Curso).

### ***Bibliografía web***

<http://www.Fao.com>

<http://www.tecno-point.com>  
<http://www.agrocadenas.com>  
[http://www. agroalternativo.com](http://www.agroalternativo.com)