

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA

CLAVE: E-MAG-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará microorganismos, considerando los principios de microbiología y técnicas de laboratorio, para su aprovechamiento en los procesos de producción agrícola			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Proponer el proceso de producción agrícola mediante la evaluación de las condiciones edafoclimáticas y fisiológicas para garantizar la rentabilidad, sustentabilidad y desarrollo de la región.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	3	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Principios de microbiología	10	15
II.- Microbiología de suelo	12	18	30
III.- Microorganismos benéficos	8	12	20
Totales	30	45	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Evaluar las condiciones edafoclimáticas a través del análisis de suelo, planta, agua, microbiológicos y atmosféricos para reconocer los factores que influyen en el establecimiento del cultivo. Identificar la fisiología del cultivo a través de las etapas fenológicas y la capacidad fisiológica, para elaborar planes de manejo agronómico en los cultivos predominantes de la región.</p>	<p>Evaluar las condiciones edafoclimáticas a través del análisis de suelo, planta, agua, microbiológicos y atmosféricos para reconocer los factores que influyen en el establecimiento del cultivo.</p>	<p>Elabora un dictamen técnico edafoclimático y biológico que contenga lo siguiente:</p> <p>A) Suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo - Propiedades físicas - Propiedades químicas - Propiedades microbiológicas <p>B) AGUA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades físicas - Propiedades químicas - Propiedades microbiológicas <p>C) BIODIVERSIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flora - Fauna <p>D) CLIMA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementos meteorológicos: tipo, humedad, precipitación, temperatura, radiación solar, velocidad y dirección de los vientos, efecto invernadero <p>E) TOPOGRÁFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pendientes - Coordenadas de localización - Fallas topográficas - Relieve - Altitud <p>F) CONDICIONES DE CULTIVO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuentes de agua - Fenología - Nivel de tecnificación - Paquete tecnológico - Diversificación de cultivos
	<p>Identificar la fisiología del cultivo a través de las etapas fenológicas y</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	la capacidad fisiológica, para elaborar planes de manejo agronómico en los cultivos predominantes de la región.	
--	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Principios de microbiología					
Propósito esperado	El estudiante aislará bacterias y hongos, para su identificación y aprovechamiento en los procesos agrícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Microorganismos de interés agrícola.	Explicar los conceptos de microbiología agrícola, seguridad e higiene en laboratorio y su importancia en suelo, agua y planta, Identificar las técnicas de esterilización por acción del calor, radiaciones y agentes químicos, identificar las bacterias y hongos presentes en suelo, agua y planta, así como su nomenclatura. identificar las técnicas de tinción.	Realizar preparaciones celulares de bacterias y hongos en suelo, agua y planta, esterilizar con base a las características de los materiales y componentes de los medios de cultivos.	Desarrollo del pensamiento analítico mediante estudios de caso y observación. Fomentar la honestidad a través de la comunicación abierta. Desarrollar la responsabilidad a través de evitar y reducir el impacto negativo en la naturaleza y todo lo que la integra.
Medios de cultivo.	Describir los medios de cultivo: definidos y complejos, sólidos y líquidos, describir los postulados de Koch, Identificar las técnicas de inoculación y las características de desarrollo de los microorganismos en diferentes medios.	Seleccionar el medio de cultivo acorde al microorganismo. Preparar medios de cultivo.	Practicar la organización con trabajo individual y en equipo. Establecer el enfoque sistemático mediante la distribución gradual y ordenada de los conocimientos. Desarrollar la habilidad de ser proactivo participando en conversaciones, liderando grupos y situaciones
Crecimiento de los microorganismos presentes en suelo, agua y planta	Identificar los macros, micro nutrientes, elementos traza y su papel en la nutrición de los microorganismos, explicar la curva de crecimiento: fases de la curva, explicar el concepto de cepa,	Aislar microorganismos de interés agrícola, en suelo, agua y planta con base a los requerimientos. nutricionales y condiciones de crecimiento.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	<p>Unidades Formadoras de Colonias (UFC) y su procedimiento de cuantificación, describir los métodos de crecimiento bacteriano: cuenta directa en placa, cuenta directa en microscopio, número más probable, espectrofotometría, biomasa celular.</p>		<p>Fomentar el comportamiento ético y la equidad mediante el desarrollo de valores constitutivos. Desarrollar la comunicación asertiva con el trabajar en equipo, creativo, trabajar bajo presión y liderazgo.</p>
--	---	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<p>Tareas de Investigación Equipos colaborativos Práctica situada Aprendizaje basado en proyectos</p>	<p>Equipo multimedia Presentaciones Microscopio compuesto Contador de colonias Mechero Campana de flujo laminar Autoclaves Asas bacteriológicas Espectrofotómetro Centrífuga Incubadoras Termómetro Potenciómetro Cristalería Impresos Impresos</p>	<p>Laboratorio / Taller</p>	<p>X</p>
		<p>Empresa</p>	

Proceso de Evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>A partir de una muestra de suelo, agua y planta, entregará un reporte que contenga:</p> <p>a) Medios de cultivo y su justificación.</p> <p>b) Condiciones de crecimiento del microorganismo.</p> <p>c) Muestra del cultivo puro.</p> <p>d) Cuantificación de microorganismo en la muestra.</p> <p>e) Curva de crecimiento.</p> <p>f) Microorganismos identificados.</p> <p>g) Preparaciones correspondientes.</p> <p>h) Conclusiones.</p>	<p>A partir de una muestra de suelo, agua y planta, Identificar los conceptos de microbiología agrícola.</p> <p>Comprender los procedimientos de los medios de cultivo y técnicas de inoculación.</p> <p>Analizar los requerimientos nutricionales y factores de crecimiento de hongos y bacterias.</p> <p>Comprender los procedimientos del crecimiento de microorganismos a partir del análisis de una muestra de suelo.</p>	<p>Proyecto</p> <p>Lista de verificación</p> <p>Ejercicio práctico</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II.- Microbiología de suelo					
Propósito esperado	El estudiante determinará las interacciones entre microorganismos de suelo para su aprovechamiento en procesos agrícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
El suelo como entorno microbiano.	Describir el concepto de suelo como hábitat microbiano. Identificar las Influencias ambientales y su efecto sobre los microorganismos: temperatura, oxidación-reducción, pH y agua, Explicar los ciclos biogeoquímicos y sus conceptos relacionados de nitrógeno, carbono, azufre, fósforo, manganeso y su interacción en el metabolismo microbiano.	Cuantificar en cepas Unidades Formadoras de Colonias (UFC). Graficar las fases de crecimiento, de población y biomasa de los microorganismos. Cuantificar el número más probable de microorganismos en una muestra de suelo.	Desarrollo del pensamiento analítico mediante estudios de caso y observación. Fomentar la honestidad a través de la comunicación abierta. Desarrollar la responsabilidad a través de evitar y reducir el impacto negativo en la naturaleza y todo lo que la integra. Practicar la organización con trabajo individual y en equipo.
Interacciones microbianas del suelo	Describir las Interacciones microbianas: simbiosis, parasitismo, amensalismo y antagonismo. Explicar los procesos de interacción planta-microorganismo: - Fijación simbiótica del nitrógeno - Biocontrol - Micorrizas Describir las técnicas de inoculación de microorganismos del suelo. Explicar los	Diagnosticar los efectos de los factores ambientales en el desarrollo de los microorganismos de muestras de suelo. Determinar la presencia de bacterias fijadoras de nitrógeno en cultivos. Determinar la presencia de micorrizas en un cultivo.	Establecer el enfoque sistemático mediante la distribución gradual y ordenada de los conocimientos. Desarrollar la habilidad de ser proactivo, participando en

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	<p>mecanismos directos e indirectos de los microorganismos en el desarrollo de las plantas. Reconocer las especies de micorrizas fijadoras de nutrientes. Explicar las condiciones ambientales en el desarrollo de micorrizas. Explicar la técnica y procedimiento de inoculación de micorrizas. Explicar la importancia y concepto de Bacterias PGPR, Reconocer las especies de bacterias PGPR, Explicar las condiciones ambientales en el desarrollo de las bacterias PGPR Explicar la técnica y procedimiento de inoculación de las bacterias PGPR</p>		<p>conversaciones, liderando grupos y situaciones Fomentar el comportamiento ético y la equidad mediante el desarrollo de valores constitutivos. Desarrollar la comunicación asertiva con el trabajar en equipo, creativo, trabajar bajo presión y liderazgo.</p>
--	---	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<p>Tareas de Investigación Equipos colaborativos Práctica situada Aprendizaje basado en proyectos</p>	<p>Equipo multimedia Presentaciones Microscopio compuesto Contador de colonias Mechero Campana de flujo laminar Autoclaves Asas bacteriológicas Espectrofotómetro Centrífuga Incubadoras Termómetro Potenciómetro</p>	Laboratorio / Taller	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	Cristalería Impresos Impresos		
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>A partir del análisis de una muestra de suelo, entregará un reporte que incluya:</p> <p>a) Población total microbiana.</p> <p>b) Justificación de la misma con relación a los factores ambientales.</p> <p>c) Interacciones entre microorganismos.</p> <p>d) Identificación de organismos fijadores de nitrógeno.</p> <p>e) Conclusión.</p>	<p>Identificar los tipos de interacciones microbiológicas</p> <p>Analizar los ciclos biogeoquímicos de los microorganismos</p> <p>Comprender la interacción de los factores ambientales del suelo en el desarrollo de microorganismos.</p> <p>Comprender los procedimientos de aislamiento de bacterias PGPR a partir de un caso práctico.</p>	<p>Proyecto Lista de verificación Ejercicio práctico</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III.- Microorganismos benéficos					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará técnicas y procedimientos en la inoculación de Microorganismos benéficos para mejorar el rendimiento de los cultivos agrícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Interacciones microbianas	Describir las técnicas de inoculación de microorganismos del suelo. Explicar los mecanismos directos e indirectos de los microorganismos en el desarrollo de las plantas.	Determinar las técnicas de inoculación de microorganismos del suelo.	Desarrollo del pensamiento analítico mediante estudios de caso y observación. Fomentar la honestidad a través de la comunicación abierta. Desarrollar la responsabilidad a través de evitar y reducir el impacto negativo en la naturaleza y todo lo que la integra.
Hongos micorrícicos.	Reconocer las especies de micorrizas fijadoras de nutrientes. Explicar las condiciones ambientales en el desarrollo de micorrizas. Explicar la técnica y procedimiento de inoculación de micorrizas.	Inocular micorrizas en semillas de un cultivo, seleccionar la especie de micorriza de acuerdo al tipo de cultivo.	Practicar la organización con trabajo individual y en equipo. Establecer el enfoque sistemático mediante la distribución gradual y ordenada de los conocimientos. Desarrollar la habilidad de ser proactivo
Bacterias PGPR.	Explicar la importancia y concepto de Bacterias PGPR, Reconocer las especies de bacterias PGPR, Explicar las condiciones ambientales en el desarrollo de las bacterias PGPR Explicar la técnica	Aislar bacterias fijadoras de nitrógeno, seleccionar la especie de bacterias PGPR de acuerdo al tipo de cultivo. Inocular bacterias PGPR en semilla de un cultivo	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	y procedimiento de inoculación de las bacterias PGPR.		participando en conversaciones, liderando grupos y situaciones
Biocontrol.	Explicar las condiciones ambientales en el desarrollo de agentes de control biológico de origen microbiano. Explicar la importancia y concepto de agentes de control biológico de origen microbiano., Reconocer las especies de agentes de control biológico de origen microbiano. Explicar las condiciones ambientales en el desarrollo de los agentes de control biológico de origen microbiano. Explicar la técnica y procedimiento de inoculación de los agentes de control biológico de origen microbiano.	Determinar la presencia de microorganismos antagónicos mediante confrontaciones en caja Petri.	Fomentar el comportamiento ético y la equidad mediante el desarrollo de valores constitutivos. Desarrollar la comunicación asertiva con el trabajar en equipo, creativo, trabajar bajo presión y liderazgo.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación Equipos colaborativos Práctica situada Aprendizaje basado en proyectos	Equipo multimedia Presentaciones Microscopio compuesto Contador de colonias Mechero Campana de flujo laminar Autoclaves Asas bacteriológicas Espectrofotómetro Centrífuga Incubadoras	Laboratorio / Taller	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	Termómetro Potenciómetro Cristalería Impresos Impresos		
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>A partir de un caso práctico elaborará un reporte que contenga lo siguiente:</p> <p>a) Tipo de cultivo.</p> <p>b) Tipo de agentes de control biológico de origen microbiano y su justificación.</p> <p>c) Técnicas y procedimientos de inoculación y obtención de agentes de control biológico de origen microbiano</p> <p>d) Condiciones ambientales de crecimiento y desarrollo.</p> <p>e) Conclusiones.</p>	<p>Identificar los agentes de control biológico de origen microbiano</p> <p>Analizar las condiciones ambientales en el desarrollo de agentes de control biológico de origen microbiano.</p> <p>Analizar las condiciones ambientales en el desarrollo de agentes de control biológico de origen microbiano.</p> <p>Comprender los procedimientos de la inoculación de agentes de control biológico de origen microbiano.</p>	<p>Proyecto Lista de verificación Ejercicio práctico</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Microbiólogo y Bioanalista, Biólogo, Biotecnólogo, Ingeniero biotecnológico y afines.	Deseable	1 año en el área de interés.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Michae T. Madigan, Jack Parke	2009	Biología de los Microorganismos	New York.	Pearson Pince-Hill	978420536792
Ronald, Ferrera-Cerrato, Alejandro Alarcón	2007	Microbiología Agrícola: Hongos, Bacterias, Micro y Macrofauna, Control biológico y Planta-Microorganismo	México.	Trillas	9789682478109
Luz Yanet Rivera Puentes,	2023	Microorganismos: La clave para la agricultura sostenible	México.	Amazon Digital Services LLC - Kdp	9798869773784
Bernardo Dibut Álvarez	2009	Biofertilizantes como insumos en agricultura sostenible	España	Editorial Universitaria	9789591610324
Narvaez, Ivan Enrique	2020	Microorganismos del suelo.	Colombia	Universidad del Cauca	9789587324501

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Jorge Luna Fontalvo	marzo de 2020	Métodos analíticos de microbiología general y aplicada.	https://books.google.com/books?id=XJbaDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=M%C3%A9todos+anal%C3%ADticos+de+microbiolog%C3%ADa+general+y+aplicada&hl=es&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwj68_LCplmHAXVah44IHRgfB0oQ6AF6BAgIEAI
De Carolina Serrano Berríos, Rodrigo Antonio Gutiérrez Ilabaca	2018	Manual de microbiología	https://books.google.com/books?id=0OuaDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Manual+de+microbiolog%C3%ADa+De+Carolina+Serrano+Berr%C3%ADos,+Rodrigo+Antonio+Guti%C3%A9rrez+Ilabaca+%C2%B7+2018&hl=es&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwiuzcSWpYmHAXWxoY4IHQsyCOUQ6AF6BAgIEAI
Gerard J. Tortora Berdell R. Funke Christine L. Case	2017	Introducción a la Microbiología.	https://books.google.com/books?id=Nxb3iETuwpIC&printsec=frontcover&dq=Gerard+J.+Tortora+Berdell+R.+Funke+Christine+L.+Case&hl=es&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwjgjsfvpYmHAX-wK0AHVvHBK0Q6AF6BAgFEAI
Michael T. Madigan, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, David A.	2015	Biología de los microorganismos.	https://books.google.com/books?id=rloZjgEACAAJ&dq=Biolog%C3%ADa+de+los+microorganismos,+por+Michael+T.+Madigan,+Kelly+S.+Bender,+Daniel+H.+Buckley,+David+A.+Stahl+2015&hl=es&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwjim_rzpomHAXUth44IHV9rCYoQ6AF6BAgJEAE

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	