

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN AGROBIOTECNOLOGÍA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: QUÍMICA AGRÍCOLA

CLAVE: E-QUI-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará las características de fisicoquímicas del suelo, agua y plantas, a través de técnicas metodológicas para identificar alternativas de aprovechamiento en los procesos agrobiotecnológicos			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Producir material vegetativo a través de técnicas agrobiotecnológicas de propagación sexual, asexual y de mejoramiento vegetal, de acuerdo a la problemática del sector primario agrícola para contribuir a la productividad y calidad en los sistemas de producción agrícola.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	1	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Introducción a la Química Agrícola	6	9
II.-Biomoléculas esenciales para la vida	8	12	20
III.-Química de los nutrientes y los sustratos	8	12	20
IV.-Agroquímicos	6	14	20
Totales	28	47	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Implementar técnicas agrobiotecnológicas a través de la implementación de la problemática regional para el manejo sustentable	Ejecutar técnicas agrobiotecnológicas a través del análisis y necesidades de la problemática regional para contribuir a la sustentabilidad de los sistemas agrícolas	Obtiene material vegetativo y entrega un reporte que contenga: tipo de material vegetativo propagado, materiales y equipos, técnicas de propagación utilizadas, condiciones de propagación, normatividad vigente.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	Unidad I: Introducción a la Química Agrícola					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará técnicas de química básica para la interpretación de procesos químicos de importancia agronómica.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Concepto y aplicaciones de la química agrícola.	Explicar los principales conceptos de química agrícola.	Determinar los conceptos y fundamentos de la química agrícola para el desarrollo de los agrosistemas	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en procesos agrobiotecnológicos. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio y en campo, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso agrobiotecnológicos.
Átomo, partículas atómicas y moléculas.	Describir las características del átomo y las propiedades de las partículas atómicas y las moléculas.	Establecer las características de los átomos a partir de los modelos atómicos, las propiedades de sus partículas, así como de las moléculas.	
Unidades de medición, Factores de conversión,	Explicar las unidades fundamentales del sistema internacional y sus factores de conversión.	Establecer las relaciones que existen entre las unidades fundamentales del SI así como la relación que existe con otros sistemas de conversión.	
Mezclas	Definir las características de tipos de mezclas.	Demostrar las propiedades de cada tipo de muestra utilizando distintos métodos de separación.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

Concentración y unidades de concentración	Definir las unidades de concentración química, sus propiedades y las unidades en las que se miden.	Proponer las características de las unidades de concentración química y sus unidades por medio del análisis cuantitativo.	
---	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Práctica de laboratorio Lluvia de ideas Análisis de caso	Equipo de computo Pintarrón Internet Artículos científicos Insumos de laboratorio Cañón Impresora Videos Laboratorio de química agrícola Manuales y equipos de seguridad	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan los conceptos de química agrícola y su aplicación en la práctica laboral.	A través de una práctica de laboratorio realiza cálculos utilizando factores de conversión y determinando la concentración en la preparación de soluciones químicas y lo documenta en un reporte técnico que incluya un diagrama de proceso, insumos requeridos, cálculos e interpretaciones. A través de un examen evaluar los conceptos relacionados con la química agrícola, su aplicación, factores de conversión y unidades de concentración.	Guía de verificación de la práctica Reporte de práctica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

Unidad de Aprendizaje	Unidad II.Biomoléculas esenciales para la vida					
Propósito esperado	El estudiante determinará las propiedades fisicoquímicas y nomenclatura de las biomoléculas para contribuir en el uso y aprovechamiento de los procesos agrobiotecnológicos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Carbohidratos: Clasificación, propiedades físicas y químicas, importancia y función.	Identificar las propiedades y funciones de los carbohidratos, su importancia y relación con el desarrollo de las plantas	Proponer las propiedades y clasificación de los carbohidratos, así como su función e importancia a partir de pruebas de laboratorio	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en procesos agrobiotecnológicos. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio y en campo, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso agrobiotecnológicos.
Proteínas: Clasificación, propiedades físicas y químicas, importancia y función.	Explicar las características y propiedades de las proteínas, así como su clasificación e importancia.	Demostrar las principales características de las proteínas, sus propiedades físicas y químicas por medio de experimentación.	
Lípidos y grasas: Clasificación, propiedades físicas y químicas, importancia y función.	Definir las características de los lípidos y grasas.	Proponer las características de los lípidos y grasas, así como su importancia y clasificación tomando por medio de la experimentación.	
Ácidos nucleicos y agua: Clasificación, propiedades físicas y químicas, importancia y función.	Explicar las características de los ácidos nucleicos, así como sus funciones y propiedades.	Establecer la importancia, propiedades, así como la función de los ácidos nucleicos.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Práctica de laboratorio Mapas conceptuales Tareas de investigación	Equipo de computo Pintarrón Internet Artículos científicos Insumos de laboratorio Cañón Impresora Videos Laboratorio de química agrícola Manuales y equipos de seguridad	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan los conceptos de química agrícola y su aplicación en la práctica laboral,	A través de una práctica de laboratorio realiza cálculos utilizando factores de conversión y determinando la concentración en la preparación de soluciones químicas y lo documenta en un reporte técnico que incluya un diagrama de proceso, insumos requeridos, cálculos e interpretaciones. A través de un examen evaluar los conceptos relacionados con la química agrícola, su aplicación, factores de conversión y unidades de concentración.	Guía de verificación de la práctica Reporte de práctica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

Unidad de Aprendizaje	Unidad III. Química de los nutrientes y sustratos					
Propósito esperado	El estudiante evaluará las propiedades fisicoquímicas de los fertilizantes para su aplicación en los procesos agrícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Propiedades fisicoquímicas de macro y micronutrientes para las plantas.	Definir las propiedades de los micro y macronutrientes en las plantas.	Establecer las propiedades de los micro y macronutrientes utilizando por medio de la experimentación.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en procesos agrobiotecnológicos. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio y en campo, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso agrobiotecnológicos.
Ciclos biogeoquímicos de los nutrientes esenciales	Distinguir las características de los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes esenciales.	Diagramar las propiedades de los ciclos biogeoquímicos.	
Propiedades físicas y químicas de los abonos simples y compuestos.	Explicar las propiedades físicas y químicas de los abonos simples y compuestos	Establecer las propiedades de los abonos y compuestos, teniendo en cuenta la experimentación	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Práctica de campo Tareas de investigación Análisis de casos	Equipo de computo Pintarrón Internet Artículos científicos Insumos de laboratorio y campo Cañón Impresora Videos Laboratorio de química agrícola Manuales y equipos de seguridad Insumos y equipos agrícolas	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los nutrientes esenciales y sustratos de acuerdo con el tipo de cultivo.	A partir de una práctica de campo evaluar diferentes sustratos y nutrientes identificando la influencia de sus propiedades en la propagación de especies y su desarrollo.	Guía de verificación de la práctica Reporte de práctica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

Unidad de Aprendizaje	Unidad IV. Agroquímicos					
Propósito esperado	El estudiante evaluará las propiedades fisicoquímicas de los fertilizantes para su aplicación en los procesos agrícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fertilizantes: Propiedades fisicoquímicas, clasificación, normativa, comportamiento ácido base, fuentes de macro y micro, grado de riqueza química, grado equivalente, determinación de masa a partir de fórmula.	Explicar las propiedades de los fertilizantes, su comportamiento, características químicas y microgrado de riqueza.	Demostrar las propiedades fisicoquímicas de los fertilizantes por medio de su aplicación en caso práctico.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en procesos agrobiotecnológicos. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio y en campo, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso agrobiotecnológicos.
Plagas y plaguicidas: criterios de clasificación de plaguicidas, descripción de familias químicas, Formulaciones, residualidad, manejo, mecanismos de acción y	Reconocer las características de los tipos de formulaciones de plaguicidas, así como su residualidad, mecanismos de reacción y contaminación	Evaluar las propiedades de los plaguicidas por medio de experimentación	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

contaminación de agrosistemas.			
--------------------------------	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de casos Tareas de investigación Mapas conceptuales	Equipo de computo Pintarrón Internet Artículos científicos Insumos de laboratorio y campo Cañón Impresora Videos Laboratorio de química agrícola Manuales Equipos de seguridad para la aplicación de agroquímicos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes clasifican los diferentes agroquímicos según las necesidades de las plantas	A partir de un caso práctico determinar el tipo de agroquímicos adecuados en cultivos de interés económico identificando el modo de acción, dosis, formulación, aplicación e interpretación de resultados.	Guía de verificación de la práctica Reporte de práctica.

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

Formación académica: Químico agrícola, Químico en alimentos, Biotecnología vegetal, Ing. Bioquímico, Ing. Químico, Ing. en alimentos, Ing. Agroindustrial, o afín.	manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos. Al menos dos años de experiencia en la enseñanza de la química aplicada en nivel superior. Capacitaciones en estrategias didácticas. Inducción al modelo educativo de las UST. Conocimiento del modelo EBC	Experiencia en planta como jefe de inocuidad, cursos relacionados a la gestión de la inocuidad, auditor de BPM's, implementación de sistemas HACCP.
--	---	---

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
1. Navarro G. y Navarro S.	2014	Fertilizantes: Química y acción	Madrid	Mundi-Prensa	978-84-8476-678-0.
2. Navarro G. y Navarro S.	2014	Química agrícola: el suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal.	Madrid	Mundi-Prensa	84-7114-905-2
3. Masís F., Hernández R.,	2017	Química Agrícola.	San José Costa Rica.	Promade.	978-9968-48-375-9
4. Lehninger A.	2019	Principios de Bioquímica.	Madrid	Omega	9788428216678
5. Timberlake K. y Timberlake W.	2021	Química.	México	Pearson	978970261224.
6. Pratt C.W. y Cornely K.	2021	Essential Biochemistry.	E.U.A	Wiley	9781119712855

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
1. Masís F, Hernández R, y Piedra G.	18 de junio del 2024	Química Agrícola.	https://www.researchgate.net/profile/Rodolfo-Hernandez-Chaverri/publication/32127829

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	

			7_Quimica_Agricola/links/5a1884a2a6fdcc50ade7e4ec/Quimica-Agricola.pdf
2. Chang R. y College W.	18 de junio del 2024	Química General.	https://sacaba.gob.bo/images/wsacaba/pdf/libros/quimica/Chang-QuimicaGeneral7thedicion.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DEL 2024	