

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: FISIOLÓGÍA VEGETAL**

**CLAVE: E-FVE-1**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará el estado fisiológico de un cultivo, considerando la influencia de los factores abióticos en los procesos metabólicos, fenología de los cultivos y asimilación de los nutrientes de las plantas y fitoestimulación, a través de métodos y técnicas que mejoren la productividad agrícola, optimicen prácticas agronómicas y mejoren la calidad del producto final			
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	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Fisiología Vegetal.	18	27
II.- Los Factores Abióticos que Influyen en las Funciones Fisiológicas de la Planta.	12	18	30
III.- Fundamentos de Nutrición Vegetal.	6	9	15
<b>Totales</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>90</b>

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

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
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.	Reconocer las etapas fenológicas de los cultivos a través de los procesos fisiológicos para el buen desarrollo y sobrevivencia de la planta.	Realizar un estudio que contenga: a) Características morfológicas y fisiológicas del cultivo. b) Capacidad fisiológica del cultivo. c) Interpretación de la relación entre la fisiología de los cultivos y los factores bióticos y abióticos. d) Etapas fenológicas del cultivo. e) Conclusiones.
Evaluar las condiciones edafoclimáticas a través del análisis de suelo, planta, agua, microbiológicos y atmosféricos.	Reconocer las capacidades fisiológicas a través de las características fisiológicas de los cultivos, para determinar cuáles son las más aptas para su establecimiento con el fin de mejorar los cultivos y obtener una buena cosecha.	
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.	Monitorear las variables agroclimáticas mediante técnicas e instrumentos especializados, para pronosticar el comportamiento de los factores abióticos que influyan en la producción.	Elaborar un reporte que incluya: a) Tipo de cultivo b) Etapas fenológicas c) Variables climáticas evaluadas. d) Equipo de medición empleado. e) Bitácora de registro. f) Elaborar gráficos de las variables agroclimáticas. g) Respuesta fisiológicas de los cultivos a las condiciones agroclimáticas y su influencia en la producción. h) Conclusiones.
	Determinar el nivel de fertilidad del suelo a través del muestreo y análisis de propiedades físicas, químicas y microbiológicas, para la	A partir de un caso práctico de un cultivo agrícola entregará un reporte que contenga: a) Tipo de cultivo y etapas fenológicas.

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

	selección adecuada de cultivos a establecer, fuentes de nutrición y enmiendas.	b) Elementos esenciales y su función. c) Síntomas de deficiencia y toxicidad. d) Procedimiento de balance de cationes y aniones de soluciones nutritivas por etapa fenológica.
	Determinar la calidad del agua de riego a través de análisis, para su uso agrícola y manejo adecuado de acuerdo al tipo de cultivo a establecer.	e) Conclusiones.

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

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I- FISILOGIA VEGETAL.				
Propósito esperado	El estudiante determinara procesos fisiológicos y morfológicos que rigen el funcionamiento de las plantas para comprender su adaptación al medio ambiente				
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	18	<b>Horas del Saber Hacer</b>	27	<b>Horas Totales</b> 45

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
1.1- Introducción a la fisiología Vegetal	Describir el concepto de fisiología vegetal Determinar la importancia de las plantas Relacionar la importancia de la fisiología vegetal en agricultura.	Verificar la función que cumplen las plantas en el ecosistema y la aplicación de los conocimientos de fisiología vegetal en la agricultura.	Observar, interpretar y teorizar para proponer soluciones eficientes, tomar decisiones y generar propuestas basadas en evidencia.  Recopilar información y analizar datos de manera lógica y organizada, que permita identificar patrones y relaciones causales.
1.2- Estructura y Función Vegetal.	Identificar las partes de la célula vegetal y sus funciones Describir la importancia del agua en las células Describir las características de los Tejidos vegetales. Identificar los Órganos vegetales y sus funciones	Determinar la importancia del agua en las funciones de la célula vegetal, los tejidos y órganos de la planta.	
1.3- Estructura y crecimiento de plantas superiores	Explicar el proceso de germinación Describir la estructura y funciones el tallo Identificar las partes de las raíces y sus funciones Describir la estructura y funciones de la hoja	Predecir el comportamiento de los órganos vegetales considerando sus características y funciones.	

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

	Diferenciar las flores y frutos y sus funciones Identificar los tipos de meristemas y sus funciones.		
1.4- Metabolismo vegetal.	Describir el metabolismo energético de las plantas: Fotosíntesis, Respiración, absorción y transpiración Explicar el ciclo de Calvin, ciclo de Krebs y Esquema Z Identificar los pigmentos Vegetales (clorofilas, carotenos, flavonoides).	Establecer la eficiencia de los metabolismos energéticos de las plantas y su	
1.5- Nutrición por carbono	Describir el ciclo fotosintético C3 Describir el ciclo fotosintético del C4 Describir el metabolismo ácido de las crasuláceas	Seleccionar las especies vegetales a cultivar de acuerdo al ciclo fotosintético que realizan.	
1.6- Dirección del crecimiento - Respuestas trópicas	Describir los movimientos de las plantas que implican crecimiento del órgano: Tropismos (Gravitropismo, Fototropismo, Hidrotropismo, Oxitropismo)  Describir los movimientos de las plantas que no implican crecimiento alguno: Nastias	Planear el manejo de las plantas para promover el crecimiento de los órganos en función de los tropismos.	
1.7- Clasificación de las plantas	Clasificar las plantas de acuerdo a sus ciclos Vitales (Anuales, Bienales y Perennes) Clasificar las plantas por la conservación de hojas (Plantas perenes y caducifolias) Identificar las plantas según las características de su embrión y su subsecuente desarrollo (Dicotiledóneas y Monocotiledóneas)	Seleccionar las especies vegetales factibles a cultivar considerando sus ciclos vitales, características de su embrión y forma de reproducción.	

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

	Identificar las plantas por la forma de reproducción. (Plantas alógamas y autógamas)		
1.8- Fenología de las plantas	<p>Describir las etapas y fase fenológicas (latencia, germinación, crecimiento plántula, crecimiento vegetativo, floración, maduración y cosecha, dormancia y senescencia)</p> <p>Calendarizar la fenología de acuerdo al tipo de cultivo</p> <p>Relacionar los factores que controlan a la fenología de los cultivos.</p>	Planear las fechas de establecimiento de los cultivos en función de sus fases fenológicas y sus requerimientos climáticos.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Práctica situada Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón Equipo multimedia Impresos Internet Invernadero Microtunel Acolchado plástico Casa sombra	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

### Proceso de Evaluación

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

Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante comprende y analiza la importancia del estudio de fisiología vegetal en la producción agrícola.</p> <p>El estudiante identifica las estructuras de la planta, tejidos y órganos, su metabolismo químico y ciclos de calvin, krebs y procesos trópicos.</p> <p>El estudiante reconoce la clasificación de las plantas: anuales, bienales, perennes, caducifolias, dicotiledóneas y monocotiledóneas, alógamas y autógamas.</p> <p>El estudiante estandariza la fenología de las plantas como latencia, germinación, desarrollo, floración, maduración y cosecha, dormancia y senescencia.</p>	<p>A partir de un cultivo específico entregar un reporte que contenga:</p> <p>a) La identificación de las estructuras de la planta, tejidos y órganos.</p> <p>b) Características morfológicas del cultivo y función de tejidos vegetales.</p> <p>c) Su metabolismo químico y ciclos de calvin, krebs, procesos trópicos.</p> <p>d) La clasificación de plantas: anuales, bienales, perennes, caducifolias, dicotiledóneas y monocotiledóneas, alógamas y autógamas.</p> <p>e) La fenología de las plantas como latencia, germinación, desarrollo, floración, maduración y cosecha, dormancia y senescencia.</p> <p>f) La relación de los factores bióticos y abióticos con el cultivo.</p> <p>g) Conclusiones.</p>	<p>Estudio de caso.</p> <p>Entrevistas estructuradas y no estructuradas</p>

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

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II- LOS FACTORES ABIÓTICOS QUE INFLUYEN LAS FUNCIONES FISIOLÓGICAS DE LA PLANTA.					
Propósito esperado	El estudiante identificará los factores abióticos que influyen en las funciones fisiológicas de las plantas, para eficientizar los recursos de forma sustentable.					
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
2.1- Radiación solar	<p>Definir el concepto de radiación solar, constante solar, radiación neta, radiación PAR, radiación difusa y fotoperiodo,</p> <p>Identificar los instrumentos de medición de la radiación solar en la unidad de producción agrícola.</p> <p>Explicar la importancia de la radiación solar en la producción agrícola y el fotoperiodo.</p>	Supervisar la cantidad y calidad de radiación solar que incide en la unidad de producción para predecir el comportamiento de las plantas.	<p>Desarrollar habilidades de manera responsable y proactiva mediante el trabajo en equipo.</p> <p>Analizar información de manera responsable para la toma de decisiones, promoviendo un trabajo en equipo proactivo.</p>
2.2- Temperatura	Definir los conceptos de temperatura base, media, máxima y mínima.	Medir y graficar los valores de temperatura ambiente, para poder realizar acciones que permita mantener las plantas en las	Organizar, analizar y ejecutar actividades en equipo de forma proactiva.

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

	<p>Identificar los instrumentos de medición y sus características: termómetros y termopares.</p> <p>Construir gráficas con los valores de temperatura.</p> <p>Explicar las gráficas de temperatura.</p> <p>Definir el concepto de gradiente térmico.</p> <p>Explicar la importancia de la temperatura en la producción agrícola.</p> <p>Definir el concepto de grados días de desarrollo (GDD) en los cultivos agrícolas y el procedimiento para el cálculo.</p> <p>Calculo Horas frío y horas calor</p>	condiciones que maximicen su producción.	
2.3- Humedad atmosférica	<p>Definir los conceptos de humedad atmosférica, absoluta, relativa, y déficit de presión de vapor.</p> <p>Explicar el efecto de la humedad relativa en la agricultura.</p> <p>Identificar los instrumentos de medición y sus características: higrómetro.</p> <p>Explicar el proceso de cálculo para obtener el déficit de presión de vapor.</p>	Medir y graficar los valores de humedad relativa, para poder realizar acciones que permita mantener las plantas en las condiciones que maximicen su producción.	

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

2.4- Evaporación.	<p>Definir el concepto de evaporación.</p> <p>Identificar los elementos meteorológicos que influyen en la evaporación.</p> <p>Identificar los instrumentos de medición y sus características: tanque evaporímetro.</p> <p>Explicar el procedimiento de cálculo de la evaporación.</p>	<p>Medir y graficar los valores de evaporación, para poder realizar el cálculo de la evapotranspiración, las láminas y calendarios de riego</p>	
2.5- Presión atmosférica	<p>Definir el concepto de presión atmosférica.</p> <p>Explicar los principios de operación y aplicaciones de los instrumentos de medición: Barómetros y barógrafos.</p> <p>Explicar la influencia de la presión atmosférica sobre los elementos meteorológicos en la predicción de precipitación.</p>	<p>Verificar la adaptabilidad de los cultivos a establecer en una zona de acuerdo a la altitud y el efecto de la presión atmosférica.</p> <p>Diagramar los valores de la presión atmosférica para poder predecir la precipitación.</p>	
2.6- Precipitación.	<p>Definir el concepto de precipitación y su clasificación.</p> <p>Explicar el efecto de la precipitación en la agricultura</p> <p>Identificar los instrumentos de medición de precipitación: pluviómetro y pluviógrafo.</p>	<p>Medir y diagramar la precipitación para considerarla en la programación de las láminas de riego.</p>	

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

<p>2.7- Masas y frentes</p>	<p>Identificar las masas de aire y sus características: Frentes: cálido, frío, estacionario, ocluidos.</p> <p>Explicar el impacto de las masas de aire y frentes fríos en la producción agrícola.</p> <p>Describir el concepto de punto de rocío y tipos de heladas.</p> <p>Explicar la correlación del punto de rocío, temperatura y humedad relativa con las heladas.</p> <p>Describir medidas de prevención contra las masas de aire, frentes fríos y heladas en los cultivos.</p>	<p>Programar las acciones preventivas para contrarrestar los efectos de las masas de aire, frentes fríos y heladas en los cultivos.</p>	
-----------------------------	---	---	--

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

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de casos Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón Equipo multimedia Impresos Internet Estación meteorológica Termómetros Termohigrómetro Tanque evaporimetro Barometro, Pluviometro Luxómetro Bitacoras de campo Invernadero Microtunel Acolchado plástico Casa sombra	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

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

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes comprenden y analizan los conceptos de radiación solar, constante solar, radiación neta, radiación PAR, radiación difusa, fotoperiodo y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas.</p> <p>Los estudiantes identifican el efecto en la agricultura de los factores ambientales: temperatura, temperatura base, media, máxima y mínima, gradiente térmico, grados días de desarrollo, horas frío y calor, humedad atmosférica, absoluta, relativa, déficit de presión de vapor, evaporación, presión atmosférica, precipitación, masas y frentes (cálido, frío, estacionario, ocluidos), el punto de rocío y la importancia de heladas.</p> <p>Los estudiantes comprenden la importancia de la evaporación monitoreada por medio de tanque evaporímetro. Identifica el comportamiento de la presión atmosférica para la predicción de precipitación y su clasificación. Así como su relación con las masas y frentes (cálido, frío, estacionario, ocluidos), el punto de rocío y la importancia de heladas en la producción agrícola.</p>	<p>A partir de un caso práctico de un cultivo agrícola entregará un reporte que contenga:</p> <p>a) El análisis de la influencia en agricultura de: radiación solar, constante solar, radiación neta, radiación PAR, radiación difusa y fotoperiodo.</p> <p>b) Describir la respuesta del cultivo al fotoperiodo.</p> <p>c) Registro de temperaturas y representación gráfica mostrando Temperatura base, T. media, T. máxima y T. mínima,</p> <p>d) Cálculo de gradiente térmico, grados días de desarrollo (GDD) y Horas frío-calor.</p> <p>e) Registro de humedad relativa y representación gráfica, Cálculo de DPV.</p> <p>f) Cálculo de la evaporación usando datos del tanque evaporímetro y su relación con otro factores ambientales.</p>	<p>Lista de verificación</p> <p>Ejercicios prácticos</p>

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

<p>Los estudiantes estandarizan la lectura, registro y gráficas de temperatura, humedad relativa, evaporación, presión atmosférica, precipitación.</p>	<p>g) Registro de presión atmosférica, usando barómetros, y su influencia en la predicción de la precipitación, y uso de pluviómetro y pluviógrafo para su medición.</p> <p>h) Descripción de Masas y frentes (cálido, frío, estacionario, ocluidos) que se presentan en una época determinada del año, punto de rocío, y efectos de las heladas en la producción agrícola.</p> <p>i) Conclusiones.</p>	
--	---	--

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

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III – FUNDAMENTOS DE NUTRICION VEGETAL.					
Propósito esperado	El estudiante determinará el aporte y la función de los elementos esenciales en los cultivos agrícolas para favorecer su crecimiento y desarrollo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
3.1- Elementos esenciales	Definir el concepto de nutrición vegetal Identificar los elementos esenciales Describir los criterios de esencialidad Explicar las funciones de los elementos esenciales. Describir la clasificación de los elementos Explicar la ley del Mínimo de Liebig	Verificar la esencialidad de los elementos mediante la manifestación de sus funciones.	Desarrollar el pensamiento analítico que permita resolver situaciones adversas tanto dentro como fuera de su ámbito de estudio.  Desarrollar la capacidad de diagnosticar y resolver problemas presentes, tomar decisiones y plantear soluciones asertivas.
3.2- Bases de la solución nutritiva	Reconocer los conceptos de calidad química del agua, pH, conductividad eléctrica, aniones, cationes, ppm, meq/l, Cmol+.	Formular una propuesta de solución nutritiva considerando la calidad del agua, balance de cationes y aniones.	Desarrollar los valores de responsabilidad y honestidad para realizar

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

	<p>Describir el concepto de solución nutritiva y balance de cationes y aniones.</p> <p>Describir la metodología de balance de cationes y aniones en una solución nutritiva apoyándose en la metodología de Steiner y Douglas.</p> <p>Explicar el procedimiento de cálculo de la solución nutritiva en la planta.</p>		<p>actividades en forma individual y en equipo.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<p>Aprendizaje basado en casos prácticos.</p> <p>Practica situada.</p> <p>Equipos colaborativos.</p>	<p>Pintarrón</p> <p>Equipo multimedia</p> <p>Internet</p> <p>Invernadero</p> <p>Microtúnel</p> <p>Acolchado plástico</p> <p>Casa sombra</p> <p>Tensiómetro</p> <p>Potenciómetro</p> <p>Conductímetro</p> <p>Lisímetro</p>	<p>Laboratorio / Taller</p>	<p>X</p>
		<p>Empresa</p>	

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

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los elementos esenciales en la nutrición vegetal, sus funciones, clasificación general, las formas iónicas de asimilación de dichos elementos, comprenden la ley del mínimo de Liebig e interpreta de calidad química de agua (pH, CE, aniones y cationes), para considerarlo al formular soluciones nutritivas por las metodologías de Steiner y Douglas, y monitoreo de los síntomas de deficiencias y toxicidades comunes.</p>	<p>A partir de un caso práctico de un cultivo agrícola entregará un reporte que contenga:</p> <p>a) Listado de los elementos esenciales, indicando sus funciones en la planta, formas iónicas y su clasificación.</p> <p>b) Interpretación de la calidad química del agua: pH, conductividad eléctrica, aniones, cationes expresados en ppm, meq/l, Cmol+.</p> <p>c) Mostrar la metodología de balance de cationes y aniones en una solución nutritiva, apoyándose en la metodología de Steiner y Douglas.</p> <p>d) Describir el procedimiento de cálculo de una solución nutritiva para el cultivo elegido y una fase fenológica específica.</p> <p>e) Catálogo de síntomas de deficiencia y toxicidad.</p> <p>f) conclusiones</p>	<p>Evaluación de desempeño.</p> <p>Ejercicios prácticos.</p>

**Perfil idóneo del docente**

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

Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Ingeniero Agrónomo con experiencia en nutrición vegetal o licenciatura en Ciencias Biológicas, preferentemente maestría en biología Vegetal o doctorado en Fisiología Vegetal.</p>	<p>Que se base en la combinación teórica y práctica, utilizando recursos visuales, experimentos en el laboratorio y discusiones grupales para facilitar la comprensión de los procesos fisiológicos en las plantas.</p> <p>Promover un ambiente de aprendizaje interactivo donde los estudiantes puedan explorar y aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.</p> <p>Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje basada en competencias, Herramientas de evaluación bajo competencias.</p> <p>Habilidad para diseñar y llevar a cabo experimentos prácticos que ilustren los conceptos teóricos de la fisiología vegetal.</p> <p>Capacidad para integrar tecnologías educativas y recursos multimedia en el aula para mejorar el aprendizaje.</p> <p>Enfoque centrado en el estudiante, fomentando la participación activa, el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades de investigación.</p>	<p>Conocimiento profundo de los procesos fisiológicos en plantas, incluyendo fotosíntesis, transpiración, nutrición mineral y respuestas al estrés.</p> <p>Participación y coordinación de proyectos de investigación: en fisiología de la absorción de nutrientes en plantas de cultivo.</p> <p>Desarrollo de métodos para mejorar la eficiencia de la fotosíntesis en cultivos.</p> <p>Publicaciones Científicas: Autor/Coautor de artículos científicos en revistas especializadas en fisiología vegetal, participación en congresos y simposios internacionales presentando investigaciones en el área de fisiología vegetal</p> <p>Otras Responsabilidades: Tutor de trabajos de investigación de estudiantes de maestría y doctorado, participación en comités académicos y de evaluación de proyectos de investigación, Colaboración con instituciones y organizaciones relacionadas con la agricultura y la biología vegetal.</p>

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

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Abend D.	2022	Cuaderno de Fisiología Vegetal	Estados Unidos	Independently published.	ISBN-13 : 979-8406152386
Azcón Bieto Joaquim y Talón Manuel	2020	Fundamentos de fisiología vegetal (2.ª edición)	Barcelona, España	Edicions de la Universitat de Barcelona	ISBN: 978-84-475-3230-8
García Enciso, C.	2018	Fisiología Vegetal (2a ed.		McGraw-Hill Education	
Lincoln Taiz y Eduardo Zeiger	2021	Plant Physiology.	Estados unidos	Sinauer Associates	ISBN: 978-607-16-1205-9
Varios Autores	2021	Fisiología Vegetal: Fundamentos, Fotosíntesis, Transpiración, Nutrición	Ciudad de México, México	Fondo de Cultura Económica	ISBN: 978-607-16-0665-2
Varios Autores	2021	Experimentos en fisiología vegetal	Ciudad de México, México	Ciudad de México, México	ISBN: 978-607-30-4792-6
Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A.	2020	Principios de fisiología vegetal	Brasil	Artmed Editora.	ISBN-13 : 978-84-8021-599-2

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Varios Autores	3 julio 2024	Acta Botánica Mexicana.	<a href="http://www.scielo.org.mx/scielo.php?">http://www.scielo.org.mx/scielo.php?</a>
Varios Autores	3 julio 2024	Annual Review of Plant Biology.	<a href="https://www.annualreviews.org/content/journals/arplant">https://www.annualreviews.org/content/journals/arplant</a>
Varios Autores	3 julio 2024	Journal of Experimental Botany. Recuperado de	<a href="https://academic.oup.com/jxb">https://academic.oup.com/jxb</a>

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

Varios Autores	3 julio 2024	Plant Physiology Online.	<a href="https://academic.oup.com/plphys">https://academic.oup.com/plphys</a>
Varios Autores	3 julio 2024	Revista Mexicana de Fitopatología.	<a href="https://www.redalyc.org/revista.oa?id=612">https://www.redalyc.org/revista.oa?id=612</a>

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