

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Fisiología Vegetal**

Carrera: **Ingeniería en Agronomía**

Clave de la asignatura: **AGD-1009**

SATCA<sup>1</sup> **2 - 3 - 5**

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Agronomía la capacidad para Comprender las bases científicas y tecnológicas de la Fisiología Vegetal que permitan planear las actividades agrícolas desde el establecimiento del cultivo, hasta su manejo post cosecha que permitan un sistema de producción sustentable. Entender la Fisiología Vegetal como la Ciencia que estudia los procesos y funciones integradas del vegetal y las funciones de cada una de sus partes, (sistemas, aparatos, órganos, tejidos, células y componentes celulares), incluyendo las interrelaciones y la influencia del medio ambiente. El estudio de la Fisiología Vegetal permite al estudiante a conocer y comprender el funcionamiento de órganos y sistemas con bases morfológicas y anatómicas, de tal manera que, al conocer un estado sano del vegetal con buen funcionamiento, no le será difícil diferenciarlo en un vegetal que presenta un desequilibrio o un estado patológico desfavorable.

La asignatura es importante ya que es parte vertebral de la carrera y aporta al estudiante herramientas valiosas para el desempeño de su profesión. El Ingeniero Agrónomo Diseña, implementa clasifica, planea y ejecuta programas de prácticas agronómicas con bases Fisiológicas para lograr altos rendimientos de productividad en el cultivo de plantas o vegetales, optimizando tiempo y costos, haciéndolos sustentables, cuidando los recursos naturales disponibles, fortaleciendo las relaciones entre especies tanto vegetales como animales para convivir en armonía en la naturaleza, tratando de impactar lo menos posible en el medio ambiente, identificando a las especies en forma estructural, distinguiendo sus características fisiológicas y anatómicas, bioquímicas, metabólicas, genéticas y sus respectivos ciclos biológicos para su explotación.

La Fisiología Vegetal se relaciona con otras asignaturas como la Biología celular, El estudio de la Botánica pura y sistemática, La bioquímica, Patología, Nutrición Vegetal, y los Sistemas de Producción Agrícola. Se aplica en el estudio de los temas: de producción de materia seca, tasa de crecimiento. Conservación de la energía,

### **Intención Didáctica:**

---

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

El presente temario se organiza en siete Unidades en forma general los contenidos conceptuales distribuidos en todas ellas. La primera Unidad constituye la Introducción misma al tema enfatizando la Importancia de la fisiología vegetal en los procesos productivos de la agronomía., su relación con otras ciencias, así como las generalidades. La segunda Unidad aborda temas referentes a las formas en que se desarrollan las plantas o vegetales por medio de ciclos vitales y la presentación de mecanismos de relación, control e interacción con los factores y elementos climáticos. La tercera Unidad aborda la importancia que tiene el agua en la planta y como interviene en los procesos metabólicos así como la pérdida de esta por transpiración. En la cuarta unidad se abordan los temas de la captura y transformación de energía por el vegetal y los factores y elementos que participan en este proceso, así como los diferentes tipos de captura para la formación de masa vegetal. La Respiración desde el punto de vista de cómo realizan dicho proceso y el desprendimiento de energía para los diversas funciones y procesos metabólicos son analizados en la Quinta Unidad. En la sexta unidad se estudia el crecimiento y desarrollo de las plantas o vegetales, los puntos de crecimiento y las hormonas que intervienen para que este se dé, así como la primera etapa fenológica del ciclo vital y los tipos que presentan. En la séptima unidad se analiza la forma en la que las plantas han desarrollado estrategias de resistencia a los factores y elementos adversos del medio ambiente y el desarrollo de adaptaciones fisiológicas y anatómicas.

La Fisiología Vegetal es una asignatura formadora, de tal manera que contribuye a la formación básica fundamental del estudiante, en cuyo Desarrollo Profesional podrá aplicar competencias que le permitirán desenvolverse correctamente en el ámbito agrícola, donde podrá contribuir en el desarrollo de las empresas eminentemente agropecuarias de una manera rentable y sostenida, lo que permitirá que se mantengan éstas en correcto funcionamiento lo que propicia incremento de la producción de fuentes de energías alternativas de origen vegetal.

Los contenidos del programa deben de ser tratados de una forma clara y explícita, con técnicas analógicas y con un enfoque constructivista para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Donde el propio estudiante este en posibilidad de construir el conocimiento, bajo la guía y supervisión del facilitador, recomendándose la Construcción de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé para la formación de un glosario enriquecido; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Los contenidos de los temas por unidades se sugiere sean construidos por los estudiantes y el facilitador en diapositivas de tal forma que las explicaciones con proyecciones en power point, sean secuencias bien elaboradas con gran abundancia de fotografías o de dibujos esquemáticos y poco texto y aplicando técnicas y metodologías de investigación documental.

El enfoque sugerido para el estudio de la asignatura de Fisiología Vegetal requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos

relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis y síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja y enriquecedora. Se sugiere partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos a su alrededor y no solo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos a las aulas, tales como el estudio de la Fisiología vegetal en el Laboratorio de Fisiología al igual que abundantes visitas de campo y a Empresas Agropecuarias en donde el estudiante podrá poner en práctica sus conocimientos y la verificación de los mismos. De igual manera se recomienda que el estudiante realice investigaciones de campo, experimentales y bibliográficas entre otras, para complementar su formación en la asignatura.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación, ya sea en prácticas de campo en escenarios naturales o en artificiales o virtuales.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar los conceptos, las relaciones, los conceptos y generalidades de la fisiología vegetal.</li> <li>• Reconocer la importancia de la Fisiología Vegetal en los sistemas de producción agrícola.</li> <li>• Conocer y Describir las interacciones planta-ambiente y como regulan sus ciclos</li> <li>• Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.</li> <li>• Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.</li> <li>• Identificar los diferentes tipos de</li> </ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>• Habilidades básicas para el manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Capacidad de análisis y de síntesis.</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Solución de problemas.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.</li> <li>• Costumbre y agrado del trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para criticar y ser</li> </ul>
---	---

<p>transpiración por la planta.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los mecanismos que utilizan las plantas para regular su balance hídrico.</li><li>• Describir y Relacionar los procesos, los factores internos y externos que intervienen en la transpiración vegetal.</li><li>• Destacar la importancia de la fotosíntesis en la producción agrícola.</li><li>• Comprender y Relacionar las rutas bioquímicas de la fotosíntesis con el ambiente y el rendimiento de los cultivos.</li><li>• Diferenciar los tipos de respiración.</li><li>• Comprender la relación de las rutas bioquímicas de la respiración con el ambiente, el metabolismo de las plantas y el rendimiento de los cultivos</li><li>• Explicar los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas en relación al ambiente y su efecto en el rendimiento de cultivos.</li><li>• Aplicar técnicas agronómicas para controlar y regular aspectos del crecimiento y desarrollo de los vegetales.</li></ul>	<p>criticado e incluso, la autocrítica,</p> <p><b>Competencias sistémicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aprender.</li><li>• Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.</li><li>• Habilidad de investigar</li><li>• Habilidad para resolver problemas.</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li></ul>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar los efectos fisiológicos de los diferentes reguladores de crecimiento.</li> <li>• Identificar los factores que intervienen en el desarrollo de las plantas y la respuesta fisiológica de estas al ambiente</li> <li>• Identificar los mecanismos de adaptación de las plantas a factores ambientales.</li> </ul>	
---	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de fecha	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:	Reunión nacional de Diseño e innovación curricular de la carrera de Ingeniería en
Instituto Tecnológico de: Roque, Ursulo, Galván y Torreón. Fecha: 03/11/2009 a 03/2009.	Representante de la Academia de Ciencias de la Agronomía	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de
Instituto Tecnológico de fecha	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes Roque, Ursulo Galván.en el diseño de la carrera de Ingeniería	Reunión nacional de consolidación de la carrea de ingeniería en

#### 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

- Integrar los conceptos, las relaciones, los conceptos y generalidades de la fisiología vegetal.
- Reconocer la importancia de la Fisiología Vegetal en los sistemas de producción agrícola.
- Conocer y Describir las interacciones planta-ambiente y como regulan sus ciclos.
- Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.
- Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.
- Identificar los diferentes tipos de transpiración por la planta.
- Identificar los mecanismos que utilizan las plantas para regular su balance hídrico.
- Describir y Relacionar los procesos, los factores internos y externos que intervienen en la transpiración vegetal.
- Destacar la importancia de la fotosíntesis en la producción agrícola.
- Comprender y Relacionar las rutas bioquímicas de la fotosíntesis con el ambiente y el rendimiento de los cultivos.
- Diferenciar los tipos de respiración.
- Comprender la relación de las rutas bioquímicas de la respiración con el ambiente, el metabolismo de las plantas y el rendimiento de los cultivos
- Explicar los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas en relación al ambiente y su efecto en el rendimiento de cultivos.
- Aplicar técnicas agronómicas para controlar y regular aspectos del crecimiento y desarrollo de los vegetales.
- Diferenciar los efectos fisiológicos de los diferentes reguladores de crecimiento.
- Identificar los factores que intervienen en el desarrollo de las plantas y la respuesta fisiológica de estas al ambiente
- Reconocer los factores que influyen en la fenología de la planta.
- Identificar los mecanismos de adaptación de las plantas a factores ambientales.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Identificar el ciclo biológico de los seres vivos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- La humedad en el suelo.
- Factores y elementos climáticos.
- Termodinámica.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos de fisiología vegetal.	1.1. Conceptos de fisiología vegetal. 1.2. Importancia de la fisiología vegetal en la agronomía. 1.2.1. Relación con otras ciencias. 1.2.2. Importancia de la fisiología vegetal en los procesos productivos de la agronomía.
2	Sistemas de relación, control e interacción.	2.1. 2.1 Recepción de señales. 2.2. 2.2 Ciclos biológicos de los vegetales. 2.2.1. Circadiano. 2.2.2. Mensual. 2.2.3. Anual. 2.2.4. Bianual. 2.3. Tipos de plantas. 2.3.1. Anuales y Perennes. 2.3.2. Perennifolias y Caducifolias. 2.3.3. Control de señales y crecimiento.

3	El agua y transpiración en la planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. 3.1 Difusión y Osmosis. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Velocidad de difusión.</li> <li>3.1.2. Presión osmótica.</li> <li>3.1.3. Presión de raíz.</li> </ul> </li> <li>3.2. Potencial hídrico y químico. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Gradientes de potenciales hídrico y químico.</li> </ul> </li> <li>3.3. Transporte de agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Teoría de transporte de agua.</li> <li>3.3.2. Transporte de agua y su relación con la transpiración.</li> <li>3.3.3. A través del Xilema.</li> <li>3.3.4. A través del Floema.</li> <li>3.3.5. Factores que influyen en la transpiración.</li> </ul> </li> </ul>
4	Fotosíntesis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. 4.1 Estructura fotosintética. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Hoja.</li> <li>4.1.2. Célula.</li> <li>4.1.3. Cloroplastos.</li> </ul> </li> <li>4.2. Pigmentos fotosintéticos.</li> <li>4.3. Fotosíntesis. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Ecuación fotosintética.</li> <li>4.3.2. Ciclo de Calvin.</li> <li>4.3.3. Formación de glucosa.</li> </ul> </li> <li>4.4. Fotosistemas. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1. Fotosistemas 1.</li> <li>4.4.2. Fotosistemas 2.</li> </ul> </li> <li>4.5. Factores que afectan la fotosíntesis. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.5.1. Luz.</li> <li>4.5.2. Concentración de CO<sub>2</sub></li> <li>4.5.3. Temperatura.</li> </ul> </li> <li>4.6. Tipos básicos de fijación de CO<sub>2</sub> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.6.1. Plantas C3.</li> <li>4.6.2. Plantas C4.</li> <li>4.6.3. Plantas CAM.</li> </ul> </li> </ul>
5	Respiración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Generalidades. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1. Ecuación de la respiración.</li> <li>5.1.2. Estructura funcional de la mitocondria.</li> </ul> </li> <li>5.2. Respiración aeróbica. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1. Glucólisis.</li> <li>5.2.2. Ciclo de Krebs.</li> <li>5.2.3. Fosforilación oxidativa.</li> </ul> </li> <li>5.3. Factores que afectan la respiración. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1. 1 O<sub>2</sub></li> <li>5.3.2. Temperatura.</li> </ul> </li> </ul>

		<p>5.3.3. CO<sub>2</sub>.</p> <p>5.3.4. Edad del tejido.</p>
6	Crecimiento y desarrollo vegetal.	<p>6.1. Conceptos de Crecimiento y desarrollo.</p> <p>6.1.1. Zonas de crecimiento primario.</p> <p>6.1.2. Zona de crecimiento secundario.</p> <p>6.2. Germinación.</p> <p>6.2.1. Tipos.</p> <p>6.2.2. Etapas.</p> <p>6.2.3. Factores que influyen.</p> <p>6.3. Movimientos del crecimiento.</p> <p>6.3.1. Tropismos.</p> <p>6.3.2. Nastias.</p> <p>6.3.3. Nutación.</p> <p>6.4. Hormonas que intervienen en el crecimiento.</p> <p>6.4.1. Auxinas.</p> <p>6.4.2. Giberelinas.</p> <p>6.4.3. Citocininas.</p> <p>6.4.4. Etileno.</p> <p>6.4.5. Ácido absícico.</p>
7	Respuesta al ambiente.	<p>7.1. Resistencia fisiológica al ambiente.</p> <p>7.1.1. Tipos de estrés: por gases, sales, temperatura, agua, etc.</p> <p>7.1.2. Procesos y metabolismo en la regulación del estrés.</p> <p>7.2. Mecanismos de adaptación.</p> <p>7.2.1. Evasión.</p> <p>7.2.2. Tolerancia.</p> <p>7.3. Especificidad ecológica.</p> <p>7.3.1. Cultivos de alta especificidad ecológica.</p> <p>7.3.2. Cultivos de baja especificidad ecológica.</p> <p>7.4. Factores que influyen en la resistencia.</p> <p>7.4.1. Internos.</p> <p>7.4.2. Externos.</p>

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del

estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer la función matemática a la que se ajusta cada una de las leyes de los gases: reconocimiento de patrones; elaboración de un principio a partir de una serie de observaciones producto de un experimento: síntesis.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las leyes identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada ley en situaciones concretas.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: identificar las formas de transmisión de calor en instalaciones agronómicas, hallar la relación entre cambios de fase y enfriamiento producido por evapotranspiración.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Participación en clase
- Mapas conceptuales
- Participación en seminarios.
- Entrega de Ensayos.
- Prácticas de laboratorio y campo y reporte escrito,
- Reporte de investigación.
- Examen escrito
- Portafolio

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE FISIOLOGÍA VEGETAL

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Integrar los conceptos, las relaciones, los conceptos y generalidades de la fisiología vegetal.</p> <p>Reconocer la importancia de la Fisiología Vegetal en los sistemas de producción agrícola.</p>	<p>Elaborar un mapa conceptual que relacione la Fisiología Vegetal con otras ciencias y con diferentes sistemas de producción agrícola</p> <p>Investigar documentalmente los conceptos básicos de la fisiología vegetal.</p> <p>Realizar discusión grupal sobre los procesos fisiológicos de una planta.</p> <p>Plantear hipótesis y discutir sobre el resultado de poner en contacto 2 especies vegetales a distinta temperatura. Con base en esta discusión formalizar la ley cero de la termodinámica y, a partir de la ley, definir temperatura.</p>

### Unidad 2: SISTEMAS DE RELACIÓN, CONTROL E INTERACCIÓN.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
--------------------------------------	----------------------------

<p>Conocer y Describir las interacciones planta-ambiente y como regulan sus ciclos</p> <p>Identificar los factores que intervienen en el desarrollo de las plantas y la respuesta fisiológica de estas al ambiente</p>	<p>Investigar los tipos de ciclos de las plantas.</p> <p>Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</p> <p>Realizar un resumen sobre los ritmos biológicos de las plantas.</p> <p>Realizar Investigación documental sobre el reloj biológico de las plantas.</p> <p>Observar 2 momentos en la apertura y cierre de hojas en condiciones cambiantes durante el día o bien, al oscurecer y al amanecer.</p> <p>Documentar en campo mediante fotografía digital los tipos de plantas.</p>
--	---

### Unidad 3: EL AGUA Y TRANSPIRACIÓN EN LA PLANTA.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.</p> <p>Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.</p> <p>Identificar los diferentes tipos de transpiración por la planta.</p> <p>Identificar los mecanismos que utilizan las plantas para regular su balance hídrico.</p> <p>Describir y Relacionar los procesos, los factores internos y externos que intervienen en la transpiración vegetal.</p>	<p>Realizar consultas en Internet sobre las relaciones agua-célula y agua-suelo-planta-atmósfera.</p> <p>Realizar ensayo sobre el tema de mínimo 2 cuartillas.</p> <p>Realizar resúmenes de audiovisuales sobre el tema.</p> <p>Observar en plantas, síntomas de deficiencia de agua y relacionarlos con la apertura y cierre de estomas.</p> <p>Observar el transporte de agua (con colorante) en esquejes y plantas de flor cortada, interpretar y exponer en seminario.</p> <p>Investigar los tipos de agua en el suelo.</p> <p>Investigar los conceptos: difusión, osmosis, presión osmótica e imbibición.</p>

	<p>Experimentar con plantas bajo diferentes condiciones de humedad.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio y campo donde se mida y estime la absorción de agua por las plantas.</p>
--	---

#### Unidad 4: FOTOSÍNTESIS.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Destacar la importancia de la fotosíntesis en la producción agrícola.</p> <p>Comprender y Relacionar las rutas bioquímicas de la fotosíntesis con el ambiente y el rendimiento de los cultivos.</p>	<p>Realizar una investigación documental sobre fotosíntesis en diversas fuentes.</p> <p>Discusión y análisis grupal estableciendo conclusiones.</p> <p>Realizar resúmenes de audiovisuales sobre el tema.</p> <p>Exposición mediante diapositivas del proceso fotosintético.</p> <p>Desarrollar con fórmulas y esquemas, el proceso fotosintético vegetal.</p> <p>Ilustrar el proceso de asimilación del CO<sub>2</sub> en las plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y CAM.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio y campo para identificar los componentes fotosintéticos, la Determinación de la capacidad de fijación de CO<sub>2</sub>, Identificar y determinar en campo los tipos de plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y CAM. y el Efecto de la luz sobre el crecimiento de plantas en presencia y ausencia de ella.</p>

#### Unidad 5: RESPIRACIÓN.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Diferenciar los tipos de respiración.	Complementar con Investigación documental

<p>Comprender la relación de las rutas bioquímicas de la respiración con el ambiente, el metabolismo de las plantas y el rendimiento de los cultivos</p>	<p>en diversas fuentes sobre el tema.</p> <p>Realizar consultas en Internet sobre respiración y temas afines como metabolismo energético y transporte de electrones</p> <p>Discusión y análisis grupal estableciendo conclusiones.</p> <p>Aplicar el concepto de coeficiente respiratorio y elaborar un cuadro que describa las diferencias entre plantas y animales</p> <p>Construir un esquema que ilustre el metabolismo energético en plantas (incluyendo glucólisis y ciclo de Krebs).</p> <p>Describir ejemplos de reacciones de oxidoreducción o procesos metabólicos termodinámicamente favorables (producción de ATP) y desfavorables (consumo de ATP).</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio y campo.</p>
--	--

## Unidad 6: CRECIMIENTO Y DESARROLLO VEGETAL.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Explicar los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas en relación al ambiente y su efecto en el rendimiento de cultivos</p> <p>Aplicar técnicas agronómicas para controlar y regular aspectos del crecimiento y desarrollo de los vegetales.</p> <p>Diferenciar los efectos fisiológicos de los diferentes reguladores de crecimiento.</p>	<p>Investigación documental sobre el tema en diversas fuentes.</p> <p>Discusión y análisis grupal estableciendo conclusiones.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio y campo para identificar hormonas que influyen en el crecimiento vegetativo y de correlación del crecimiento.</p> <p>Realizar ensayo sobre los tipos de movimientos en las plantas.</p> <p>Revisar artículos científicos que demuestren el efecto inhibitor del ácido abscísico y</p>

	<p>etileno en plantas cultivadas o productos agropecuarios</p> <p>Realizar en equipo, una demostración del efecto sinérgico o antagónico de los reguladores de crecimiento en campo o laboratorio</p> <p>Revisar publicaciones que muestren las etapas fenológicas de diferentes cultivos regionales</p> <p>Realizar resúmenes de los artículos y publicaciones revisadas.</p> <p>Simular con datos numéricos el crecimiento de estas plantas hasta madurez fisiológica Aplicar funciones matemáticas que modelen dicho crecimiento</p> <p>Analizar cuadros de producción de biomasa en los cultivos regionales, con diferentes componentes tecnológicos.</p>
--	---

## Unidad 7: RESPUESTA AL AMBIENTE.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Identificar los factores que intervienen en el desarrollo de las plantas y la respuesta fisiológica de estas al ambiente</p> <p>Observar los mecanismos de adaptación de las plantas a factores ambientales.</p>	<p>Investigación documental en diversas fuentes.</p> <p>Discusión y análisis grupal estableciendo conclusiones.</p> <p>Elaboración de cuadros comparativos de los tipos de resistencia a los factores ambientales</p> <p>Analizar los conceptos: difusión, osmosis, presión osmótica e imbibición.</p> <p>Experimentar con plantas bajo diferentes condiciones de humedad y concentración de sales.</p> <p>Observar la respuesta de la planta al estrés</p>

	hídrico y salino.
--	-------------------

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1.-Nieto, A. R. Fisiología Vegetal, Auxiliares Didácticos. Editorial Universidad Autónoma Chapingo. México. 1998.

2. Harman, T.H. Kester. E. D. Propagación de Plantas. Principios y Práctica. Editorial CECSA. México. 1998. 6ª edición.

3. Bidwell, Shelford Roger G. Fisiología Vegetal. Editorial A.G.T.EDITOR México,DF.1999.

4. Ross, Cleon w. y Salisbury, Frank B. Fisiologia de las Plantas 1. Celulas: Agua, Soluciones y Superficies Editorial Thompson Paraninfo. Madrid, España. 2000.

5. Ross, Cleon w. y Salisbury, Frank B. Fisiologia de las Plantas 2: Bioquímica Vegetal. Editorial Thompson Paraninfo. Madrid, España. 2000.

6. Ross, Cleon w. y Salisbury, Frank B... Fisiología de las plantas 3. Desarrollo de las plantas y fisiología ambiental. 3ª edición. Editorial Thompson Paraninfo. Madrid, España. 2000

7.-Ross, Cleon w. y Salisbury, Frank B. Fisiología de las plantas.. 3ª edición. Editorial Thompson Paraninfo. Madrid, España. 2000

8. Sabater Garcia, Bartolome, Barcelo Coll, Juan Sanchez Tames, Ricardo Nicolas Rodrigo, Gregorio. Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámide. 1ª edición 2000

9. Vicente, C. - Legaz, M. Fisiología Vegetal Ambiental. Editorial Distribuidor. 1ª edición 2000

10. Ricardo Paniagua. Citología e Histología Vegetal y Animal. Editorial McGraw-Hill. 4a Edición. Mexico, 2007.

11. Joaquín Azcón-Bieto. Fundamentos de fisiología vegetal. Editorial: McGraw-Hill. 2a Edición 2008.

**12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS** (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

- Establecimiento de un cultivo al inicio del curso para seguimiento en las diferentes etapas fenológicas hasta producción.
- Recorridos de campo para reconocer y diferenciar especies de acuerdo a su ciclo vegetativo.
- Osmosis como un sistema físico.
- Presión radical.
- Medición y estimación la absorción de agua por la plantas.
- Determinación en campo los tipos de plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y CAM.
- Observación del aparato fotosintético (Hoja y Cloroplastos).
- Aislamiento de cloroplastos, extracción e identificación de pigmentos fotosintéticos.
- Efecto de la luz sobre el crecimiento de plantas en presencia y ausencia de ella.
- Determinar capacidad fotosintética en plantas de un cultivo.
- Demostración del intercambio gaseoso de las plantas superiores.
- Aplicación de hormonas para observar el crecimiento y desarrollo vegetal.
- Identificación de zonas de crecimiento primario y secundario en diversas especies.
- Evaluar la influencia de la aplicación de hormonas para el enraizamiento y reguladores del crecimiento vegetal en cultivos de importancia económica.
- Medir los factores externos que afectan la Fotosíntesis, Respiración y Evapotranspiración en invernadero y campo.