Universidad de Guadalajara
Licenciatura en Biología
Diseño curricular intercentros CUCBA-CUCOSTA

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

DATOS GENERALES					
Programa educativo:	Licenciatura en Biología				
Unidad de aprendizaje:	Fisiología				
Clave:	EF036	**Prerrequisitos:**	Desarrollo vegetal		
Fecha de elaboración:	26 de marzo del 2019	**Elaborado por:**	Lucila Méndez Morán, Celia Robles Murguía, Cecilia Neri Luna, José Pedro Castruita Domínguez, Carlos Ramírez Serrano, Ernesto Ramírez Briones		
Fecha de modificación:	5 febrero 2021	**Modificado por:**	Sandra Quijas Fonseca		
Carga horaria total:	120	**Horas teoría:**	40	**Horas práctica:**	80
Horas/semana/semestre:	6	**Horas teoría:**	2	**Horas práctica:**	4
Créditos:	10				

CLASIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE					
Por el tipo de conocimiento:	Disciplinaria		Formativa X	Metodológica ☐	
Por la dimensión del conocimiento:	Área básica: X		Área disciplinar	Área selectiva ☐	
Por la modalidad de abordar el conocimiento:	Curso X	Taller X	Laboratorio	Seminario ☐	Campo ☐
Por el carácter de la unidad de aprendizaje:	Obligatoria X		Optativa ☐	Selectiva ☐	

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Competencias globales Competencias especificas	Identifica los diferentes procesos bioquímicos y moleculares que permiten el funcionamiento de la planta, así como los factores bióticos y abióticos que influyen en la fisiología y desarrollo de las plantas		
Nivel taxonómico (taxonomía de Bloom)	Nivel 4. Análisis		
Producto final (caso integrador)	Elaboración de un ensayo sustentado en una investigación relacionada con al menos tres especies vegetales donde se determine las principales adaptaciones fisiológicas y sus consecuencias en la productividad primaria en ambientes naturales y condiciones controladas	**Nivel taxonómico del producto (taxonomía de Bloom)**	Nivel 4. Análisis
Contribución al perfil del egresado	Fundamenta, participa y desarrolla investigación científica para la generación y divulgación del conocimiento sobre la composición, estructura, función y evolución de los sistemas biológicos. Sus conocimientos en general se orientan a los principios y leyes que rigen el funcionamiento de los seres vivos, su organización, equilibrio y deterioro, para dar respuesta a las modificaciones del ambiente y a la resolución de los problemas que amenazan su integridad, desde el nivel molecular hasta el nivel de ecosistemas		
Evaluación	**Evaluación en período ordinario** 1) Exámenes (15% de la evaluación de las unidades de aprendizaje): Los exámenes consisten en preguntas abiertas y de respuestas breves. 2) Actividades de aprendizaje (25% de la evaluación de la unidad de aprendizaje): Son los reportes de los talleres, en los cuales el estudiante mostrará las soluciones a los distintos cuestionamientos o ejercicios participando por equipos y/o individualmente. 3) Actividades extra-aula (25% de la evaluación de la unidad de aprendizaje): En este apartado se evaluarán diferentes actividades como son la solución a los conjuntos de ejercicios, paráfrasis de textos, tareas, y consultas en biblioteca o páginas web. 4) Exposiciones (25% de la evaluación de la unidad de aprendizaje): En este apartado se evaluará la exposición individual ante el grupo (PowerPoint o cartel). Así mismo se tomarán en cuenta las evaluaciones a las exposiciones de los compañeros de clase. 5) Asistencia virtual y/o presencial (10% de la evaluación de la unidad de aprendizaje): En este apartado se evaluará la asistencia a las clases en plataformas virtuales y/o la asistencia a las clases presenciales.		

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (continuación)							
	No.	**Unidad de competencia (Procesos nodales)**	**Horas Teoría**	**Horas Práctica**			**Horas Totales**
				Laboratorio	Taller	Campo	
Unidades de competencia	1	Explica los mecanismos de transporte de agua minerales y solutos, así como las relaciones hídricas en el continuo suelo-planta-atmósfera para el entendimiento de su participación en las actividades metabólicas, que contribuyen al crecimiento y funcionamiento de la planta	10		20		30
	2	Explica el proceso de obtención de energía a través de la fotosíntesis y su relación con el ambiente para el mantenimiento celular y crecimiento de la planta	10		20		30
	3	Distingue el proceso de generación de energía no fotosintética y la formación de biomoléculas a través de diferentes vías metabólicas y como estas influyen en la fisiología de la planta, de acuerdo con el estado fenológico y condiciones ambientales	10		20		30
	4	Identifica la interacción de factores ambientales en la fisiología vegetal para la compresión de estrategias adaptativas en los ecosistemas y su impacto en el metabolismo vegetal y productividad	10		20		30
		Horas Totales	**40**		**80**		**120**

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 1	
Unidad de competencia 1:	Explica los mecanismos de transporte de agua minerales, solutos, así como las relaciones hídricas con el suelo, planta y atmosfera para el entendimiento de su participación en las actividades metabólicas, que contribuyen al crecimiento y funcionamiento de la planta
Competencias genéricas:	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación Capacidad de investigación Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas Capacidad crítica y autocrítica Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad de trabajo en equipo Compromiso con la preservación del medio ambiente

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

	Compromiso ético Compromiso con la calidad		
Competencias específicas:	Explicar los mecanismos de transporte de agua, minerales, solutos, así como las relaciones hídricas con el suelo, planta y atmósfera para el entendimiento de su participación en las actividades metabólicas, que contribuyen al crecimiento y funcionamiento de la planta	**Nivel taxonómico de la competencia (taxonomía de Bloom)**	Nivel 2. Comprensión
Producto integrador:	Estudio de caso sobre las implicaciones de las adaptaciones de las plantas a la disponibilidad de agua en diferentes ecosistemas, y la importancia de la rizosfera en la mitigación a distintos tipos de estrés ambiental	**Nivel taxonómico del producto (taxonomía de Bloom)**	Nivel 2. Comprensión
Unidad de contenido 1	1.1 Mecanismos de absorción y transporte - Propiedades que hacen al agua importante para la vida - Estructura molecular, polaridad, puentes de hidrógeno y cohesividad. - Criterio termodinámico de flujo de masas y difusión (transporte activo y pasivo) - Ósmosis 1.2 Mecanismos de movimiento de agua a través de la planta - Potencial hídrico: ▪ Elementos que determinan el potencial hídrico en planta y suelo ▪ Humedad relativa y absoluta en la atmósfera - Transpiración ▪ Balance y regulación hídrico ▪ Regulación de apertura y cierre de estomas ▪ Teoría del transporte de agua en el continuo suelo-planta-atmósfera ▪ Transporte vía Simplasto y Apoplasto (acuaporinas) ▪ Teoría del transporte de agua vía xilema - Factores que afectan el flujo hídrico 1.3 Función de la rizosfera en la nutrición de la planta - Función de los elementos esenciales ▪ Deficiencia y exceso de nutrientes - Rizosfera ▪ Interacción con microorganismos benéficos: micorrizas, nódulos bacterianos y saprofitos. ▪ Respuesta fisiológica a microorganismos patógenos del suelo. 1.4 Estrategias evolutivas de las plantas a la disponibilidad de agua en los diferentes biomas		
Horas:			

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 1 (continuación)		
ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA		
Conocimientos	**Habilidades cognitivas**	**Actitudes y valores**
Reconocer las propiedades físicas y químicas del agua y su relación con la absorción y transporte de agua y nutrientes.	Logrará explicar el movimiento del agua a través de la planta desde el suelo hasta la atmósfera y su implicación en el proceso metabólico.	Pensamiento crítico de la importancia del agua para las plantas
Explicar cómo desde el origen de las plantas su adaptación ha estado relacionada a la disponibilidad de agua	Identificará como la disponibilidad de agua influye en las adaptaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas en las plantas para determinar su origen y distribución en los biomas terrestres.	Atención al entorno y compromiso en la obtención de conocimiento

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

Explicar el potencial hídrico y su participación en el movimiento de agua y solutos a través del sistema suelo-planta-atmósfera	Definirá el efecto del potencial hídrico en el transporte de agua y solutos para explicar cómo la evaporación y transpiración contribuyen en el movimiento del agua y balance hídrico en la planta	Desarrollo del pensamiento holístico
Identificar los mecanismos de captura, transporte y asimilación de nutrientes en el sistema suelo-planta atmósfera	Logrará describir los mecanismos implicados en la captura y transporte de nutrientes que le permita comprender la función de cada uno de ellos en el desarrollo y metabolismo de la planta	Desarrollo de una actitud colaborativa y organizativa
Demostrar como diferentes concentraciones de solutos alteran o modifican el potencial hídrico	Identificará los principales componentes del potencial hídrico y como su variación puede influir en las funciones fisiológicas de la planta	Desarrollo de actitud crítica

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Tipo de actividad	**Nombre**	**Propósito** (se redacta en función de las competencias)	**Horas**	**Técnica didáctica**	**Interacciones** (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)	**Recursos y herramientas**	**Productos y/o criterios de evaluación**
Actividad preliminar	Reconocer los saberes previos en base a preguntas dirigidas sobre el agua y su función en la planta	Identificar los términos básicos para establecer el grado de conocimiento de esta unidad de competencia	1	Lluvia de ideas	Multidireccional Bidireccional	Computadora Plataforma Meetings	Glosario de términos Diagrama de flujo Lista de cotejo
Actividades de aprendizaje	1. Mapa cognitivo donde se establezcan los mecanismos de absorción y transporte del agua en la planta	Identificar las principales propiedades fisicoquímicas del agua para entender los mecanismos de transporte y asimilación de agua por las plantas	2	Mapa cognitivo de cajas	Multidireccional	Computadora Búsqueda de información (biblioteca) y literatura especializada (biblioteca digital y buscadores especializados) Plataforma Meetings	Presentación de mapa cognitivo frente a grupo
	2. Estudio de caso en donde se determine la importancia del potencial hídrico en la biología de la planta	Explicar el potencial hídrico y su participación en el movimiento de agua y solutos a través del sistema suelo-planta-atmósfera, para su importancia en la biología de las plantas	4	Equipos de discusión inicial	Bidireccional		Ensayo escrito ajustado a la rúbrica establecida
	3. Cuadro comparativo entre las características morfológicas, anatómicas y fisiológicas implicadas en los procesos de transpiración y	3.- Describir los mecanismos e implicaciones de la transpiración y evaporación del agua como regulador del balance hídrico de la planta, para entender su	4	Preguntas orientadoras	Bidireccional		Cuadro sinóptico

	evaporación del agua en plantas y suelo en diferentes ecosistemas	adaptación a diversos ecosistemas					
	4. Cuadro sinóptico de micro- y macronutrientes en donde se describan su importancia en la planta y la participación de los microorganismos en su asimilación	Identificar los mecanismos de asimilación y transporte de nutrimentos en el sistema suelo-planta-atmósfera y la participación de los micro- y macronutrientes para determinar su importancia en la biología de la planta	4	Preguntas orientadoras	Bidireccional		Cuadro sinóptico
	5. Línea del tiempo donde se indiquen las principales adaptaciones evolutivas de las plantas a la disponibilidad de agua	Explicar los principales rasgos evolutivos de las plantas según la disponibilidad de agua para entender sus adaptaciones	4	Webquest y gestión de la información	Bidireccional		Participación activa en clase Esquemas Exposiciones
	6. Taller sobre potencial hídrico (en estructuras fotosintéticas y suelo) en los diferentes metabolismos fotosintéticos	Experimentar la influencia del agua para comprender las diferencias en uso de agua entre los diferentes metabolismos de las plantas	4	Equipos de trabajo guiados por el profesor	Bidireccional	Manual de prácticas de Laboratorio de Fisiología Vegetal Computadora Plataforma Meetings	Reporte del taller
	7. Taller de osmosis y nutrición vegetal (en *Solanum tuberosum* L.)	Experimentar diferentes soluciones osmóticas en tubérculos de papa para determinar el transporte y potencial hídrico con base a la distribución de nutrientes	6	Equipos de trabajo guiados por el profesor	Bidireccional		
Actividad integradora	Estudio de caso sobre las implicaciones de las adaptaciones de las plantas a la disponibilidad de agua en diferentes ecosistemas, y la importancia de la rizosfera en la	Analizar las relaciones bióticas de las plantas con microorganismos del suelo que favorecen la captura de agua y nutrimentos, para entender los diferentes mecanismos de adaptación de las plantas a diferentes	1	Preguntas orientadoras	Bidireccional	Computadora Búsqueda de información (biblioteca) y literatura especializada (biblioteca digital y buscadores	Ensayo escrito sobre un estudio de caso actual

	mitigación a distintos tipos de estrés ambiental	condiciones de estrés ambiental				especializados) Plataforma Meetings	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 2			
Unidad de competencia 2:	Explica el proceso de obtención de energía a través de la fotosíntesis y su relación con el ambiente para el mantenimiento celular y crecimiento de la planta.		
Competencias genéricas:	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión Capacidad de investigación Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de trabajo en equipo Capacidad para formular y gestionar proyectos Compromiso ético Compromiso con la calidad		
Competencias específicas:	Explica el proceso de obtención de energía a través de la fotosíntesis y su relación con el ambiente para el mantenimiento celular y crecimiento de la planta.	**Nivel taxonómico de la competencia (taxonomía de Bloom)**	Nivel 2. Comprensión
Producto integrador:	Análisis de caso sobre una planta en específico en donde se relacionen los factores bioquímicos, fisiológicos y ambientales que regulan el proceso fotosintético en ella y su impacto productivo y ambiental	**Nivel taxonómico del producto (taxonomía de Bloom)**	Nivel 4. Análisis
Unidad de contenido 2	2.1 Fase fotoquímica - Reacciones dependientes de radiación solar ▪ Cloroplastos sitios de fotosíntesis ▪ Conversión de la energía de solar a energía química 2.2 Vías de asimilación y fijación de CO_2 - Mecanismos de fijación de carbono o reacciones independientes de radiación solar ▪ La reducción de CO_2 a azúcar ▪ El ciclo de carbono de la fotosíntesis ▪ Principales vías de reducción y asimilación de carbono en los diferentes metabolismos (C3, C4 y CAM). - Fotorrespiración - Impacto de la fotosíntesis en la evolución del planeta 2.3 Distribución de fotoasimilados en la planta - Teoría del transporte en el floema ▪ Relación fuente-demanda		
Horas:	**30**		

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 2 (continuación)
ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

Conocimientos	Habilidades cognitivas	Actitudes y valores
Analizar la conversión de energía de la radiación solar a energía química (ATP y NADPH) necesaria para continuar el proceso fotosintético (Fase dependiente de la luz)	Logrará describir el papel de la radiación solar en la producción de energía química en la fotosíntesis para explicar la producción de dicha energía	Atención al entorno y compromiso en la obtención de conocimiento
Comparar pigmentos fotosintéticos entre diferentes metabolismos fotosintéticos C3, C4 y CAM	Podrá diferenciar la función de los pigmentos fotosintéticos entre los metabolismos C3, C4 y CAM	Desarrollo de una actitud colaborativa y organizativa
Describir el mecanismo de fotorrespiración y su implicación en el desarrollo de estrategias adaptativas para la concentración de CO2 y conservación de agua	Adquirirá la capacidad de explicar como el mecanismo de fotorrespiración está implicado en el desarrollo de estrategias adaptativas para el metabolismo primario del CO2, y conservación de agua entre los tipos C3, C4 y CAM	Atención al entorno y compromiso en la obtención de conocimiento
Analizar cómo la energía generada por fotosíntesis se distribuye en la planta para generar o inducir diferentes funciones celulares (fuente-demanda)	Tendrá la capacidad de entender como el proceso de distribución de energía generada por fotosíntesis es la base de las etapas fenológicas de la planta	Desarrollo del pensamiento holístico
Revisar los principales factores bioquímicos, fisiológicos y ambientales que regulan el proceso fotosintético que influyen en la productividad	Podrá describir los principales factores que regulan el proceso fotosintético y su influencia en la productividad primaria	Atención al entorno y compromiso en la obtención de conocimiento

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Tipo de actividad	Nombre	Propósito	Horas	Técnica didáctica	Interacciones	Recursos y herramientas	Productos y/o criterios de evaluación
Actividad preliminar	Reconocer los conocimientos previos con base a preguntas dirigidas sobre la generación de energía a través de la fotosíntesis	Identificar los términos básicos para establecer el grado de conocimiento de esta Unidad de competencia	2	Lluvia de ideas	Bidireccional Multidireccional	Computadora Plataforma Meetings	Glosario de términos, identificar términos conocidos y desconocidos
Actividades de aprendizaje	1. Cuadro sinóptico de las características de los fotosistemas I y II, y los complejos proteicos para la obtención de la energía química a partir de la radiación solar	Analizar la conversión de energía de la radiación solar a energía química para entender como los productos de la fase dependiente de la luz son indispensables para continuar el proceso fotosintético	4	Preguntas guiadas	Bidireccional	Computadora Búsqueda de información (biblioteca) y literatura especializada (biblioteca digital y buscadores	Cuadro sinóptico basado en la tabla de cotejo

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

	2. Estudio de caso sobre la regulación de RUBISCO bajo diferentes condiciones ambientales y su influencia en la asimilación de carbono	Identificar como la actividad de RUBISCO está influenciada por las condiciones del ambiente	4	Estudio de casos	Bidirecciona l	especializad os) Plataforma Meetings	Ensayo escrito del estudio de caso
	3. Elaboración de un esquema de expansión de conceptos de metabolismos C3, C4 y MAC.	Entender la diferencia entre los metabolismos fotosintéticos C3, C 4 y MAC para entender sus implicaciones en el desarrollo de estrategias adaptativas de concentración de CO2 y conservación de agua	4	Esquema de expansió n de concepto s	Bidirecciona l		Esquema de expansión de conceptos
	4. Debate sobre las implicaciones de la fotorrespiración en el metabolismo	Describir el mecanismo de fotorrespiración y su implicación en el metabolismo vegetal	2	Resoluci ón de problema s y pregunta s guiadas para debate	Multidirecci onal		Resumen de conclusion es
	5. Mapa conceptual de las implicaciones de la distribución de energía en la planta	Analizar cómo la energía generada por fotosíntesis se distribuye en la planta para soportar diferentes funciones celulares (fuente-demanda)	2	Pregunta s guiadas	Bidirecciona l		Mapa conceptual
	6. Cuadro sinóptico de los factores que regulan el proceso fotosintético	Analizar los principales factores bioquímicos, fisiológicos y ambientales que regulan el proceso fotosintético que influyen en el metabolismo de la planta	4	Pregunta s guiadas	Bidirecciona l		Cuadro sinóptico
	7. Taller sobre las determinaciones cuanti- y cualitativas de los pigmentos fotosintéticos inherentes a los metabolismos	Comparar pigmentos fotosintéticos entre diferentes metabolismos fotosintéticos C3, C4 y MAC para comprender las diferencias entre dichos metabolismos	6	Trabajo en equipos guiado por el profesor	Multidirecci onal	Manual de prácticas de laboratorio de fisiología vegetal Computador a Plataforma Meetings	Reporte de taller ajustado a la rúbrica establecida

	fotosintéticos C3, C4 y MAC						
Actividad integradora	Análisis de caso donde se relacionen los factores bioquímicos, fisiológicos y ambientales que regulan el proceso fotosintético y su impacto productivo, ambiental y normativo	Analizar de manera específica los factores bioquímicos, fisiológicos y ambientales que regulan un metabolismo fotosintético (C3, C4 o CAM) con el fin de determinar su efecto en la productividad de la planta, ejemplificado en el trabajo a presentar	2	Preguntas guiadas	Bidireccional	Computadora Búsqueda de información (biblioteca) y literatura especializada (biblioteca digital y buscadores especializados) Plataforma Meetings	Ensayo escrito de reporte de caso ajustado a la rúbrica establecida

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 3			
Unidad de competencia 3:	Distingue el proceso de generación de energía no fotosintética y la formación de biomoléculas a través de diferentes vías metabólicas; y cómo estos influyen en la fisiología de la planta de acuerdo con el estado fenológico y condiciones ambientales.		
Competencias genéricas:	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión Capacidad de investigación Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para trabajar en contextos internacionales Compromiso ético Compromiso con la calidad		
Competencias específicas:	Distinguir el proceso de generación de energía no fotosintética y la formación de biomoléculas a través de diferentes vías metabólicas, y cómo estos influyen en la fisiología de la planta de acuerdo con el estado fenológico y condiciones ambientales.	**Nivel taxonómico de la competencia (taxonomía de Bloom)**	Nivel 2. Comprensión
Producto integrador:	Reporte de caso de los mecanismos de balance de carbono, y su manejo en el mejoramiento de la productividad primaria, así como su impacto en el ambiente	**Nivel taxonómico del producto (taxonomía de Bloom)**	Nivel 4. Análisis
UNIDAD DE CONTENIDO 3	3.1 Producción de metabolitos primarios - Liberación de energía a través de la degradación de moléculas ▪ Glicólisis y fermentación: primera fase de la respiración y ruta de las pentosas fosfato ▪ Reacciones en la mitocondria: Ciclo de Krebs, sistema de transporte de electrones y fosforilación oxidativa - Respiración anabólica ▪ Síntesis de polisacáridos ▪ Síntesis de lípidos ▪ Síntesis de proteínas 3.2 Producción de metabolitos secundarios y su papel en la adaptación al ambiente ▪ Síntesis y actividad de compuestos secundarios		

	3.3 Comunicación celular e interacción con el ambiente - Síntesis de fitohormonas - Síntesis de reguladores del crecimiento - Actividad fisiológica y señalización
Horas:	30

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 3 (continuación)

ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA

Conocimientos	**Habilidades cognitivas**	**Actitudes y valores**
Analizar a partir de la degradación de los principales sustratos respiratorios, las reacciones que ocurren en las diferentes fases de la respiración, para la producción de energía y precursores metabólicos	Capacidad de comprender como las diferentes fases del proceso de respiración llevan a la producción de energía y precursores metabólicos	Desarrollo de una actitud colaborativa y organizativa, Desarrollo de actitud crítica
Establecer la importancia que tienen las reacciones bioquímicas en las vías metabólicas, que ocurren de manera simultánea en la síntesis de metabolitos primarios y secundarios en plantas	Podrá explicar la síntesis de metabolitos primarios y secundarios en plantas, para determinar la participación simultánea de las diferentes rutas metabólicas	Desarrollo del pensamiento holístico
Identificar los factores bioquímicos y ambientales, que regulan el proceso de la respiración para la producción y distribución de energía	Logrará identificar como los principales factores bioquímicos y ambientales regulan el proceso de respiración en la producción y distribución de energía.	Desarrollo de actitud crítica
Categorizar los sitios de producción, distribución, consumo y almacenamiento de carbono en diferentes compartimentos celulares y órganos, con base a su estadío fenológico y condiciones ambientales en la planta	Tendrá la capacidad de explicar cómo los sitios de producción, distribución, consumo y almacenamiento de carbono en diferentes compartimentos celulares y órganos dependen de su estadío fenológico y condiciones ambientales en la planta	Desarrollo de una actitud colaborativa y organizativa
Ejemplificar como la manipulación de la respiración vegetal puede influir en diversos sectores productivos	Podrá comparar estrategias para mejorar la productividad vegetal a través de la manipulación de la respiración y su eficiencia	Atención al entorno y compromiso en la obtención de conocimiento
Analizar estrategias de extracción y cuantificación de carbohidratos y metabolitos secundarios de diferentes plantas	Logrará entender como la cuantificación de carbohidratos y metabolitos secundarios permite determinar el potencial de distribución y almacenaje de carbono dependiendo de las condiciones fenológicas y ambientales de la planta	Desarrollo de una actitud colaborativa y organizativa, desarrollo de actitud crítica

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Tipo de actividad	**Nombre**	**Propósito**	**Horas**	**Técnica didáctica**	**Interacciones**	**Recursos y herramientas**	**Productos y/o criterios de evaluación**

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

Actividad preliminar	1. Reconocer los saberes previos con base en preguntas dirigidas sobre obtención de energía y fotosíntesis	Identificar los términos básicos para establecer el grado de conocimiento de esta Unidad de competencia	2	Lluvia de idea	Bidireccional Multidirecional	Computadora Plataforma Meetings	Glosario de términos, identificar términos conocidos y desconocidos
Actividades de aprendizaje	2. Mapa conceptual de las diferentes vías de degradación de los principales sustratos respiratorios	Analizar el catabolismo de los principales sustratos respiratorios, las reacciones que ocurren en las diferentes fases para comprender la producción de energía y precursores metabólicos en las plantas	4	Preguntas guiadas	Bidireccional	Computadora Búsqueda de información (biblioteca) y literatura especializada (biblioteca digital y buscadores especializados) Plataforma Meetings	Mapa conceptual
	3. Mapa conceptual de la síntesis y distribución de carbono en metabolitos primarios y secundarios	Analizar las reacciones de las vías metabólicas, que ocurren en la síntesis y distribución de carbono en metabolismo primario y secundario, a fin de entender las adaptaciones de la planta según su estadío fenológico y condiciones ambientales.	4	Preguntas guiadas	Bidireccional		Mapa conceptual
	4. Debate sobre los principales factores bioquímicos y ambientales que determinan el proceso de respiración	Identificar los principales factores bioquímicos y ambientales que regulan el proceso de respiración, los cuales determinan el gasto y producción de energía en plantas	4	Resolución de problemas y preguntas guiadas para debate	Multidirecional		Resumen de conclusiones
	5. Reporte de caso donde se identifiquen los sitios de producción, distribución,	Categorizar los sitios de producción, distribución, consumo y almacenamiento de carbono en diferentes	4	Trabajo en equipos sobre preguntas guiadas	Bidireccional		Ensayo escrito de reporte de caso con base

	consumo y almacenamiento de carbono con base a su estadío fenológico y condiciones ambientales en la planta	compartimentos celulares y órganos, para entender su influencia en el desarrollo y adaptación vegetal					en rubrica
	6. Debate sobre las estrategias y aplicaciones empleadas para mejorar la productividad vegetal a través de la manipulación de la respiración	Examinar estrategias y aplicaciones de la manipulación de la respiración vegetal, para incidir en diversos sectores productivos	4	Preguntas guiadas	Multidirec cional		Resumen de conclusio nes
	7. Taller sobre la extracción y cuantificación de carbohidratos y metabolitos secundarios de diferentes especies vegetales	Extraer y cuantificar carbohidratos y metabolitos secundarios para entender la distribución de la energía en las distintas órganos o muestras vegetales	6	Trabajo en equipos guiado por el profesor	Multidirec cional	Manual de prácticas de laboratorio de fisiología vegetal Computador a Plataforma Meetings	Reporte de taller con base a rubrica
Actividad integrador a	Reporte de caso de los mecanismos de balance de carbono, y su manejo en el mejoramiento de la productividad primaria, así como su impacto en el ambiente	Examinar la productividad vegetal y su categorización en los diferentes mecanismos de balance de carbono a través de la planta para entender su impacto en el ambiente	2	Trabajo en equipo	Bidireccio nal	Computador a Búsqueda de información (biblioteca) y literatura especializada (biblioteca digital y buscadores especializad os) Plataforma Meetings	Ensayo escrito de reporte de caso con base a rubrica

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 4	
Unidad de competencia 4:	Identifica la interacción de factores ambientales en la fisiología vegetal para la compresión de estrategias adaptativas en los ecosistemas y su impacto en el metabolismo vegetal y productividad
Competencias genéricas:	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión Capacidad de investigación Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas Capacidad de trabajo en equipo

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

	Habilidad para trabajar en contextos internacionales Compromiso ético Compromiso con la calidad		
Competencias específicas:	Identifica la interacción de factores ambientales en la fisiología vegetal para la compresión de estrategias adaptativas en los ecosistemas y su impacto en el metabolismo vegetal y productividad	**Nivel taxonómico de la competencia (taxonomía de Bloom)**	Nivel 4. Análisis
Producto integrador:	Panel en el que los estudiantes presenten el estudio de caso relacionado con las respuestas de las plantas a diversas variables en el continuo suelo, planta, atmósfera ante un escenario de cambio climático en la era antropogénica	**Nivel taxonómico del producto (taxonomía de Bloom)**	Nivel 4. Análisis
Unidad de contenido 4	4.1 Respuesta fisiológica a estrés por factores abióticos - Principios de respuestas de las plantas al estrés ▪ Fitohormonas: función como transductores de señales en respuesta al ambiente - Detección y respuesta al ambiente ▪ Fitocromo, fotoperiodo y fotomorfogénesis ▪ Ritmos circadianos, tropismos, respuestas násticas - Estrés ambiental y fotosíntesis. - Factores que afectan la productividad. ▪ Estrés por radiación solar, por temperaturas extremas ▪ Estrés oxidativo ▪ Estrés por exceso de metales pesados y contaminantes - Efectos de factores ambientales en la respiración 4.2 Respuesta fisiológica a estrés por factores bióticos - Acción molecular de hormonas y mensajeros intracelulares		
Horas:	**30**		

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 4 (continuación)		
ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA		
Conocimientos	**Habilidades cognitivas**	**Actitudes y valores**
Distinguir cómo las interacciones de las plantas con el medio abiótico han influido en sus mecanismos de aclimatación y adaptación fisiológica	Reconocerá las principales adaptaciones fisiológicas de la planta inducidas o generadas por las interacciones con un medio abiótico, y su efecto en la fisiología, aclimatación y adaptación a su entorno	Desarrollo de una actitud colaborativa y organizativa
Analizar los mecanismos implicados en las interacciones de plantas con organismos	Diferenciará los mecanismos que están implicados en las interacciones de plantas con factores bióticos	Desarrollo de actitud crítica
Comparar las respuestas fisiológicas de las plantas bajo condiciones adversas generadas por factores bióticos y abióticos	Logrará categorizar a las diferentes respuestas fisiológicas de las plantas a factores bióticos y abióticos en condiciones adversas	Desarrollo de una actitud colaborativa y organizativa
Diferenciar las respuestas de las plantas a diversas variables en el continuo suelo, planta, atmósfera ante un escenario de cambio climático en la era antropogénica.	Identificará las respuestas de las plantas a diferentes factores que contribuyen al cambio climático en el continuo suelo, planta, atmósfera	Atención al entorno y compromiso en la obtención de conocimiento
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

Tipo de actividad	Nombre	Propósito	Horas	Técnica didáctica	Interacciones	Recursos y herramientas	Productos y/o criterios de evaluación
Actividad preliminar	1. Reconocer los saberes previos con base a preguntas dirigidas sobre el impacto del ambiente en la adaptación de las plantas	Identificar los términos básicos para establecer el grado de conocimiento de esta Unidad de competencia	2	Lluvia de ideas	Multidirecional Bidireccional	Computadora Plataforma Meetings	Glosario de términos Lista de cotejo
Actividades de aprendizaje	2. Debate sobre algunas adaptaciones fisiológicas a cambios en el medio abiótico	Analizar cómo las interacciones de las plantas con el medio abiótico han influido en sus mecanismos de aclimatación y adaptación fisiológica	6	Resolución de problemas y preguntas guiadas para debate	Bidireccional	Computadora Búsqueda de información (biblioteca) y literatura especializada (biblioteca digital y buscadores especializados) Plataforma Meetings	Resumen de conclusiones
	3. Mapa conceptual sobre los mecanismos implicados en las interacciones de plantas con otros organismos	Analizar los mecanismos implicados en las interacciones bióticas de plantas para determinar su importancia en la planta	4	Preguntas guiadas	Bidireccional		Mapa conceptual
	4. Mapa conceptual sobre las respuestas fisiológicas de las plantas, a factores bióticos en condiciones adversas	Analizar las respuestas fisiológicas de las plantas bajo condiciones adversas, generadas por factores bióticos, para comprender los procesos fisiológicos que han determinado su adaptación	4	Trabajo en equipos sobre preguntas guiadas	Bidireccional		Mapa conceptual
	5. Cuadro sinóptico sobre las respuestas fisiológicas de las plantas, a factores abióticos en condiciones adversas	Analizar las respuestas fisiológicas de las plantas bajo condiciones adversas generadas por factores abióticos, para comprender los procesos fisiológicos que han determinado su adaptación	4	Trabajo en equipos guiado por el profesor	Bidireccional		Cuadro sinóptico
	6. Reporte de caso de las respuestas de las plantas a un grupo de	Interpretar cómo responden las plantas a contaminantes del suelo y atmósfera que contribuyen al cambio	4	Trabajo en equipos guiado por el profesor	Multidirecional		Reporte de caso con base ajustado a

	contaminantes suelo o atmósfera	climático, para determinar la importancia en su desarrollo bajo diferentes condiciones adversas					la rúbrica establecida
	7. Taller sobre germinación de plantas bajo diferentes condiciones de luz y agua	Diseñar experimentos sobre el análisis de productividad, para entender la distribución de la energía bajo condiciones de estrés abiótico (luz y agua) en el desarrollo de la planta	6	Trabajo en equipos guiado por el profesor	Multidirec cional	Manual de prácticas de laboratorio de fisiología vegetal Computador a Plataforma Meetings	Reporte del taller ajustado a la rúbrica establecida
Actividad integrador a	Panel en el que los estudiantes presenten el estudio de caso relacionado con las respuestas de las plantas a diversas variables en el continuo suelo-planta-atmósfera ante un escenario de cambio climático en la era antropogénica	Categorizar los diferentes mecanismos de respuesta al estrés biótico o abiótico con el fin de determinar el cómo afectan la fisiología de la planta ante un escenario de cambio climático en la era antropogénica	2	Trabajo en equipos	Bidireccio nal	Computador a Búsqueda de información (biblioteca) y literatura especializad a (biblioteca digital y buscadores especializad os) Plataforma Meetings	Participaci ón activa en clase Exposición Ensayo escrito con base a rúbrica

PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
1. Tipo de trabajo: trabajo individual, colectivo, trabajo en talleres, etc. 2. Propuesta tecnológica: plataforma classroom, internet, biblioteca digital U de G. 3. Propuesta de evaluación: evaluación diagnóstica, evaluación sumativa. 4. Tipo de evaluación: heteroevaluación, coevaluación 5. Instrumentos de evaluación de los aprendizajes (del nivel de logro de la competencia): listas de evaluación y rúbricas. 6. Metodologías de evaluación (sólo en el caso de que se utilice): evaluación por portafolio (Digital). 7. Criterios e indicadores y ponderación (Encuadre).

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

FUENTES DE INFORMACIÓN	
Bibliografía básica	Azcón-Bieto y Talón M. 2001. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw Hill Interamericana y ediciones Universidad de Barcelona. España. Harborne JB. 1992. Introduction to ecological biochemistry. 4th Edition. Academic Press. Great Britain. ISBN 0-12-324685-7 Kim Y., Han S. 2016. Plant physiology and metabolism. New Rochelle, New York Magnum Publishing. Lack AJ and Evans DE. 2001. Plant Biology Instant Notes. BIOS Scientific Publishers Limited. Larcher W. 2003. Physiological Plant Ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups. 4th Edition. Springer. Germany. ISBN 3–540-43516-6. Pallardy SG. 2008. Physiology of Woody plants. 3rd. Edition. Academic Press Elsevier Inc. Pimienta Barrios E. Ecofisiología de la fotosíntesis. 2003. Universidad de Guadalajara. México. ISBN 970-27-0390-5. Raven PH, Evert RF and Eichhorn SE. 2005. Biology of plants. 7th Edition. W.H. Freeman. USA. ISBN 0-7167-1007-2. Rost TL, Barbour MG, Stocking CR and Murphy TM. Plant Biology. Second Edition. Thomson Corporation. Canada. Schulze ED, Beck E and Müller-Hohenstein. 2005. Plant Ecology. Springer. Germany, ISBN 3-540-20833-X. Salisbury FB and Ross CW. 1992. Plant physiology. 4th Edition. Wadsworth publishing company. USA. ISBN 0-534-15162-0. Smith AM, Coupland G, Dolan L, Harberd N, Jones J, Martin C, Sablowski R, Amey A. 2010. Plant Biology. Garland Science. United States of America.
Bibliografía complementaria	Ávalos-García A y Pérez-Urria CE. 2009. Metabolismo Secundario de Plantas. Reduca (Biología). Serie de Fisiología Vegetal 2(3): 119-145. Berger S., Sinha A.K. 2016. Plant physiology, biochemistry, and biotechnology. New Rochelle, New York Magnum Publishing. Kumar S. 2015. Handbook of Plant and Crop Physiology. Scitus Academics. Sage RF. 2004. The evolution of C4 photosynthesis. New Phytologist 161: 341-370. Williams LE, Lemoine R and Sauer N. 2000. Sugar transporters in higher plants- a diversity of roles and complex regulation. Trends in Plant Science 5(7): 283-290.
Otras fuentes de información	http://www.ncbi.nlm.gov/pubmed http://wdg.biblio.udg.mx/ Plant Cell (Teaching tools in plant biology) Plant Molecular Biology (https://www.springer.com/journal/11103) Physiologia Plantarum (https://onlinelibrary.wiley.com/journal/13993054) Plant Cell Reports (https://www.springer.com/journal/299) Plant Physiology (http://www.plantphysiol.org/) Trends in Cell Biology (https://www.cell.com/trends/cell-biology/home)

Universidad de Guadalajara
Licenciatura en Biología
Diseño curricular intercentros CUCBA-CUCOSTA

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
EF036 Fisiología Vegetal

Puerto Vallarta, Jalisco, 15 febrero de 2021

Presentó

Dra. Sandra Quijas Fonseca

Revisado

Dra. Alma Paola Rodríguez Troncoso
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE ESTRUCTURA Y FUNCION

Dra. Liza Danielle Kelly Gutierrez
JEFE DE DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLOGICAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa

Dr. Remberto Castro Castañeda
DIRECTOR DE DIVISIÓN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA SALUD