



I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	<b>Biología Molecular de Organismos Fotosintéticos</b>
CLAVE	9443

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA		OPTATIVA	<b>X</b>
--------------------	-------------	--	----------	----------

TIPO DE ASIGNATURA	TEÓRICA	<b>40 h</b>	PRACTICA	<b>16 h</b>	TEÓRICA-PRACTICA	<b>X</b>
--------------------	---------	-------------	----------	-------------	------------------	----------

NÚMERO DE HORAS	56 h
NÚMERO DE CREDITOS	6
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	Abril 2024

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. GRACIA ALICIA GOMEZ ANDURO
SUPLENTE DE LA ASIGNATURA	Dr. JULIO ANTONIO HERNANDEZ GONZALEZ
PROFESORES PARTICIPANTES	Dra. Diana Medina Hernández Dra. María Goretty Caamal Chan cDra- Monica Bettina Felix Castro Dr. Mario Rojas Arzaluz

I. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
Conocer los mecanismos moleculares que rigen a los organismos capaces de realizar fotosíntesis, con enfoque en las <b>características estructurales y moleculares involucrados en los mecanismos de respuesta</b> a estresantes bióticos y abióticos, así como los mecanismos de interacciones benéficas y dañinas.

B) DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Horas)
Tema 1. <b>INTRODUCCIÓN A LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE ORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS</b>	<b>20h teoría 12 h práctica</b>
<b>Subtema 1 Generalidades</b>  1.1.1 Introducción 1.1.2. Organismos que usan la luz solar 1.1.3. Biotecnología utilizando Organismos Fotosintéticos 1.1.3.1. Bio-diesel 1.1.3.2. Bio-reactores 1.1.3.3. Vacunas 1.1.3.4. Alimentos funcionales <b>PRACTICA 1:</b> Plantas y/o microalgas como biorreactores y productores de biodiesel	
<b>Subtema 2 Componentes de los organismos fotosintéticos</b>  1. 2.1. Organización estructural de la célula vegetal 1.2.1.1. Membrana plasmática 1.2.1.2. Retículo endoplásmico 1.3.1.3. Complejo de Golgi 1.3.1.4. Lisosomas y peroxisomas 1.3.1.5. Núcleo celular 1.3.1.6. Citoesqueleto 1.3.1.7. Mitocondrias 1.3.1.8. Orgánulos especiales: Pared celular, cloroplastos y vacuola  1.2.2. Organización estructural de cianobacterias 1.3.2.1. Citoplasma 1.3.2.2. Carboxisomas 1.3.2.3. Granulos de glucógeno, cianoficina, polifosfatos 1.3.2.4. Vesículas de gas, tilacoides y vesículas aplastadas. 1.3.2.5. Membrana plasmática y pared de mureína. 1.3.2.6. heterocistos  1.2.3. Organización estructural de algas 1.3.3.1. Unicelulares: Chrysophyta, euglenophyta, pyrophyta 1.3.3.2. Multicelulares: Rhodophyta, phaeophyta, Clorophyta  1.2.4. Interacciones positivas de microalgas y bacterias <b>PRACTICA 2:</b> Observación de componentes de celulares de organismos fotosintéticos <b>PRACTICA 3:</b> Juego didáctico conocer los componentes celulares de célula vegetal	
<b>Subtema 3 La evolución de la célula fotosintética</b> 1.3.1. Biogénesis de plastomas y cloroplastos 1.3.2. De las moléculas a las primeras células fotosintéticas 1.3.3. Cianobacterias, algas y célula vegetal 1.3.4. Evolución de las clorofilas y bacteriofilas <b>PRACTICA 4:</b> Observación de biogénesis de plastomas y microalgas  <p style="text-align: center;"><b>EXAMEN 1</b></p>	
Tema 2. <b>DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR EN ORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS</b>	<b>10h teoría 4 h práctica</b>
<b>Subtema 2.1 El material genético</b> 2.1.1. Replicación, transcripción y traducción en cloroplastos y mitocondria 2.1.2. Regulación de la expresión de genes de organismos 2.1.3. Regulación de la expresión diferencial de genes durante el desarrollo de la planta. Expresión de genes por ciclos circadianos Expresión génica durante el desarrollo de nódulos fijadores de nitrógeno en raíces.	

<p>Expresión de genes en respuesta a factores bióticos y abióticos</p> <p>2.1.4. Transformación genética de las plantas por <i>Agrobacterium</i></p> <p><b>PRACTICA 5:</b> Juego didáctico del ADN en cloroplastos</p> <p><b>Subtema 2.2 Comunicación celular en plantas y transporte de moléculas entre organelos</b></p> <p>2.2.1. Generalidades sobre la comunicación entre células vegetales</p> <p>2.2.2. Transporte de iones y fotosintatos</p> <p>2.2.3. Transporte de macromoléculas (proteínas, lípidos y ARN)</p> <p>2.4. Señalización de reguladores de crecimiento, estímulos luminosos y mecánicos</p> <p style="text-align: center;"><b>EXAMEN 2</b></p>	
<p><b>Tema 3. INTERACCIÓN DE CÉLULAS VEGETALES CON FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS</b></p>	<b>10h teoría</b>
<p><b>Respuesta al estrés: Interacciones benéficas y dañinas</b></p> <p><b>Subtema 3.1 Estrés biótico</b></p> <p>3.1 1. Ataque de insectos</p> <p>3.1 2. Asociaciones con bacterias, virus y hongos</p> <p>3.1 3. Interacciones de las microalgas</p> <p><b>Subtema 3.2. Estrés abiótico</b></p> <p>3.2.1. Déficit nutricional y pH del suelo</p> <p>3.2.2. Estrés hídrico</p> <p>3.2.3. Estrés por inundación</p> <p>3.2.4. Estrés salino</p> <p>3.2.5. Estrés por temperaturas extremas</p> <p>3.2.6. Estrés por alta radiación luminosa y luz UV-B</p> <p style="text-align: center;"><b>EXAMEN 3</b></p>	
<p><b>TOTAL</b></p>	<b>40 h teoría</b> <b>16 h práctica</b>

<p><b>II. BIBLIOGRAFIA</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Alberts, B. 2002. Molecular Biology of the Cell. Garland Science. 4th Ed. New York. USA.</li> <li>2) Azadi H., Ho P. 2009. Genetically modified and organic crops in developing countries: A review of options for food security. <i>Biotechnology Advances</i> 28:160–168</li> <li>3) Ballaré C.L. 2009. Illuminated behaviour: phytochrome as a key regulator of light foraging and plant anti-herbivore defence. <i>Plant, Cell and Environment</i> 32:713–725</li> <li>4) Cullis, C.A. (ed). 2004. <i>Plant Genomics and Proteomics</i>. Wiley Publishers. E-Book</li> <li>5) Dicke M. 2009. Behavioural and community ecology of plants that cry for help. <i>Plant, Cell and Environment</i> 32:654–665</li> <li>6) Dobrota C. 2006. Energy dependant plant stress acclimation. <i>Rev. Environ Sci- Biotechnol.</i> 5: 243-251.</li> <li>7) Gelvin S.B. 2009. <i>Agrobacterium</i> in the Genomics Age. <i>Plant Physiology</i> 150:1665–1676</li> <li>8) Gelvin S.B. 2010. Finding a way to the nucleus. <i>Current Opinion in Microbiology</i> 13:53-58</li> <li>9) Hsou-min L., Chi-Chou C. 2010. Protein Transport into Chloroplasts. <i>Annu. Rev. Plant Biol.</i> 2010. 61:21.1–21.24</li> <li>10) Jenkins G.S. 2009. Signal Transduction in Responses to UV-B Radiation. <i>Annu. Rev. Plant Biol.</i> 60:407-431</li> <li>11) Karaba A. Et al. 2007. Improvement of water use efficiency in rice by expression of HARDY, an Arabidopsis drought and salt tolerance gene. <i>PNAS.</i> 104(39):15270-15275.</li> <li>12) Khan MA and Duke NC. 2001. Halophytes-A resource for the future. <i>Wetlands Ecology and Management</i> 6:455-456.</li> <li>13) Le TN and McQueen Mason SJ. 2006. Desiccation tolerant plants in dry environments. <i>Environ Sci- Biotechnol.</i> 5:269-279.</li> <li>14) Li Z., Wakao S., Fischer B.B., Niyogi K.K. 2009. Sensing and Responding to Excess Light. <i>Annu. Rev. Plant Biol.</i></li> </ol>

60:239-260

- 15) Munns R., Tester M. 2008. Mechanisms of Salinity Tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.* 59:651-681
- 16) Taiz L. and Zeiger E. 2006. *Plant Physiology*. 4th ed. Sinauser Associates, Inc., Publishers. Massachusetts. USA
- 17) Trewavas A. 2009. What is plant behaviour?. *Plant, Cell and Environment* 32:606–616
- 18) Turgeon R., Wolf S. 2009. Phloem Transport: Cellular Pathways and Molecular Trafficking. *Annu. Rev. Plant Biol.* 60:207–21
- 19) Yukihiro Kabeya and Shin-ya Miyagishima. 2013. Chloroplast DNA Replication Is Regulated by the Redox State Independently of Chloroplast Division in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Plant physiol.* 161: 2102–2112
- 20) Adrian C. Barbrook, Christopher J. Howe, Davy P. Kurniawan and Sarah J. Tarr. 2010. Organization and expression of organellar genomes. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 365: 785–797

### III. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

#### MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA

Acreditación mínima de 80 % de las clases programadas, exámenes.

La evaluación del curso se hará mediante:

- exámenes escritos respecto a la parte teórica del curso (60%)
- participación en clase (10%)
- entrega de tareas, trabajos y reportes de manera puntual (30%).

#### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

El sistema de aprendizaje se basará en las clases teóricas, prácticas, videos y juegos educativos que lleven al estudiante al mejor procesamiento de la información; así como la consulta, análisis y discusión de bibliografía referente al contenido temático del curso.