



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	Biología Molecular de Organismos Fotosintéticos
CLAVE	9443

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA		OPTATIVA	X
--------------------	-------------	--	----------	---

TIPO DE ASIGNATURA	TEÓRICA	X	PRACTICA		TEÓRICA-PRACTICA	
--------------------	---------	---	----------	--	------------------	--

NÚMERO DE HORAS	48
NÚMERO DE CREDITOS	6
TRIMESTRE EN EL QUE SE IMPARTE	Mayo-agosto
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	2021/Abril/06

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Gracia Alicia Gómez Anduro
RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	M.C. Hernández González Julio Antonio
PROFESORES PARTICIPANTES	Dra. Diana Medina Hernández Dra. María Goretty Caamal Chan

I. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
El estudiante de ésta signatura, conocerá los mecanismos moleculares que rigen a los organismos capaces de realizar fotosíntesis. El principal enfoque de la materia es en las características estructurales y moleculares involucrados en los mecanismos de respuesta 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. INTRODUCCIÓN A LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE ORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS	19 h
Subtema 1 Generalidades 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	
Subtema 2 La evolución de la célula fotosintética 1.2.1. Biogénesis de plastomas y cloroplastos 1.2.2. De las moléculas a las primeras células fotosintéticas	

1.2.3. Cianobacterias, algas y célula vegetal 1.2.4. Evolución de las clorofilas y bacteriofilas	
Subtema 3 Componentes de los organismos fotosintéticos 1. 3.1. Organización estructural de la célula vegetal con práctica de laboratorio para ver organelos en microscopio 1.3.1.1. Membrana plasmática 1.3.1.2. 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. Orgánelos especiales: Pared celular, cloroplastos y vacuola 1.3.2. 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 1.3.3. Organización estructural de algas 1.3.3.1. Unicelulares: Chrysophyta, euglenophyta, pyrophyta 1.3.3.2. Multicelulares: Rhodophyta, phaeophyta, Chlorophyta 1.3.4. Interacciones positivas de microalgas y bacterias	
Tema 2. DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR EN ORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS	21 h teoría
Subtema 2.1 El material genético 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. Expresión de genes en respuesta a factores bióticos y abióticos 2.1.4. Métodos de transformación genética de organismos fotosintéticos Subtema 2.2 Comunicación celular en plantas y transporte de moléculas entre organelos 2.2.1. Generalidades sobre la comunicación entre células vegetales 2.2.2. Transporte de iones y fotosintatos 2.2.3. Transporte de macromoléculas (proteínas, lípidos y ARN) 2.4. Señalización de reguladores de crecimiento, estímulos luminosos y mecánicos	
Tema 3. INTERACCIÓN DE CÉLULAS VEGETALES CON FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS	8 h teoría
Respuesta al estrés: Interacciones benéficas y dañinas Subtema 3.1 Estrés biótico 3.1 1. Ataque de insectos 3.1 2. Asociaciones con bacterias, virus y hongos 3.1 3. Interacciones de las microalgas Subtema 3.2. Estrés abiótico 3.2.1. Déficit nutricional y pH del suelo 3.2.2. Estrés hídrico 3.2.3. Estrés por inundación 3.2.4. Estrés salino 3.2.5. Estrés por temperaturas extremas 3.2.6. Estrés por alta radiación luminosa y luz UV-B	

II. BIBLIOGRAFIA

1. Alberts, B. 2002. Molecular Biology of the Cell. Garland Science. 4th Ed. New York. USA.
2. Azadi H., Ho P. 2009. Genetically modified and organic crops in developing countries: A review of options for food security. Biotechnology Advances 28:160–168
3. Ballaré C.L. 2009. Illuminated behaviour: phytochrome as a key regulator of light foraging and plant anti-herbivore

defence. *Plant, Cell and Environment* 32:713–725

4. Cullis, C.A. (ed). 2004. *Plant Genomics and Proteomics*. Wiley Publishers. E-Book
5. Dicke M. 2009. Behavioural and community ecology of plants that cry for help. *Plant, Cell and Environment* 32:654–665
6. Dobrota C. 2006. Energy dependant plant stress acclimation. *Rev. Environ Sci- Biotechnol.* 5: 243-251.
7. Gelvin S.B. 2009. Agrobacterium in the Genomics Age. *Plant Physiology* 150:1665–1676
8. Gelvin S.B. 2010. Finding a way to the nucleus. *Current Opinion in Microbiology* 13:53-58
9. Hsou-min L., Chi-Chou C. 2010. Protein Transport into Chloroplasts. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2010. 61:21.1–21.24
10. Jenkins G.S. 2009. Signal Transduction in Responses to UV-B Radiation. *Annu. Rev. Plant Biol.* 60:407-431
11. Karaba A. Et al. 2007. Improvement of water use efficiency in rice by expression of HARDY, an Arabidopsis drought and salt tolerance gene. *PNAS.* 104(39):15270-15275.
12. Khan MA and Duke NC. 2001. Halophytes-A resource for the future. *Wetlands Ecology and Management* 6:455-456.
13. Le TN and McQueen Mason SJ. 2006. Desiccation tolerant plants in dry enviroments. *Environ Sci- Biotechnol.* 5:269-279.
14. Li Z., Wakao S., Fischer B.B., Niyogi K.K. 2009. Sensing and Responding to Excess Light. *Annu. Rev. Plant Biol.* 60:239-260
15. Martins, L. G., Raimundo, G. A., Ribeiro, N. G., Silva, J. C. F., Euclides, N. C., Loriato, V. A., ... & Fontes, E.P. (2020). A begomovirus nuclear shuttle protein-interacting immune hub: hijacking host transport activities and suppressing incompatible functions. *Frontiers in plant science*, 11, 398.
16. Munns R., Tester M. 2008. Mechanisms of Salinity Tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.* 59:651-681
17. Taiz L. and Zeiger E. 2006. *Plant Physiology*. 4th ed. Sinauser Associates, Inc., Publishers. Massachusetts. USA
18. Trewavas A. 2009. What is plant behaviour?. *Plant, Cell and Environment* 32:606–616
19. Turgeon R., Wolf S. 2009. Phloem Transport: Cellular Pathways and Molecular Trafficking. *Annu. Rev. Plant Biol.* 60:207–21
20. Wang, K., Gao, Z., Wang, Y., Meng, C., Li, J., Qin, S., & Cui, Y. (2021). The chloroplast genetic engineering of a unicellular green alga *Chlorella vulgaris* with two foreign peptides co-expression. *Algal Research*, 54, 102214.
21. Yukihiro Kabeya and Shin-ya Miyagishima. 2013. Chloroplast DNA Replication Is Regulated
22. by the Redox State Independently of Chloroplast Division in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Plant physiol.* 161: 2102–2112
23. 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
24. Žihala, D., Salamonová, J., & Eliáš, M. (2020). Evolution of the genetic code in the mitochondria of *Labyrinthulea* (Stramenopiles). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 152, 106908.

III. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

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

La evaluación del curso se hará mediante:

- exámenes escritos del contenido del curso (60%)
- participación en clase (10%)
- entrega de tareas y trabajos de manera puntual (30%).

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El sistema de aprendizaje se basará en las clases teóricas y elaboración de trabajos; así como la consulta, análisis y discusión de bibliografía referente al contenido temático del curso.