

<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>FACULTAD DE CIENCIAS AGROTECNOLÓGICAS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>INTERACCION MICROORGANISMO-PLANTA</b></p>	<b>DES:</b>	Agropecuaria
	<b>Programa académico</b>	Maestría en Ciencias Hortofrutícolas
	<b>Tipo de materia (Optativa/Obligatoria):</b>	Optativa
	<b>Clave de la materia:</b>	IMP-505
	<b>Semestre:</b>	Segundo/Cuarto
	<b>Área en plan de estudios (General o Específica):</b>	Específica
	<b>Total de horas por semana:</b>	8
	Teoría: Presencial o Virtual	5
	Laboratorio o Taller:	1
	Prácticas:	1
	Trabajo extra-clase:	1
	<b>Créditos Totales:</b>	8
	<b>Total de horas semestre (16 semanas):</b>	128
	Fecha de actualización:	Septiembre, 2017
Prerrequisito (s):	FMV-501 Fisiología del Metabolismo Vegetal	
Realizado por:	Dra. Ana Cecilia González Franco	
<p><b>Descripción:</b> En esta unidad de aprendizaje el estudiante aprenderá cómo se puede mitigar la incidencia de enfermedades bióticas y mejorar el desarrollo de las plantas con la aplicación de estrategias innovadoras derivadas del estudio molecular de la interacción microorganismo planta para mejorar la productividad de los cultivos hortofrutícolas y contribuir a la salud humana y ambiental.</p>		
<p><b>Competencias a desarrollar:</b>  <b>Agrotecnología (específica).</b> Aplica tecnología de vanguardia en los sistemas de producción hortofrutícola, para fomentar la productividad a través de propuestas innovadoras.</p>		

Dominios	Objetos de estudio	Resultados de aprendizaje	Metodología	Evidencias
D1. Propone tecnología de punta que apoye la productividad en los sistemas de producción hortofrutícola.	1. Conceptos básicos en la interacción microorganismo-planta en cultivos hortofrutícolas 1.1. Sistemas modelo para estudiar la interacción 1.2. Importancia y objetivos de estudiar la interacción 2. Eventos en la interacción microorganismo-planta 2.1. Señalización de PGPRs 2.2. Interacción patogénica hongo-planta y bacteria-planta 2.3. Señalización del patógeno 2.4. Señalización de la planta 2.5. Integrinas y Proteínas	Define los fundamentos de la interacción benéfica/patogénica microorganismo planta de cultivos hortofrutícolas.  Identifica los factores que influyen en la interacción microorganismo planta.  Analiza la señalización microbiana y de las plantas antes y durante la interacción en los sistemas modelo.  Examina la aplicabilidad de las señalizaciones en los microorganismos y en	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en investigación documental</li> <li>• Aprendizaje colaborativo</li> <li>• Aprendizaje situado</li> <li>• Cartografía conceptual</li> </ul>	Informe y presentación donde manifieste los problemas críticos sobre la interacción microorganismos planta en cultivos hortofrutícolas con sustento en el estado del arte.  Documento y presentación de los factores que se involucran en los sistemas modelo y la señalización que se genera antes y después de la interacción.

	<p>G</p> <p>2.6. Segundos mensajeros endógenos</p> <p>2.7. Modelo general de transducción de señal endógena</p> <p>2.8. Modificaciones estructurales en la planta</p> <p>2.9. Elicitores de las respuestas de defensa</p> <p>2.10. Indicadores bioquímicos</p> <p>3. Plantas susceptibles, genes relacionados a patogénesis e indicadores bioquímicos</p> <p>3.1. Interacción compatible y no compatible</p> <p>3.2. Genes Hrp y su función en las interacciones</p> <p>3.3. Respuesta de hipersensibilidad (HR)</p> <p>3.4. Toxinas</p> <p>3.5. Rutas hormonales y de señalización involucradas en la respuesta de defensa</p>	<p>las plantas para generar soluciones a problemas hortofrutícolas.</p>		
<p>D2. Aplica tecnologías limpias de vanguardia en los sistemas de producción hortofrutícola.</p>	<p>4. Herramientas para el manejo de enfermedades y situaciones nutricionales</p> <p>4.1. SAR e ISR: señalización e indicadores bioquímicos</p> <p>4.2. Inducción de resistencia para el manejo efectivo de enfermedades de plantas</p> <p>4.3. PGPR: biofertilizantes e indicadores bioquímicos.</p>	<p>Selecciona las herramientas para el manejo de enfermedades y situaciones nutricionales a través de las rutas moleculares.</p> <p>Interpreta los indicadores bioquímicos en diferentes sistemas microorganismo planta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en investigación documental</li> <li>• Aprendizaje colaborativo</li> <li>• Aprendizaje situado</li> <li>• Cartografía conceptual</li> <li>• Análisis de casos</li> </ul>	<p>Documento de revisión integrador y presentación de las rutas bioquímicas involucradas en las respuestas de defensa de las plantas o en la respuesta simbiótica benéfica. Documento que proponga estrategias para el manejo de los problemas hortofrutícolas a través del estudio de la interacción microorganismo-planta con sustento en el estado del arte.</p>
<p>D3. Muestra responsabilidad en la conservación y</p>	<p>5. Responsabilidad ambiental y ética científica</p> <p>5.1. Estrategias derivadas</p>	<p>Manejo responsable y conservación de los recursos naturales en los sistemas de</p>	<p>Aprendizaje colaborativo</p> <p>Talleres de</p>	<p>Ensayo que muestre su compromiso ético en su desempeño</p>

el cuidado del medio ambiente considerando la sustentabilidad en los sistemas de producción hortofrutícola.	del estudio de la interacción microorganismo-planta para solucionar problemas hortofrutícolas con sentido ético y ambiental	producción hortofrutícola.	discusión y análisis	profesional.
---	---	----------------------------	----------------------	--------------

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES			
<p>Voet D. y Voet J.G. 1995. Biochemistry. John Wiley &amp; Sons, Inc. New York,N.Y., USA.</p> <p>Lewis B. 2000. Genes VII. Oxford University Press. Oxford, New York, USA.</p> <p>Punja Z.K. 2004. FUNGAL DISEASE RESISTANCE IN PLANTS-BIOCHEMISTRY, MOELCULAR BIOLOGY AND GENETIC ENGINEERING. Food Products Press. USA.</p> <p>A grios G. N. 1997. Plant Pathology. Editorial Academic Press. CA, USA.</p> <p>Tikhonovich, I., Lugtenberg B., y Provorov, N. 2004. Biology of Plant-Microbe Interactions Volume 4. Editorial the International Society for Molecular Plant-Microbe Interactions. Minnesota, USA.</p> <p>Schaum's Outlines of Theory and Problems of Molecular and Cell Biology. 1996. William D. Stansfield, Jaimes S. Colomé and Raúl J. Cano. Editorial McGRAW-HILL. USA.</p> <p>Madigan M.T., Martinko J.M. y Parker J. 1998. Brock-BIOLOGIA DE LOS MICROORGANISMOS. PRENTICE HALL. España.</p> <p>Glick B.R. y Pasternak J.J. 1998. Molecular Biotechnology – Principles and Applications of Recombinant DNA. ASM Press. Washington, D.C.</p> <p>Boland G. J. Y Kuylendall L.D. 1998. Plant-Microbe Interactions and Biological Control. Editorial MARCEL DEKKER. NY, USA.</p> <p>Azcón-Bieto J. Y Talón M. 2001. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill. España.</p> <p>Taiz L. Y Zeiger E. 2004. Plant Physiology. Sinauer Associates. Sunderland MA, USA.</p> <p>Goland G.J., Kuykendall L.D. 2004. Plant-Microbe Interactions and biological Control. MARCEL DEKKER. N.Y. USA.</p> <p>Artículos científicos de las revistas siguientes: Molecular Plant-Microbe Interactions, Folia Microbiologica, International Journal of Biological Markers, Phytopathology, Plant Disease, Canadian Journal of Microbiology, Advances in Biochemical Engineering / Biotechnology, Advances in Applied Microbiology, Applied and Environmental Microbiology, Applied Biochemistry and Biotechnology Genetic Engineering &amp; Biotechnology News,, American Journal of Enology and Viticulture, Applied Microbiology and Biotechnology, Biocontrol Science and Technology, Biological Control, Biomarkers, Biosensors &amp; Bioelectronics, Biotechnology &amp; Genetic Engineering Reviews, entre otros.</p>	<p><b>Portafolio de evidencias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Informe y presentación donde manifieste los problemas críticos sobre la interacción microorganismos planta en cultivos hortofrutícolas con sustento en el estado del arte.</li> <li>○ Documento y presentación de los factores que se involucran en los sistemas modelo y la señalización que se genera antes y después de la interacción.</li> <li>○ Documento de revisión integrador y presentación de las rutas bioquímicas involucradas en las respuestas de defensa de las plantas o en la respuesta simbiótica benéfica</li> <li>○ Documento que proponga estrategias para el manejo de los problemas hortofrutícolas a través del estudio de la interacción microorganism o-planta con sustento en el estado del arte</li> <li>○ Ensayo que</li> </ul>	<p>Lista de cotejo</p> <p>Mapa de aprendizaje</p> <p>Mapa de aprendizaje</p> <p>Mapa de aprendizaje</p> <p>Lista de</p>	<p>Diagnóstica</p> <p>Formativa</p> <p>Formativa</p> <p>Sumativa</p> <p>Sumativa</p>	<p>15%</p> <p>25%</p> <p>25%</p> <p>15%</p> <p>10%</p>

	<p>muestre su compromiso ético en su desempeño profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Exámenes escritos</li> </ul>
<hr/> TOTAL PONDERADO 100%	

<b>CRONOGRAMA</b>																
<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b>	<b>SEMANAS</b>															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7. Conceptos básicos en la interacción microorganismo-planta en cultivos hortofrutícolas	X	X														
8. Eventos en la interacción microorganismo-planta		X	X	X	X	X	X									
9. Plantas susceptibles, genes relacionados a patogénesis e indicadores bioquímicos							X	X	X							
10. Preparación y optimización de formulaciones biológicas									X	X	X	X	X	X		
11. Responsabilidad ambiental y ética científica														X	X	X