



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS Y PESQUERAS**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS**  
**PROGRAMA**

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Fruticultura Tropical Y Subtropical	
-------------------------------------	--

**DOCENTE(S) RESPONSABLE(S)**

Dr. Gregorio Luna Esquivel
----------------------------

SEMESTRE	ÁREA DE FORMACIÓN	TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
I, II, III, IV, V, VI, VII o VIII	Especializante	Optativa

ORIENTACIÓN	LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)	T.U.D.C.
Ciencias Agrícolas	1) Sistemas de producción agrícola	Curso- Taller

HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE	TOTAL DE HORAS	VALOR EN CRÉDITOS
32	32	32	96	6

FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
01 de agosto de 2008	27 de junio de 2021

ELABORADO POR:	ACTUALIZADO POR:
Dr. Gregorio Luna Esquivel	Dr. Gregorio Luna Esquivel

## **2. PRESENTACIÓN (Justificación)**

En el curso-taller de fruticultura tropical y subtropical se estudian los frutales tropicales y subtropicales de mayor importancia económica en el país, analizando la situación comercial, problemática tecnológica y manejo fitosanitaria de cada cultivo. En cada uno, se analizará el aspecto internacional, nacional y estatal. Así como, requerimientos climáticos, características de portainjertos, aspectos fisiológicos relacionados con la inducción, diferenciación y brotación floral, amarre y desarrollo del fruto. Estudios de caso en la aplicación de tecnología en la producción forzada de mango, limón, aguacate y zarzamora, así también el manejo de podas, reguladores de crecimiento, nutrición y problemas fitosanitarios. De igual forma, se estudiarán los parámetros de calidad e inocuidad requeridos en los frutos de exportación en fresco. El curso es teórico práctico de 6 créditos, pertenece a las unidades clasificadas en optativas, se imparte en cualquier semestre del año y el tiempo presencial es de 4 h a la semana, incluyen 5 recorridos de campo donde se realizan prácticas y evaluaciones en los cultivos.

## **3. OBJETIVO**

Al finalizar la unidad de aprendizaje el estudiante será capaz de conocer, analizar y discutir los aspectos fundamentales del manejo y problemática de los frutales tropicales y subtropicales de importancia económica, así como, el manejo de problemas fitosanitarios y la importancia de la producción forzada de cultivos tropicales y subtropicales, además de analizar y discutir las restricciones comerciales internacionales por falta de calidad e inocuidad durante la exportación.

## **4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO**

La unidad de aprendizaje de fruticultura tropical y subtropical contribuye a la formación de una actitud critico-propositiva en el estudiante ya que, egresará con los conocimientos básicos que le permitirán resolver problemas en el ámbito de producción forzada, manejo fitosanitario e inocuidad que se requiere en la fruticultura tropical y subtropical siendo esta un área terminal de ciencias agrícolas

## **5. CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO-FORMATIVO**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

- 1.1.-Presentación
- 1.2.- Breve descripción del curso, forma de evaluación, trabajos extra clase
- 1.3.-Examen de diagnóstico
- 1.4.-Estadísticas de frutales tropicales de importancia económica
- 1.5.-Problemática y prospectiva de la fruticultura tropical y subtropical en México

### **2.- MANGO**

2.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

2.2.-Requerimientos climáticos, propagación, poliembrionía, portainjertos e interinjertos, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

2.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas, nutrición, anillado y riego

2.4.-Aspectos fisiológicos: alternancia de producción, inducción, diferenciación y brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

2.5.-Producción forzada

2.6.-Manejo de plagas y enfermedades

2.7.-Desordenes Fisiológicos

### **3.-PAPAYA**

3.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

3.2.-Requerimientos climáticos, propagación, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

3.3.-Establecimiento de huerto, manejo de riego

3.4.-Aspectos fisiológicos: alternancia de producción, inducción, diferenciación y brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

3.5.-Manejo de plagas y enfermedades

3.6.-Desordenes Fisiológicos

### **4.-AGUACATE**

4.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

4.2.-Requerimientos climáticos, propagación, portainjertos e interinjertos, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

4.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas, nutrición y riego

4.4.-Aspectos fisiológicos: alternancia de producción, inducción, diferenciación y brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

4.5.-Producción forzada

4.6.-Manejo de plagas y enfermedades

4.7.-Desordenes Fisiológicos

## **5.-CÍTRICOS**

5.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

5.2.-Requerimientos climáticos, propagación, poliembrionía, portainjertos, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

5.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas, nutrición y riego

5.4.-Aspectos fisiológicos: alternancia de producción, inducción, brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

5.5.-Producción forzada

5.6.-Manejo de plagas y enfermedades

5.7.-Desordenes Fisiológicos

## **6.-MARACUYÁ**

6.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

6.2.-Requerimientos climáticos, propagación, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

6.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas, nutrición y riego

6.4.-Aspectos fisiológicos: alternancia de producción, inducción, brotación floral, polinización manual, amarre y desarrollo del fruto

6.5.-Manejo de plagas y enfermedades

## **7.-PLÁTANOS Y BANANOS**

7.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

7.2.-Requerimientos climáticos, propagación, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

7.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas, nutrición y riego

7.4.-Aspectos fisiológicos: alternancia de producción, brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

7.5.-Producción forzada

7.6.-Manejo de plagas y enfermedades

## **8.-GUANÁBANA**

8.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

8.2.-Requerimientos climáticos, propagación, consumo nacional y exportación.

8.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas, nutrición y riego

8.4.-Aspectos fisiológicos: inducción y brotación floral, polinización manual, amarre y desarrollo del fruto

8.5.-Manejo de plagas y enfermedades

## **9.-GUAYABA**

9.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

9.2.-Requerimientos climáticos, propagación, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

9.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas y riego

9.4.-Aspectos fisiológicos: alternancia de producción, inducción floral, brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

9.5.-Producción forzada

9.6.-Manejo de plagas y enfermedades

9.7.-Desordenes Fisiológicos

## **10.-CIRUELA MEXICANA**

10.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

10.2.-Requerimientos climáticos y propagación

10.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas y anillado

10.4.-Aspectos fisiológicos: inducción, diferenciación y brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

## **11.-Yaca**

11.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

11.2.-Requerimientos climáticos, propagación y portainjertos

11.3.-Establecimiento de huerto, manejo de podas y nutrición

11.4.-Aspectos fisiológicos: inducción, diferenciación y brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

11.5.-Manejo de plagas y enfermedades

## **12.-PIÑA**

12.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

12.2.-Requerimientos climáticos, propagación, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

12.3.-Establecimiento de huerto

12.4.-Producción forzada

12.5.-Manejo de plagas y enfermedades

## **13.-LITCHI**

13.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

13.2.-Requerimientos climáticos, propagación, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

13.3.-Establecimiento de huerto y riego

13.4.-Aspectos fisiológicos: inducción, diferenciación y brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

13.5.-Producción forzada

13.6.-Manejo de plagas y enfermedades

13.7.-Desordenes Fisiológicos

## **14.-FRUTILLAS**

14.1.-Origen, problemática, distribución, producción, estacionalidad y comercialización.

14.2.-Requerimientos climáticos, propagación, cultivares más importantes para consumo nacional y exportación.

14.3.-Establecimiento de huerto y riego

14.4.-Aspectos fisiológicos: inducción, diferenciación y brotación floral, amarre y desarrollo del fruto

14.5.-Producción forzada

14.6.-Manejo de plagas y enfermedades

14.7.-Desordenes Fisiológicos

## 6. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE
Lectura por parte del estudiante de artículos.	Elaboración de mapas conceptuales, síntesis, cuadros comparativos, etc.
Exposición de temas por parte del docente y estudiantes	Discusión de tópicos y artículos científicos
Demostración de método en campo o laboratorio de prácticas referentes a los temas	Elaboración de informes escritos sobre las actividades

## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Examen escrito	Dominio de conceptos y términos dentro de la disciplina de morfofisiología de frutales tropicales y templados por parte del estudiante.
Examen práctico/oral	Aplicación adecuada de las técnicas e instrumental para el cultivo xxxx.
Mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros comparativos, esquemas	Se debe evidenciar el uso eficiente del lenguaje científico, propio del área. Estos organizadores gráficos de información deberán ser presentados en tiempo y forma de acuerdo a las fechas establecidas.
Prácticas de laboratorio y campo	Las prácticas de laboratorio y campo serán evaluadas de acuerdo a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño durante las prácticas 20%</li> <li>• Entrega del reporte 30%</li> <li>• Resultados obtenidos 50%</li> </ul>
Trabajo de investigación	La evaluación del trabajo de investigación será evaluado de acuerdo a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega del trabajo escrito 40%</li> <li>• Metodología propuesta 30%</li> <li>• Exposición del trabajo de investigación 30%</li> </ul>

## 8. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener una calificación mínima de 80 en una escala de 0 al 100</li> <li>• Asistencia mínima del 95% de las sesiones.</li> </ul>	Examen escrito.....30%
	Examen práctico/oral.....30%
	Trabajo de investigación.....30%
	Reporte de prácticas.....5%
	Tareas.....5%

## 9. ACERVOS DE CONSULTA

### BÁSICOS

- Agustí, M. 2013. Crecimiento y maduración del fruto. En: Fundamentos de fisiología vegetal. Azcón-Bieto, J., M. Talón (Eds). McGraw-Hill. España. 519-536p.
- Cossio-Vargas, L.E., Salazar-García, S., González-Durán, I.J.L., y Medina-Torres, R. 2008. Fenología del aguacate 'Hass' en el clima semicálido de Nayarit, México. Revista Chapingo. Serie horticultura, 14(3), 319-324.
- Dor Haim, Liron Shalom, Yasmin Simhon, Lyudmila Shlizerman, Itzhak Kamara, Michael Morozov, Alfonso Albacete, Rosa M Rivero, Avi Sadka. 2020. Alternate bearing in fruit trees: fruit presence induces polar auxin transport in citrus and olive stem and represses IAA release from the bud. Journal of Experimental Botany. 72, 2450–2462. <https://doi.org/10.1093/jxb/eraa590>.
- Escolà, A., Martínez-Casasnovas, J.A., Rufat, J. et al. Mobile terrestrial laser scanner applications in precision fruticulture/horticulture and tools to extract information from canopy point clouds. Precision Agric. 18, 111–132 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11119-016-9474-5>
- Fisher, G., y J. Orduz. 2012. Ecofisiología en frutales. En: Manual para el cultivo de frutales en el trópico. Fisher, G. (Ed). Produmedios, Bogotá. 54-72p.
- Hidenao Kagaya, Naoko Ito, Tomoki Shibuya, Sadao Komori, Kazuhisa Kato, and Yoshinori Kanayama. 2020. Characterization of Flowering locus C Homologs in Apple as a Model for Fruit Trees. Int. J. Mol. Sci. 21(12), 4562; <https://doi.org/10.3390/ijms21124562>.
- Makhmale Sandip, Makwana AN, Barad AV, and Nawade BD. 2015. Physiology of Flowering- The Case of Mango. International Journal of Applied Research 2015; 1(11): 1008-1012.
- Manuel Agustí, Carlos Mesejo, Natalia Muñoz-Fambuena, Francisco Vera-Sirera, Miguel de Lucas, Amparo Martínez-Fuentes, Carmina Reig, Domingo J. Iglesias, Eduardo Primo-Millo, and Miguel A. Blázquez. 2019. Fruit-dependent epigenetic regulation of flowering in Citrus. New Phytologist 225: 376–384.
- Mohan J.S., Priyadarshan P.M. (2009). Breeding Plantation Tree Crops Tropical Species. Ed. Springer. USA. 654p.



Oosthuysen, S A. 1997. Effect of KNO<sub>3</sub> sprays to flowering mango trees on fruit retention, fruit size, tree yield, and fruit quality. *Acta Horticulturae*. 455: 359-366.

Rochette, P., G. Belanger, Y. Castonguay, A. Bootsma and D. Mongrain. 2004. Climate change and winter damage to fruit trees in eastern Canada. *Canadian J. Plant Sci.* 84(4):1113-1125.

Vasanthaiyah K N H, V K Ravishankar, S K Shivashankara, L Anand, P Narayanaswamy, G Mukunda, G T Prasad (2006) Cloning and characterization of differentially expressed genes of internal breakdown in mango fruit (*Mangifera indica*). *Journal of Plant Physiology* 163: 671-679.

Vítor da Silveira Falavigna, Baptiste Guitton, Evelyne Costes and Fernando Andrés. 2019. I Want to (Bud) Break Free: The Potential Role of DAM and SVP-Like Genes in Regulating Dormancy Cycle in Temperate Fruit Trees. *Front. Plant Sci.*, <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01990>.

#### **COMPLEMENTARIOS**

Camero-Ayón, C. B., Luna-Esquivel, G., Rios-Velasco, C., Díaz-Heredia, M., Rodríguez-Palomera, M., Betancourt-Aranguré, A. y Camero-Campos, O. J. (2019). Causal agents of rot in Soursop fruit (*Annona muricata* L.) in Nayarit, Mexico. *Revista Bio Ciencias* 6, e538. doi: <http://dx.doi.org/10.15741/revbio.06.01.01>.

Kalcsits, L., E. Lotze, M. Tagliavini, K.D. Hannam, T. Mimmo, D. Neilsen, G. Neilsen, D. Atkinson, E. Casagrande-Biasuz, L. Borruso, S. Cesco, E. Fallahi, Y. Pii, & N.A. Valverdi. 2020. Recent achievements and new research opportunities for optimizing macronutrient availability, acquisition, and distribution for perennial fruit crops. *Agronomy* 10: 2-28. doi:10.3390/agronomy10111738.

Medina, T. M. A., Luna, E. G., Camero, C. O. J., Ramírez, G. L. G., Rios, V. C. (2018). *Lasiodiplodia theobromae* agente causal de la pudrición blanda de frutos de *Artocarpus heterophyllus* Lam. en Nayarit, México. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40 (5): (e-018).

Puc-Flores, C. G., Cituk-Chan, D. E., Villanueva-Couoh, E. y Pinzón-López, L. L. 2018. Compatibilidad de injertación de tres clones de guanábana (*Annona muricata* L). *Agroproductividad* 11 (10) pp. 71-74.

Salazar-García, S., M.E. Ibarra-Estrada, A. Álvarez-Bravo y J. González-Valdivia. 2018. Modelos de predicción del desarrollo floral del aguacate 'Méndez'. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 9(1): 151-161. ISSN: 2007-9230.

## **10. PERFIL PROFESIOGRÁFICO**

**Área de especialidad:**

Fruticultura y tener conocimientos básicos en fitosanidad e inocuidad

<b>Grado académico mínimo:</b>	Doctorado en Ciencias en el Área de Ciencias Agrícolas.
<b>Experiencia docente:</b>	1 año a nivel licenciatura o posgrado, con participación en cursos teóricos y talleres.
<b>Experiencia en investigación:</b>	1 año participando en proyectos de investigación en el área agrícola.
<b>Idiomas:</b>	Competencia de comunicación oral y lectura en inglés.