



MAESTRÍA EN CULTIVOS INTENSIVOS

1) Título del Curso

CULTIVO DE FRUTALES II

2) Unidades de Créditos Académicos (UCAs) que otorga

Duración: 45 hs (3 UCAs)

3) Número de inscriptos admisibles o cupo: Mínimo de 10 y máximo de 30 alumnos

4) Docente responsable

Dr. Norberto Gariglio

5) Docentes del curso

Dr. Norberto Gariglio (FCA-UNL)

Dr. Damián Castro (FCA-UNL, CONICET)

M. Sc. Norma Micheloud (FCA-UNL)

6) Destinatarios

Ingenieros agrónomos, biólogos, carreras afines y estudiantes de posgrado.

7) Justificación

La fruticultura en Argentina ocupa aproximadamente 600000 ha, y una producción de 7,7 millones de toneladas, generando medio millón de empleos directos distribuidos en producción, empaque, refrigeración, transporte, industrialización, administración y comercialización. Esta producción genera un importante volumen de divisas a través de la exportación, en la que Argentina está posicionada en un lugar privilegiado en la oferta mundial de frutas de alta calidad, por su producción en contraestación respecto de los mercados de mayor poder adquisitivo del planeta. Además, genera numerosas materias primas para empresas alimenticias que se distribuyen a lo largo de todo el territorio nacional. Los cítricos, uvas, manzanas y peras, las frutas de carozo, y las frutas tropicales, son las principales producciones frutícolas de Argentina, a los que se deben sumar las nueces, cerezas, higos, arándanos, entre otras,



cuya producción es menor o más reciente, producto de los intentos de diversificación productiva.

El presente curso pretende que los alumnos de posgrado adquieran fundamentos fisiológicos para interpretar el comportamiento de los cultivos frutales en diferentes condiciones ambientales, y su respuesta a las prácticas de manejo agronómico aplicadas, de modo que sirvan de motivación para el desarrollo de líneas de investigación tendientes a resolver diferentes problemas productivos.

8) Objetivos

Al finalizar el curso se espera que los alumnos sean capaces de:

- Reconocer las especies frutales de hojas caducas por sus ramas
- Identificar las principales limitantes agro-ecológicas de los cultivos frutales de carozo, de pepita, las frutas finas y otros cultivos como el nogal, níspero, kaki e higuera
- Interpretar la fisiología de estos cultivos
- Conocer y comprender diferentes prácticas culturales tendientes a mejorar la producción y la calidad de los frutales de carozo, de pepita, las frutas finas, y de otros cultivos menores
- Interiorizarse de las líneas de investigación desarrolladas en diferentes regiones del país sobre estos cultivos.

9) Programa

Clases teóricas

Unidad 1

Frutales de carozo: Durazno, nectarinas y ciruelo. Origen. Caracterización botánica. Regiones de cultivo. Variedades y portainjertos. Ecofisiología del cultivo: Exigencias climáticas y edáficas. Luz. Fotosíntesis: diferencias entre cultivares. Influencia de la estación del año. Efecto de la actividad de los destinos. Adaptación al sombreado. Temperatura: Crecimiento vegetativo y reproductivo. Respuesta a las bajas temperaturas. Aclimatación a las bajas temperaturas; requerimientos de frío. Agua: Efectos del déficit hídrico. Respuesta



ante condiciones extremas. Otros factores ambientales. Tecnología de producción: propagación y manejo del huerto; poda en seco y en verde; control de heladas tardías; raleo de frutos; fertilización; cosecha; otras. Particularidades de los cultivos de bajos requerimientos de frío.

Unidad 2

Frutales de pepita: Manzana y peral. Origen. Caracterización botánica. Regiones de cultivo. Variedades y portainjertos. Ecofisiología del cultivo. Exigencias climáticas y edáficas. Luz: captación de luz. Fotosíntesis. Balance de carbono. Luz y fructificación. Floración, establecimiento de frutos, crecimiento del fruto. Temperatura. Efectos generales. Comportamiento de la planta ante situaciones de altas y bajas temperaturas. Agua: deficiencia hídrica y mecanismos de resistencia. Déficit hídrico controlado. Otros factores ambientales. Tecnología de producción para variedades de bajos requerimientos de frío: propagación y manejo del huerto; autoincompatibilidad y polinizadores; raleo químico de frutos; conducción y poda de huertos de alta densidad; fertilización; indicadores de cosecha.

Unidad 3

Frutas finas: frambuesa y arándanos. Origen. Caracterización botánica. Regiones de cultivo. Variedades y portainjertos. Ecofisiología del cultivo: Exigencias climáticas y edáficas. Luz. Crecimiento y desarrollo. Fotoperíodo. Interacción entre temperatura y fotoperíodo. Temperatura. Efecto de la temperatura ambiente y la temperatura del suelo. Agua. Humedad del suelo. Crecimiento vegetativo y reproductivo. Salinidad. Tecnología de producción: propagación y manejo del huerto.

Unidad 4:

Otros cultivos: Higuera, Nogal, Níspero. Origen. Características agro-climáticas. Características botánicas. Aspectos fisiológicos del cultivo: crecimiento vegetativo y reproductivo. Calidad del fruto. Plagas y enfermedades más frecuentes. Alteraciones fisiológicas más comunes.

10) Actividades Prácticas

Práctica

Los alumnos realizarán lectura, interpretación y exposición de diferentes trabajos de investigación relacionados a los cultivos frutales desarrollados en esta asignatura, haciendo especial hincapié en los aspectos ecofisiológicos y en la tecnología de los cultivos.



11) Cronograma de dictado y duración del curso

Día 1	Módulo 1
Unidad 1.- Unidad 2.-	
Día 2	
Unidad 2.- continuación Unidad 3.-	
Actividades teórico-práctica	
Día 3	Módulo 2
Unidad 3.- Unidad 4.-	
Día 4	
Unidad 5.-	
Evaluación final: se entrega con posterioridad a la finalización del curso	

12) Número de horas teóricas: 25

13) Número de horas prácticas y seminarios: 20

14) Sistema de Evaluación

La asignatura será aprobada mediante la superación de una evaluación final donde se requiere un 60% del total de puntos asignados. Además, se evaluará el desempeño de los alumnos en el análisis e interpretación del trabajo de investigación que se menciona en la práctica. Esta actividad será adicional al tiempo asignado al cursado.

15) Referencias Bibliográficas

- Agustí Fonfría, M. 2004. Fruticultura. 1a. ed. Mundri Prensa. Madrid. 493p.
- Agustí Fonfría, M.; Reig, C; Undurraga, P. 2006. El cultivo del níspero japonés. 1a. ed. Gráfica Alcoy. España. 305p.
- Andersen, P.C. 1994. Temperate Nut species. In: Schaffer, B.; Andersen, P.C. (eds.). Handbook of environmental physiology of fruit crops. Volume I. Temperate crops. CRC Press, Inc. pp. 299-338.
- Borda, M.P.; Pescie, M.A.; Gariglio, N.F. 2018. Effects of early cropping on growth and yield of Southern Highbush Blueberry cultivars (*Vaccinium corymbosum* L. Interspecific Hybrids). Journal of the American Pomological Society 72(4):222-230.



Bouzo, C.A.; Travadelo, M.; Gariglio, N.F. 2012. Effect of different packaging materials on postharvest quality of fresh fig fruit. *International Journal of Agriculture & Biology* 14(5):821-825. ISSN 1814-9596. Available at <http://www.fspublishers.org>

Bouzo, C.A.; Gariglio, N.F. 2013. Validación de índices de cosecha para manzanas de bajos requerimientos de frío. *Agrociencia Uruguay* 17(1):74-80.

Calvo, P. 2004. Fichas varietales de duraznos, nectarines y ciruelas. 1a. ed. INTA E.E.A. Alto Valle. Río Negro.

Castro, D.; Favaro, J.C.; Scotta, R.; Gariglio, N.F. 2014. Manzano (Cap. 4). En: Gariglio, N.F.; Bouzo, C.A.; Travadelo, M.R. (Eds.). *Cultivos frutales y ornamentales para zonas templado-cálidas. Experiencias en la zona central de Santa Fe* (p. 83-107). Ediciones UNL, colección Cátedra. Santa Fe, Argentina.

Castro, D.C.; Alvarez, N.; Gabriel, P.; Micheloud, N.; Buyatti, M.A.; Gariglio, N.F. 2015. Crop loading studies on 'Caricia' and 'Eva' apples grown in a mild winter area. *Scientia Agricola* 72(3): 237-244.

Castro, D.C.; Micheloud, N.; Buyatti, M.; Gariglio, N.F. 2015. Carga de frutos óptima na macieira 'Princesa' de baixa exigência em horas de frío. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP* 37(2): 517- 523. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-088/14>. Junho 2015. ISSN 0100-2945.

Castro, D.C.; Micheloud, N; Buttarelli, M; Álvarez, N.H.; Favaro, J.C.; Gariglio, N.F. 2015. Raleo químico con ácido naftalenacético, carbaryl y etefón en manzanos "Eva" y "Caricia". Resultados preliminares. *Revista FAVE Sección Ciencias Agrarias* 14(1): 57-75.

Castro, D.C.; Cerino, M.C.; Gariglio, N.F.; Radice, S. 2016. Study of reproductive behaviour in low-chill apples in warmer zones of Argentina. *Scientia Horticulturae* 199: 124–132. doi:10.1016/j.scienta.2015.12.018.

Castro, D.C.; Alvarez, N.H.; Gabriel, P.M.; Buyatti, M.; Favaro, J.C.; Gariglio, N.F. 2017. Can "Caricia" and "Princesa" apples be considered as low-chilling cultivars?. *Acta Scientiarum Agronomy* 39(1):49-58. Doi: 10.4025/actasciagron.v39i1.30996. Disponible en: <file:///D:/Docs/Downloads/30996-156952-1-PB.pdf>

Crandall, P.C. 2005. *Bramble production: the management and marketing of raspberries and blackberries*. 1a. ed. Food Products Press. New York. 213p.

Creasy, G.L.; Creasy, L.L. 2009. *Grapes*. Cambridge, CABI Publishing. 295p.

Ferree, D.C.; Warrington, I.J. 2003. *Apples: Botany, production and uses*. Cambridge, CABI Publishing. 660p.

Flore, J.A. 1994. Stone Fruti. In: Schaffer, B.; Andersen, P.C. (eds.). *Handbook of environmental physiology of fruit crops. Volume I. Temperate crops*. CRC Press, Inc. pp. 233-269.

Flores, P.C.; Poggi, D.; García, S.M.; Gariglio, N.F. 2011. Topographic tetrazolium testing of Black Walnut (*Juglans nigra*) seeds. *Seed Science and Technology* 39(1):230-235.



Flores, P.C.; Poggi, D.; García, S.M.; Catraro, M.; Gariglio, N.F. 2017. Effects of pre-stratification storage conditions on black walnut seed post-stratification germination capacity. *International Journal of Fruit Science* 17(1): 1-12. <http://dx.doi.org/10.1080/15538362.2016.1214662>

Gariglio, N.F.; Castillo, A.; Juan, M.; Almela, V.; Agustí, M. 2002. El Níspero Japonés. Técnicas para mejorar la calidad del fruto. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, Peixca y Alimentació. Sèrie Divulgació Tècnica nro. 52. 61p.

Gariglio, N.; Mendow, M.; Weber, M.; Favaro, M.A.; González-Rossia, D.; Pilatti, R.A. 2009. Phenology and reproductive traits of peaches and nectarines in central-east Argentina. *Revista Scientia Agrícola* 66(6):757-763.

Gariglio, N.F.; Pilatti, R.A.; Agustí Fonfría, M. 2007. Requerimientos ecofisiológicos de los árboles frutales (Capítulo 2). En: Sozzi, G.O. (Ed.), *Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento*. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. pp 43-82.

Gariglio, N.F.; Weber, M.; Castro, D.; Micheloud, N. 2012. Influence of the environmental conditions, the variety, and different cultural practices on the phenology of peach in the central area of Santa Fe (Argentina). In: *Phenology and climatic change* (Xiaoyang Zhang Ed.). Chapter 12: 217-240. Available at: http://cdn.intechopen.com/pdfs/32931/InTech-Influence_of_the_environmental_conditions_the_variety_and_different_cultural_practices_on_the_phenology_of_peach_in_the_central_area_of_santa_fe_argentina_.pdf

Gariglio, N.F.; Bouzo, C.A.; Travadelo, M.R. 2014. Cultivos frutales y ornamentales para zonas templado-cálidas. Experiencias en la zona central de Santa Fe. Ediciones UNL, colección Cátedra. Santa Fe, Argentina.

Gariglio, N.F.; Weber, M.E.; Pilatti, R.A. 2014. Duraznero (Cap. 3). En: Gariglio, N.F.; Bouzo, C.A.; Travadelo, M.R. (Eds.). *Cultivos frutales y ornamentales para zonas templado-cálidas. Experiencias en la zona central de Santa Fe* (p. 51-82). Ediciones UNL, colección Cátedra. Santa Fe, Argentina.

Gariglio, N.F.; Favaro, J.C.; Forte, R. 2014. Higuera (Cap. 5). En: Gariglio, N.F.; Bouzo, C.A.; Travadelo, M.R. (Eds.). *Cultivos frutales y ornamentales para zonas templado-cálidas. Experiencias en la zona central de Santa Fe* (p. 109-127). Ediciones UNL, colección Cátedra. Santa Fe, Argentina.

Gil-Albert, F. 1989. *Tratado de Arboricultura Frutal*. Vol I -II -III-IV Ediciones Mundi Prensa.Madrid.

González Rossia, D. E. 2006. Control de la floración en el género *Prunus*. Factores climáticos y nutricionales (Tesis Doctorales). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

Gonzalez Rossia, D.; Reig, C.; Dovis, V.; Gariglio, N.; Agustí, M. 2008. Changes on carbohydrates and nitrogen content in the bark tissues induced by



artificial chilling and its relationship with dormancy bud break in *Prunus*. *Scientia Horticulturae* 118:275-281.

Gouhg, R.E. 2006. *The highbush blueberry and its management*. 1a. ed. Food Products Press. New York. 272p.

Lakso, A.N. 1994. Apple. In: Schaffer, B.; Andersen, P.C. (eds.). *Handbook of environmental physiology of fruit crops*. Volume I. Temperate crops. CRC Press, Inc. pp. 3-42.

Layne, D.R. ; Bassi, D. 2008. *The peach: botany, production and uses*. Wallingford, CABI. 615p.

Marini, R.P. 2003. Peach Fruit Weight, Yield, and Crop Value Are Affected by Number of Fruiting Shoots per Tree. *HortScience* 38:512-514.

Melgarejo Moreno, P. 2000. *Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas: el médio ecológico, la higuera, el alcaparro y el nopal*. Madrid. AMV Ediciones, Mundi Prensa. 382p.

Micheloud, N.G.; Favaro, J.C.; Castro, D.; Buyatti1, M.; Favaro, M.A.; García, M.S; Gariglio, N.F. 2018. Fig production under an intensive pruning system in the moist central area of Argentina. *Scientia Horticulturae* 234:261-266. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sci.2018.02.035>

Nakasone, H.Y.; Paull, R.E. 2004. *Tropical fruits*. 1a.reimp. (Crop Production Science in Horticulture ; 7). CAB International. Cambridge. 445p.

Pérez, S. 2004. Yield stability of peach germplasm differing in dormancy and blooming season in the Mexican subtropics. *Scientia Horticulturae* 100:15-21.

Seipel, M.; Pirovani, M.E.; Güemes, D.R.; Gariglio, N.F.; Piagentini, A.M. 2009. Características fisicoquímicas de los frutos de tres variedades de manzana cultivadas en la región centro-este de la provincia de Santa Fe. *Revista FAVE- Sección Ciencias Agrarias* 8(1):27-36.

Sordo, M.H.; Clement, M.N.; Pernuzzi, C. Gariglio, N.F. 2014. *Frambueso* (Cap. 6). En: Gariglio, N.F.; Bouzo, C.A.; Travadelo, M.R. (Eds.). *Cultivos frutales y ornamentales para zonas templado-cálidas. Experiencias en la zona central de Santa Fe* (p. 129-145). Ediciones UNL, colección Cátedra. Santa Fe, Argentina.

Sozzi, G.O.; Gariglio, N.; Figueroa, M.I. 2007. Dormición en árboles frutales de hojas caducas (Capítulo 3; 21 p). En: Sozzi, G.O. (Ed.), *Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento*. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, pp. 85-103.

Sozzi, G.O. 2007. *Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento*. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Travadelo, M.; Sordo, M.; Favaro, J.C.; Pernuzzi, C.; Perren, R.; Gariglio, N.; Maina, M.; Rossler, N.; Brizi, M.C. y Carboni, A. 2012. Diversificación con frambuesa: el impacto de su introducción en sistemas hortícolas de Coronda, Santa Fe, Argentina. Análisis de un caso de estudio. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. U N Cuyo* 44(2):255-262.



Weber, M.E. 2008. Poda en verde del duraznero. Efecto sobre el comportamiento vegetativo y reproductivo de la planta. Tesis de Maestría. Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Agrarias. 135p.

Weber, M.E.; Pilatti, R.; Sordo, M.H.; García, M.S.; Castro, D.; Gariglio, N.F. 2011. Changes in the vegetative growth of the low-chill peach tree in response to reproductive shoot pruning after harvesting. *New Zealand Journal of Crop & Horticultural Science* 39(3):153-160.

Weber, M.E.; Castro, D.; Micheloud, N.; Bouzo, C.; Buyatti, M.; Gariglio, N. 2013. Changes in the reproductive traits of low-chill peach tree in response to reproductive shoot pruning after harvesting. *European Journal of Horticultural Science* 78(1):1-7.

Publicaciones periódicas

Acta Horticulturae.

Agrociencia.

Annals of Applied Biology.

Horticultura Argentina.

Horticultural Reviews.

HortScience. American Society for Horticultural Science.

HortTechnology. American Society for Horticultural Science.

International Journal of Fruit Science.

Journal of the American Pomological Society.

Journal of American Society for Horticultural Science.

Journal of Horticultural Science & Biotechnology.

New Zealand Journal of Crop & Horticultural Science.

Plant Growth Regulation.

Revista Brasileira de Fruticultura.

Revista FAVE sección Ciencias Agrarias.

Scientia Agricola.

Scientia Horticulturae.