



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agreg.

ESPECIALIZACIÓN EN CULTIVOS INTENSIVOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PLAN DE ESTUDIOS



De acuerdo a la modalidad de dictado, esta Carrera es presencial, y en función de la estructura del Plan de Estudios es semi-estructurada.

Cuadro 1: Síntesis de cursos -obligatorios y optativos- y talleres de la Especialización en Cultivos Intensivos.

N°	Cursos	Modalidad	Créditos	Horas
1	Nutrición Mineral de Cultivos Intensivos	Obligatoria	3	45
2	Riego Localizado	Obligatoria	3	45
3	Técnicas para la modificación del ambiente físico de los cultivos	Obligatoria	3	45
4	Sanidad Vegetal	Obligatoria	4	60
5	Producción de hortalizas de fruto	Optativa	4	60
6	Producción de hortalizas de hoja, inflorescencia y tallo	Optativa	3	45
7	Cultivo de frutales	Optativa	3	45
8	Cultivo de frutales II	Optativa	3	45
9	Producción de Aliáceas	Optativa	3	45
10	Producción en vivero de especies leñosas	Optativa	3	45
11	Post-cosecha de hortalizas y frutas	Optativa	3	45
12	Técnica de cultivo sin suelo y sustrato	Optativa	3	45
13	Producción y ecofisiología del transplante hortícola	Optativa	3	45
14	Floricultura	Optativa	3	45
15	Nemátodos de importancia agrícola	Optativa	3	45
16	Dinámica de la materia orgánica del suelo: Propiedades edáficas, nutrición de los cultivos, productividad de los sistemas y calidad ambiental.	Optativa *	3	45
17	Manejo de fertilizantes y enmiendas en la producción orgánica de hortalizas.	Optativa *	3	45
18	Enfermedades de Cultivos Intensivos. Conceptos sobre su importancia y manejo	Optativa *	2	30
19	Nutrición mineral de las plantas superiores	Optativa *	3	45
20	Manejo de la fertilización en la producción orgánica de cebolla, ajo y zapallo.	Optativa *	2	30
21	Talleres ¹	Obligatoria	9	135
Total de créditos (UCAs) y horas ofrecidos			69	930

¹El espacio curricular Talleres incluye el Trabajo final integrador y la Evaluación final integradora, que constituyen las dos opciones de trabajo final de la carrera.

* Cursos optativos dictadas en el marco de convenio de Mejoramiento de posgrados (CAFP-BA), entre la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro, la Universidad Nacional del Sur, y la Universidad Nacional del Litoral.



PROGRAMAS CORRESPONDIENTES A CADA CURSO

1) NUTRICIÓN MINERAL DE CULTIVOS INTENSIVOS

Objetivos

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

- f) Valorar la importancia de la Nutrición Vegetal como herramienta para la producción de cultivos intensivos.
- g) Comprender la relación existente entre la demanda y la oferta de nutrientes para la producción de un cultivo
- h) Analizar los fenómenos de antagonismo entre los elementos disponibles para el cultivo
- i) Realizar un plan de fertilización para cultivos intensivos.

Temario

➤ Clases teóricas

Unidad 1

Los nutrientes minerales en los vegetales. Macronutrientes y micronutrientes. Definición de requerimiento nutritivo. Factores que afectan la concentración de los elementos minerales en los tejidos vegetales. Absorción de elementos minerales por el vegetal

Unidad 2

Diagnóstico de la nutrición mineral de la planta. Valores críticos y rango de suficiencia. DRIS, sistema de diagnóstico foliar. Desarrollo normal. Índice de derivación.

Unidad 3

El ambiente radicular. Movimiento de iones. Población microbiana. Exudación radicular. Relaciones simbióticas. Suelo y sustrato.

Unidad 4

Demanda de nutrientes por el Vegetal. Influencia del tipo de cultivo, la tasa de crecimiento de la planta, la transpiración del cultivo y el estado fenológico de éste.

Unidad 5

Oferta de nutrientes por el agua de riego. Calidad de agua de riego y contenido de elementos minerales. Control y modificación de la calidad del agua de riego. Contenido de carbonatos y bicarbonatos en el agua de riego: modificación de su contenido y del pH del agua. Efecto de la salinidad y alcalinidad del agua sobre el crecimiento de la planta.

Unidad 6 Oferta de nutrientes en el suelo. Análisis de las propiedades químicas del suelo. Influencia del complejo de intercambio. Cálculo de la oferta de elementos minerales por parte del suelo.

Unidad 7

Fertilización: Fertilizantes inorgánicos y orgánicos. Relación en la fertilización: pH, interacción del nitrógeno, del fósforo y del potasio. Otros elementos. Triángulo de Steiner. Cálculo de la fertilización.



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.



➤ **Actividad práctica**

Estas actividades se realizan en gabinete e insumen 10 horas junto al docente y otras 10 horas aproximadas de cálculo por parte del alumno. Estas últimas no otorgan créditos.

1. Interpretación de la calidad del agua para fertirriego de diferentes procedencias y las correcciones necesarias a realizar.
2. Interpretación de los suministros teóricos de un suelo analizando los datos de planilla del análisis químico.
3. Comparación de diferentes fórmulas utilizadas en hidroponía considerando el balance entre cationes y aniones de acuerdo al criterio de Steiner.
4. Cálculo de los factores de conversión de las principales sales utilizadas en la fertilización de cultivos intensivos a los elementos minerales.
5. Cálculo de la concentración nutritiva final para utilizar en un cultivo sin suelo en invernadero, considerando los aportes minerales del agua.
6. Cálculo de fertilización de un cultivo: el alumno debe elegir un cultivo al que le deberá calcular la demanda de nutrientes como así también los aportes que se producirán por parte del suelo o sustrato y por el agua de riego. De esta forma podrá diagramar un plan de fertilización a lo largo del cultivo elegido.

Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante un examen práctico y final. Los exámenes prácticos son dos, uno de análisis de una situación de cultivo en producción y otra de evaluación de los resultados de análisis foliar y de suelo. El examen final es conceptual e integrador de los conceptos teóricos. Se considera aprobado el curso cuando el alumno obtenga un puntaje igual o mayor al 60 % de la nota posible, considerando la evaluación teórica y el informe de los prácticos realizados. Los alumnos que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen recuperatorio el alumno será declarado libre y deberá realizar nuevamente el curso.

Bibliografía

- Benton, J. 2002. Agronomic Handbook: Management of Crops, Soils and Their Fertility. CRC Press. 480pp.
- Berg, B; Laskowski, R.; Caswell, H. 2005. Litter Decomposition: a Guide to Carbon and Nutrient Turnover. Academic press. 448p.
- Guimera, S.; Marfá, O.; Candela, L.; Serrano, L. 1995. Nitrate leaching and Strawberry production under drip irrigation management. Agr. Ecol. And Env. 56:121-135.
- Hanan, J.J. 1998. Greenhouses. CRC, Boca Raton. 684p.
- Marfá, O. 1997. La gestión del agua en la fertirrigación de sustratos para cultivos sin suelo. A.M.V. Ediciones. Madrid. 177p.
- Martínez, E.; García, M. 1983. Cultivos sin suelo: Hortalizas en clima mediterráneo. Ed. Horticultura. Madrid. 263p.
- Pilatti, R.A. 2000. Fertilización de cultivos hortícolas en invernadero. Universidad Nacional del Litoral. 21p.



- Pondosi, A.; Malorgio, F.; Tognoni, F. 1995. Control of mineral nutrition in melon plants grown with NFT. *Acta Horticulturae* 396:173-180.
- Reeds, D.W. 1996. Water. Media and nutrition for greenhouses crops. *Bull. Publ. Illinois*. 425p.
- Resh, H.M. 1982. *Cultivos hidropónicos*. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 345p.
- Timmer, J.T.; Duncan, L.W. 1999. *Citrus Health Management*. APS Press. 197p.
- Sánchez, Ch. A.; Doerge, T.A. 1999. Using nutrient uptake patterns to develop efficient nitrogen management. *Strategies for vegetables*. *HortTechnology* 9:601-606p.
- Sara, A.; Stulen, I. 2004. *Nitrogen Acquisition and Assimilation in Higher Plants*. Springer. 299p.
- Steiner, A.A. 1980. The selective capacity of plants for ions and its importance for the composition and treatment of the nutrient solution. *ISOSC proc.* 1980:83-95.
- Wien, H.C. *The Physiology of vegetable crops*. 1997. CAB International. Wallingford. 662p.
- Wilson, G.C.S. 1983. The physico chemical and physical properties of horticultural substrates. *Acta Horticulturae* 150:19-32.
- Woods, M.J.; Prasad, M. 1977. Plant propagation in peats harvested by different methods. *Acta Horticulturae* 20:141-147.

2) RIEGO LOCALIZADO

Objetivos

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

- j) Conocer y comprender los principales elementos involucrados en un sistema de riego localizado.
- k) Diseñar un sistema de riego localizado, tanto en sus aspectos agronómicos como hidráulicos.
- l) Programar los calendarios de riego de los cultivos seleccionados.
- m) Conocer las principales técnicas de mantenimiento de instalaciones.
- n) Comprender los principales problemas de salinización bajo cubierta plástica y las prácticas de control.

Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

Aspectos generales (2 horas).

Tema 1. Generalidades sobre las instalaciones de riego localizado. Avances de riego localizado en el mundo. Ventajas y desventajas. Principios para su correcto diseño.

Unidad 2

Componentes de una instalación (10 horas).

Tema 2.- Descripción de una instalación y sus componentes. Definiciones (1 hora).



Tema 3.- Emisores (1 hora). Aspectos hidráulicos, coeficientes de variación, clasificación de emisores, cintas de exudación, autocompensantes y autolimpiantes.

Tema 4.- Obturaciones y filtros (2 horas). Mecanismos de filtración, desarenadores, desbastadores, filtros de grava, hidrociclones, filtros de malla y anillas, pérdidas de carga, instalación, mantenimiento. Principales causas de obturación, físicas, químicas y biológicas. Tratamientos preventivos y métodos de control.

Tema 5.- Cálculos de Abonado y equipos de fertirrigación (2 horas). Tanques fertilizadores, bombas hidráulicas, dispositivos Venturi, bombas de pistón. Criterios de diseño, aspectos económicos, medidas de control. Tiempos y volúmenes de aplicación según dispositivo, precauciones a tener en cuenta.

Tema 6.- Aparatos de control (1 hora). Reguladores de presión y de caudal, manómetros, rotámetros, caudalímetros.

Tema 7.- Tuberías y piezas especiales (1 hora). Características generales de diferentes materiales y modos de utilización. Pruebas de tolerancia.

Tema 8.- Automatismos (2 horas). Parámetros de control, automatización por tiempo o por volúmenes, válvulas hidráulicas, volumétricas, de doble vía. Microcomputadores y ordenadores para riego.

Unidad 3

Diseño y proyecto de instalaciones (15 horas).

Tema 9.- La estimación de las necesidades de riego (2 horas). Necesidades de riego punta y normales, estimación de la evapotranspiración real y potencial, coeficientes de localización, diferentes métodos de cálculo de precipitación efectiva.

Tema 10.- El volumen de suelo a mojar (1 hora). Importancia de su estimación, tipos de bulbo húmedos, problemas de estratificación, influencia de la textura, modelos empíricos para el cálculo del bulbo húmedo, pruebas de campo.

Tema 11.- La disposición de emisores (1 hora). Criterios a utilizar, diferentes formas de disposición.

Tema 12.- Diseño agronómico (3 horas). Identificación de las distintas etapas del cálculo.

Tema 13.- Uniformidad y eficiencia de riego (2 horas). Problemas de fabricación y de diseño. Cálculo de la uniformidad. El caso de regiones húmedas.

Tema 14.- Prácticas de control de la salinización en cultivos bajo cubierta (1 hora). Lixiviación, lavado, mezcla de aguas, uso de mulching, uso del riego por aspersión.

Tema 15.- Evaluación de Instalaciones (1 hora). Pruebas de campo para evaluación de sistemas en funcionamiento, equipamiento necesario, cálculos y determinaciones.

Tema 16.- Límites de utilización del proyecto (1 hora)

Tema 17.- Cálculo de subunidades de riego: Líneas laterales (1 hora). Lateral alimentado por un extremo, determinación de longitud máxima o de diámetro



mínimo. Lateral alimentado por punto intermedio, cálculo numérico, casos con pendientes.

Tema 18.- Cálculo de subunidades de riego: Líneas terciarias (1 hora). Coeficientes de reducción, diseño con único diámetro o telescopio.

Tema 19.- Unidad de riego. Tubería principal y cabezal (1 hora). Diseño por velocidad permisible y por valoración económica. Pérdidas de carga del cabezal, cálculo de potencia necesaria en la bomba.

Unidad 4

Novedades en Riego Localizado de Alta Frecuencia (3 horas).

Tema 20.- Riego por goteo sub-superficial, ventajas, mecanismos de aplicación, análisis de casos en diferentes situaciones ambientales y de cultivos.

Tema 21. Riego deficitario controlado. Límites y ejemplos nacionales e internacionales de uso.

➤ **Actividad práctica**

TOTAL: 15 hs

Práctica 1.- Ejemplo de diseño y proyecto de una instalación agrícola destinada a frutales y/o cultivos en hileras a realizar en gabinete de computación (6 horas).

Práctica 2.- Evaluación agronómica de uniformidad de aplicación de una instalación de riego localizado, a realizar en el predio del Campo Experimental de Cultivos Intensivos (6 horas).

Práctica 3. Instalación y operación de instrumental de campo (sensores de agua en suelo, cabezales de filtrado, inyectores de fertilización, automatismos) a realizar en el predio del Campo Experimental de Cultivos Intensivos (3 horas).

Evaluación

Se evaluará la práctica y la teoría. La primera componente consistirá en elaborar un diseño a nivel parcelario de un caso real, para lo que cada participante deberá conseguir información secundaria para la elaboración del Proyecto. La evaluación teórica se realizará mediante un examen final escrito. El curso se considerará aprobado cuando el estudiante obtenga un puntaje igual o mayor al 60 % de la nota posible. Los alumnos que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen recuperatorio el alumno será declarado libre y deberá realizar nuevamente el curso.

Bibliografía

Allen, R.; Pereira, L.; Raes, D. & Smith, M. 2006. "Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos". Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. Roma. 298 pp.

Ayars J.E, C.J. Phene, R.B. Hutmacher, K.R. Davis, R.A. Schoneman, S.S. Vail, R.M. Mead. 1999. Subsurface drip irrigation of row crops: a review of 15 years of



research at the Water Management Research Laboratory. *Agricultural Water Management* 42 (1999) 1-27.

Ayers R.S. y Westcot D.W., 1987. La calidad del agua en la agricultura. Estudio FAO de Riego y Drenaje N° 29, Roma.

De Santa Olalla Mañas (editor) 1993. *Agronomía del Riego*. Ed. MundiPrensa, Madrid.

Dominguez Vivancos, A. 1993. *Fertirrigación*. Editorial Mundi-Prensa, Madrid. 217 pp.

Fuentes Yague, 1991. Instalación de riego por goteo. Hojas Divulgadoras, 4-5 IRYDA-Madrid. 35 pp.

Maas E.V. and G. J. Hoffman.1977. Crop salt Tolerance - Current Assessment. *J. Irrig. and Drainage*, División ASCE 103(IRZ): 115-134.

Medina San Juan, J.A.1988. *Riego por Goteo. Teoría y Práctica*. Mundi-Prensa,3º edición.

Miranda Jarbas H. de y Pires, Regina C. de Matos ed. 2001. *Irrigação*. Sociedad Brasileira de Ingeniería Agrícola, Serie Ingeniería Agrícola Volumen 1 (410 pp) y Volumen 2 (703 pp), Piracicaba, Brasil.

Moya Talens, J.A. 1994. *Riego Localizado y Fertirrigación*. Ediciones MundiPrensa, Madrid364 pp.

Oster J.D., 1994. Review Article of Irrigation with poor quality waters. *Agr. Water Manag.* 25:271-297.

Pasternak, D. and De Malach, Y.;1994. Crop Irrigation with Saline Water. *Handbook of Plant and Crop Stress*, 599-622

PIZARRO, F. 1985. *Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos*. (2ª. Ed.). Editorial agrícola española. 542 pp.

Podestá, L; E. Sánchez; M. Ojer; J. Morábito;R. Vallone; F. Dueñas; M. Bobadilla.2008. Estrategias de riego deficitario controlado en cerezos (*Prunus avium* L.). IV Jornadas de Actualización en Riego y Fertirriego. Vol I, 18. 4 y 5 de diciembre Mendoza, Argentina

Puertas C.; E. Trentacoste; J. Morábito; J. Pérez Peña. 2008 Efecto del riego deficitario controlado en el rendimiento y calidad de aceite de olivos (*olea europaea* l.) Cv. Arbequina. IV Jornadas de Actualización en Riego y Fertirriego. Vol I, 19. 4 y 5 de diciembre, Mendoza, Argentina

Reche Marmol, J. 1993. Limpieza y mantenimiento de las instalaciones de riego por goteo. Hojas Divulgadoras, 8-9 IRYDA-Madrid. 63 pp.

Requena, A., G. Nordenstrom, F. Menni, E. Requena, J. Toranzo, G. Russo 2008. Influencia del riego sobre la distribución del tamaño de la fruta en el peral IV Jornadas de Actualización en Riego y Fertirriego. Vol I, 21. 4 y 5 de diciembre Mendoza, Argentina

Rodrigo López, J, J.M. Hernández Abreu, A. Pérez Regalado y J.F. González Hernández. 1997. *El Riego Localizado*. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA – MAPA. 405 pp.

Rodrigo López, J. 1996. *Riego Localizado II. Programas informáticos*. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA – MAPA. 247 pp.



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.

Salassier B., Soares A.A. y Mantovani E. CH. ed. 2005 Manual de Irrigação 7ª edición (611 pp). Editorial de la Universidad Federal de Viçosa ISBN 85-7269-198-7, Viçosa, Brasil.

Universidad Politécnica de Valencia. 1991. II Curso de Riego Localizado. Artes Gráficas Avant. 620 pp



Ustun Sahin, Omer Anapali, Mesude Figen Donmez, Fikrettin Sahin.2005. Biological treatment of clogged emitters in a drip irrigation system. Journal of Environmental Management 76 (2005) 338–341

Vermeiren, L. y Jobling, G/A/; 1986. Riego Localizado. Estudio FAO: Riego y Drenaje No 36. Roma.

Yu Yingduo, Gong Shihong , Xu Di, Wang Jiandong, Ma Xiaopeng.2010. Effects of Treflan injection on winter wheat growth and root clogging of subsurface drippers. Agricultural Water Management 97 (2010) 723–730

3) TÉCNICAS PARA LA MODIFICACIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO DE LOS CULTIVOS

Objetivo

Introducir a los estudiantes de postgrado en los principios físicos que gobiernan la transferencia de energía y masa entre un cultivo y su ambiente físico tendiente a su aprovechamiento tecnológico.

Objetivos específicos

- o) Reconocer la variación y el comportamiento de los principales factores ambientales a nivel micrometeorológico que afectan el crecimiento y desarrollo de los cultivos intensivos.
- p) Comprender el balance de energía y masa de un cultivo.
- q) Conocer las principales técnicas de modificación del ambiente físico de los cultivos.
- r) Analizar la utilización de estas técnicas sobre el balance de energía de los cultivos y su efecto sobre su ecofisiología.

Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

Introducción. Tipos de climas y regímenes climáticos. Meteorología y Micrometeorología. Concepto de fitósfera y fitoclima. Factores del ambiente físico que influyen en el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Radiación. Humedad del aire. Temperatura del aire. Concentración de anhídrido carbónico. Viento. Duración del día.

Unidad 2

Factores del ambiente físico. Radiación. Espectro solar. Radiación visible. Radiación infrarroja. Balance de radiación en los cultivos. Humedad atmosférica: valores absolutos y relativos, presión de vapor de saturación. Temperatura: variación diaria y estacional, temperatura del aire, cultivo y suelo. Viento: características de la turbulencia atmosférica, régimen aerodinámico en los cultivos.

Unidad 3

Modificación del ambiente físico: Protección y forzado de los cultivos. Definición. Protecciones. Cortavientos: tipos y construcción. Empajado: utilización. Barandilla: construcción y usos. Acolchado plástico: tipos de polietilenos, efectos diurnos y nocturnos. Microtúneles: construcción y usos. Túneles: construcción, dimensiones, operación. Lucha contra heladas: riego, combustión, remoción del aire.



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.



Unidad 4

Forzado de los cultivos. Invernaderos. Clasificación de invernaderos: invernaderos a dos vertientes, a una vertiente, a dos vertientes modificado, curvos, tipo almeriense, tipo holandés. Ventajas y desventajas de los distintos tipos de invernaderos. Construcción: Emplazamiento y orientación de los invernaderos, ángulos de techumbre, distancias entre invernaderos, dimensiones. Materiales para la construcción de invernaderos: invernaderos artesanales, invernaderos industriales. Tratamiento de los materiales. Carga aerodinámica: fijación al suelo, diseño de la estructura.

Unidad 5

Invernaderos. Balance de radiación y energía: radiación neta, calor sensible, calor latente, calor advectivo. Factores modificadores del balance de radiación y energía. Materiales de cubierta: flexibles y rígidos, evolución de los materiales. Cobertura de los invernaderos: instalación, sistemas de fijación. Transmitancia de la radiación solar: factores determinantes, diferencia entre invernaderos.

Unidad 6

Invernaderos. Modificación de las condiciones atmosféricas de los invernaderos. Temperaturas extremas y óptimas para los cultivos. Alternativas para la disminución de temperaturas altas: ventilación pasiva y activa. Tipos de ventanas: ventajas y desventajas de cada uno, dimensionamiento, construcción y operación. Ventiladores. Sombreo de invernaderos: embarrado, encalado, mallas. Efecto y tipos de malla, instalación y usos. Riego de la cubierta. Refrigeración por evaporación de agua: fundamentos. Tipos: pantalla evaporadora y nebulización de agua.

Unidad 7

Invernaderos. Alternativas para el aumento de las temperaturas bajas: lucha contra heladas, mantenimiento de temperaturas extremas mínimas u óptimas nocturnas de los cultivos. Calefacción: conductiva y convectiva. Tipos de calefactores. Combustibles. Cálculo de las necesidades de calor y del consumo de combustible. Técnicas de ahorro energético: Pantallas térmicas, paredes dobles. Energía solar pasiva: mangas de polietileno con agua, colectores solares.

➤ Actividad práctica

Tiempo asignado: 10 horas

- *Trabajo Práctico 1:* Cálculos de los componentes del balance de energía de un cultivo: calor latente, calor sensible, energía infrarroja.

Objetivo: Cuantificar un balance de un cultivo energía simplificado.

Metodología: Mediante el uso de una calculadora científica personal se desarrollará un balance de radiación y energía, discutiendo los resultados e interpretando la importancia de los factores intervinientes.

- *Trabajo Práctico 2:* Balance de energía de un invernadero. Requerimientos para la climatización.

Objetivo: Comprender el efecto de diferentes factores estructurales, climáticos y de manejo sobre las variables ambientales internas de los invernaderos.



Metodología: Mediante ordenadores situados en las aulas de informática, se utilizará el modelo InverSim para simular diferentes variantes, considerando: tipos de invernaderos, dimensiones, material de cobertura, estado de crecimiento del cultivo, sistemas de climatización y la totalidad de las variables atmosféricas externas.

- *Trabajo Práctico 3*: Lucha contra helada en frutales. Alternativas y factores a considerar en las tomas de decisiones.

Objetivo: Discutir las alternativas de control directo e indirecto de heladas.

Metodología: Mediante la recorrida de un campo de producción de frutales, relevar el estado del mismo y la/s práctica/s de control activo de heladas a fin de proponer mejoras en el control indirecto y directo de las heladas.

Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante un examen final. Se considerará aprobado el curso cuando el estudiante obtenga un puntaje igual o mayor al 60% de la nota posible. Los estudiantes que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen recuperatorio el estudiante será declarado libre y deberá realizar nuevamente el curso.

Bibliografía

Libros

- Albizzati, E. 1997. Evaluación de la radiación solar incidente sobre la región centro-litoral de la República Argentina. Ed. UNL, Santa Fe. 48 p.
- Campbell, G.S. 1995. Introducción a la biofísica ambiental. Ed. EUB, Barcelona. 188 p.
- Díaz, T., Espí, E., Fontecha, A., Jiménez J.C., López J., Salmerón A. 2001. Los filmes plásticos en la producción agrícola. Mundi-Prensa. Madrid. 320 p.
- Goudriaan, J. 1977. Crop micrometeorology: a simulation study. Simulation Monographs, Pudoc, Wageningen 249 pp.
- Grace, J. 1992. Relaciones planta-ambiente. Oikos-Tau S.A. Barcelona. 120 p.
- Hanan, J.J. 1998. Greenhouses. Advanced technology for protected horticulture. CRC Press. Washington. 684 p.
- Llorens, M., Luis, A., Barreras, M. 1999. Ingeniería térmica. CEAC Ediciones. 477 p.
- Matallana, A., J.I. Montero. 1988. Invernaderos. Diseño, Construcción y Ambientación. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 159 p.
- Monteith, J.L., M.H. Unsworth. 1990. Principles of environmental physics. Edward Arnold Press. London. 291 p.
- Papaseit, P., Badiola, J., Armengol, E. 1997. Los plásticos y la agricultura. Ediciones de Horticultura S.L. Barcelona. 204 p.
- Pilatti, R.A. (comp.) 1997. Cultivos bajo invernaderos. Edit. Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, 174 p.
- Sarmiento P. 1995. Energía solar. Aplicaciones e ingeniería. Ed. Univ. de Valparaíso, UCV. 261 p.
- Snyder R.L., De Melo-Abreu, J.P., Matulich S. 2005. Frost protection: fundamentals, practice and economics. FAO. Roma Vol. 1, 240 p.; Vol. 2 72 p.



Tesi, R. 2001. Medios de protección para la hortoflorofruticultura y el viverismo. Mundi-Prensa. 288 p.

Urbano Terron, P. 1992. Tratado de fitotecnia general. Edic. Mundi-Prensa. Madrid. 895 p.

Villanueva, J.G. 1990. Agrometeorología. Energía y agua en la agricultura. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 175 p.

Publicaciones en revistas, capítulos de libros y tesis

Bouchet, E.R., Freyre, C.E., Bouzo, C.A., Favaro, J.C . 2007. Efecto de las dimensiones de un invernadero sobre la temperatura interna en períodos cálidos. Revista Científica Agropecuaria,. Revista Científica Agropecuaria 11(2):111-119.

2004. Cyted. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Editores: Acuña Caita, J. F.; Valera Martínez, D. y J. C. Avendaño. 2004. ISBN: 84-96023-30-3. Almería, España. p. 197.

Bouzo, C.A. 2004. Micrometeorología de cultivos en hileras, En: Simulación de Cultivos Anuales. Formulación básica del desenvolvimiento normal. Pilatti, M.A., Norero, A.L., Editorial Universidad Nacional del Litoral, 2004, Argentina, ISBN 987-508-256-2, 147 pp.

Bouzo, C.A., Gariglio, N.F., Pilatti, R.A., Grenón, D.A., Favaro, J.C., Bouchet, E.R. 2006. Inversim: A simulation model for a greenhouse. Acta Horticulturae 719:271-277.

Bouzo, C.A.; Gariglio, N.F.; Favaro, J.C. , Vera Candiotti, N. 2009. Caracterización y análisis técnico de los invernaderos en las provincias de Córdoba y Santa Fe. Horticultura Argentina 28(67):24-36.

CASTILLA, N. 2005. Invernaderos de plástico. Tecnología y manejo. Mundi-Prensa. 462 p.

Montero, J.I., M.A. Antón. 1993. Tecnología del invernadero. IRTA-INTA-FAUBA. Curso: Material Impreso. 129 p.

4) SANIDAD VEGETAL

Objetivos

- s) Reconocer las principales plagas, malezas y enfermedades que causan daño en los cultivos intensivos
- t) Cuantificar los daños causados por plagas, malezas y enfermedades
- u) Conocer y seleccionar los métodos más eficientes de control y amigables con el ambiente
- v) Elaborar estrategias de manejo de plagas, malezas y enfermedades.
- w) Reconocer los riesgos toxicológicos y ambientales de las medidas de control implementadas

Temario

e) Clases teóricas

Unidad 1



Sanidad vegetal: Inserción de la protección vegetal en el sistema agropecuario. Plagas y enfermedades, pérdidas que ocasionan. Manejo integrado de plagas y enfermedades. Cuantificación y sistemas de muestreo. Medidas generales de manejo de plagas y enfermedades. Control natural, control cultural, control biológico.

Unidad 2

Epidemiología: Conceptos y principios: conceptos generales y el sistema epidemiológico. Dinámica de la población de patógenos y hospedantes. Influencia de los factores ambientales sobre los patógenos. Medición de la intensidad de la enfermedad. Técnicas de muestreo de componentes epidemiológicos. Análisis del progreso espacial y temporal de las enfermedades.

Unidad 3

Manejo de enfermedades: Definición de estrategias de manejo en un planteo de sostenibilidad del sistema. Manejo integrado de enfermedades. Control químico. Fungicidas. Modo de penetración y movilización de los fungicidas en los patógenos y en los hospedantes. Mecanismo de acción de los principales grupos químicos. Formulaciones: descripción y usos. Riesgos ambientales. Concepto de resistencia y tolerancia. Desarrollo de la resistencia. Evaluación de resistencia en una población de patógenos. Mecanismos de resistencia a fungicidas. Manejo de la resistencia.

Unidad 4

Manejo de enfermedades en especies hortícolas: Manejo de las principales enfermedades de los representantes hortícolas más importantes de las siguientes familias botánicas: solanáceas, cucurbitáceas, crucíferas y compuestas.

Unidad 5

Manejo de enfermedades en especies frutales: Diagnóstico y manejo de enfermedades en citrus, Diagnóstico y manejo de enfermedades en frutales de carozo.

Unidad 6

Insectos y Ácaros. Reconocimiento, monitoreo y evaluación de daños. Reconocimiento de las plagas claves, ocasionales y potenciales de cultivos intensivos. Dinámica de poblaciones de plagas. Interacción plaga y ambiente. Reconocimiento de enemigos naturales asociados a cultivos hortícolas protegidos. Evaluación de la acción de enemigos naturales. Parámetros biológicos para el control racional de plagas claves. Caracterización y evaluación de los daños que causan. Niveles y umbrales de daño. Determinación y uso. Criterios para definir estrategias de control. Sistemas de alarma

Unidad 7

Control de insectos y ácaros. Medidas de control. Control biológico. Selección y empleo de agentes de control biológico. Evaluación de la eficiencia de control biológico. Control químico. Insecticidas y acaricidas. Modo de penetración y movilización de insecticidas y acaricidas en las plagas y en las plantas. Mecanismo de acción de los grupos químicos. Formas de uso. Formulaciones: descripción y usos. Insecticidas microbiológicos: acción y usos. Riesgos ambientales.

Unidad 8

Malezas. Importancia de las malezas y evaluación de los daños que ocasionan: competencia. Principales malezas que afectan a los cultivos hortícolas. Momento de control. Herbicidas, modo y mecanismo de acción. Herbicidas aplicados a suelo y



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.

follaje, penetración y movilización. Factores que afectan su uso. Selectividad.
Estrategias de control de malezas.



Unidad 9

Aplicación de plaguicidas. Equipos de aplicación: descripción. Características a tener en cuenta para una buena distribución de plaguicidas. Calibración de equipos pulverizadores. Seguridad y aspectos relacionados a la aplicación. Quimigación. Descripción y empleo de equipos.

Unidad 10.

Resistencia a plaguicidas. Concepto de resistencia y tolerancia. Desarrollo de la resistencia. Evaluación de resistencia en una población de plagas. Mecanismos de resistencia a insecticidas. Mecanismos de resistencia a acaricidas. Manejo de la resistencia.

Unidad 11

Impacto ambiental del empleo de plaguicidas. Noción de riesgo ambiental. Parámetros de determinación de riesgo y peligro. Movilidad de los plaguicidas en el ambiente. Interacciones entre propiedades físico-químicas de los plaguicidas y condiciones ambientales. Tolerancia y residuos de plaguicidas: conceptos y factores determinantes. Contaminación de alimentos. Medidas de prevención de riesgo de impacto ambiental de plaguicidas. Utilización de sistemas expertos.

➤ **Actividad práctica**

Los prácticos se realizarán en el campo experimental de cultivos intensivos y forestales de la FCA (CECIF – FCA - UNL). Duración total 15 hs.

- *Monitoreo de las principales plagas y enfermedades:* reconocimiento a campo y en laboratorio de las principales plagas y enfermedades y los métodos más adecuados de muestreo en hortalizas de hoja, hortalizas de fruto y cultivos florales y frutales. Criterios de muestro para plagas insectiles: a) cuantas plantas observar, b) de que parte del cultivo. Parámetros a determinar: a) daño, b) número de individuos por estado, c) grupos de estadios. Localización de la plaga: a) qué órganos observar, b) de que parte de la planta. Criterios de observación de plantas enfermas. Manifestación macroscópica de ciertos hongos fitopatógenos. Tipos de signos. Acondicionamiento de muestras para su observación en laboratorio. Uso de lupas y microscopio. Aplicación y manejo de bibliografía para la identificación enfermedades.

- *Evaluación de las planillas de campo y toma de decisión:* aplicaciones de umbrales de daño económico causados por plagas. Evaluación a campo de los conceptos de incidencia y severidad en diversos tipos de enfermedades. Estudios de escalas diagramáticas de severidad. Índice de intensidad. Distintos tipos de control: físico, biológico, químico. Posibilidad de aplicación. Manejo integrado de plagas Control químico: a) elección del fitosanitario más adecuado, b) tiempo de carencia, importancia, c) dosis recomendada. Buenas prácticas agrícolas, importancia.

- *Regulación y calibración de equipos pulverizadores. Preparación correcta del caldo de aplicación:* uso, regulación y calibración de diferentes equipos. Elección de pastillas según el tipo de producto y sistema y/o cultivo. Evaluación de la calidad de la aplicación mediante el recuento del número de impactos en tarjetas



hidrosensibles. Mezcla de productos, pruebas de compatibilidad, física, química y biológica. Evaluación de la deriva, prácticas para mitigar la misma, determinación de zonas de riesgo, cursos de agua, casa habitación, circulación de peatones.

- *Prevención de riesgos laborales en la aplicación de plaguicidas. Utilización de la receta agronómica. Impacto ambiental:* Seguridad y aspectos relacionados a la aplicación de plaguicidas en los distintos sistemas y equipos. Selección del producto, transporte, almacenamiento, equipos de protección personal, preparación de la mezcla, aplicación, limpieza de equipos e higiene personal. Eliminación de envases vacíos según tipo y materiales. Evaluación de impacto ambiental mediante la utilización de sistemas expertos. Estudio de casos.

Evaluación

La asignatura será aprobada mediante la evaluación de la resolución de situaciones problemas y discusión de la propuesta de solución, que integren los contenidos dictados en las clases teóricas y prácticas.

Bibliografía

- Agrios G.N. (1998) Fitopatología. México, Uteha, 838 p.
- Amoros Catañer, M. 1995. Producción de Agrios. Mundi-Prensa, Madrid.
- Arregui M.C. y Puricelli E. (2008). Mecanismo de acción de plaguicidas. Dow AgroSciences. 208 p
- Blancard, D. (1990). Enfermedades del tomate. Ediciones Mundi – Prensa. 211 p.
- Bovey R. (1989) La defensa de las plantas cultivadas. Madrid., Ed. Omega, 897 p.
- Brent, K.J. (1995). Fungicides resistance in crop pathogens: How cant it be Managed. GIFAP, 48 p.
- Brooks G.T. (1983) Chlorinated insecticides. Vol. I. Technology and application. Robert Krieger Publ. Co., Florida, 249 p.
- Bulacio L.; Sain O. Y Martinez S. (2009) Fitosanitarios. Riesgos y toxicidad. UNR Editora. Rosario 112 p.
- Campeggia O.G. (1993) Control de malezas en cultivos frutihortícolas. Agro de Cuyo, INTA, 80p.
- Campbell, C.L. (1986). Interpretation and uses of disease progress curves for root disease. In: Plant disease epidemiology, Vol 1: Population dynamics and management (K.J. Leonard and W.E. Fry, eds.). MacMillan, N.Y. 38-54 p.
- Campbell, C.L. and Madden, L.V. (1990). Introduction to plant disease epidemiology John Wiley and Sons, NY, (532 p.).
- Carrero J.M. (1996) Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales. Madrid, Mundi Prensa, 256 p.
- CASAFE (1999) Guía de productos fitosanitarios.
- Cheremisinoff N.P. y J.A. King (1994) Toxic properties of pesticides. New York, Marcel Dekker Inc., 330 p. (Complementario)



Cobb A. (1992) Herbicides and plant physiology. Chapman & Hall, New York, 176 p. En cátedra.

Coscolla R. (1993) Residuos de plaguicidas en alimentos vegetales. Madrid, Mundi Prensa, 205 p.

Cucchi, N. y V. Becerra. (1995) Manual de tratamientos fitosanitarios para cultivos de clima templado bajo riego. Agro de Cuyo – Manuales- INTA. Mendoza.

Chaila S.; Sobrero T.; Ochoa M. Y Fuentes R. (2006) Los herbicidas aplicados al suelo y su sustentabilidad. UNSE. 206 p.

De Bach, P (1968) Control biológico de plagas de insectos y malas hierbas. Continental, Mexico, 986 p.

Del Cañizo J.A.; R. Moreno y C. Garijo (1990) Guía práctica de plagas. Madrid, Muni-Prensa, 428 p.

Dominguez Garcia-Tejero F. (1989) Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Madrid, Mundi Prensa, 821 p. (complementaria).

Duke S.O. (1996) Herbicide-resistant crops: agricultural, environmental, economic, regulatory and technical aspects. Boca Raton, Lewis Publ., 420 p.

FAO (1986) Código Internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas. 22 p.

Faya De Falcon L. et al. (1998) Malezas. guía de reconocimiento de semillas y plántulas. CR Entre Ríos y Córdoba, INTA, 112 p.

Fernandez O. y F. Bedmar (1992) Fundamentos para el manejo integrado del gramón (*Cynodon dactylon*). INTA, CERBAS, Boletín Técnico 125, 26 p.

Franci, L. J. and Neher, D.A. (1997). Exercises in plant epidemiology. APS PRESS. The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota.

Frans R. (1985) Estrategias y tácticas en el manejo integrado de plagas. Buenos Aires, Editorial Belgrano, 76 p.

Garcia Torres, L. (1991) Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Madrid, Mundi prensa, 349 p.

Godoy Aliverti R.A. (1982 y 1986) Toxicología clínica de plaguicidas agrícolas. INTA, EERA Famaillá, 4a. de., 427 y 562 p.

Herzog, L.J.; Rista, L.M.; Sillon, M.; Herzog, G; Hecklein, M.(1998). "Alternaria solani en tomate bajo invernaderos: relación entre número de esporas, enfermedad potencial y monocultivo". Revista FAVE, Vol.12 N° 1.

Indelicato L.C. y M. Senlle (1987) Manual de insecticidas, acaricidas y nematocidas de uso agrícola. Buenos aires, CACIA, 251 p.

INTA (1978) Compendio del curso de perfeccionamiento en control integrado de plagas. Tomos I y II. EERA Pergamino.

Larragueta O. (1985) Oscilaciones de botallón en máquinas pulverizadoras terrestres de chorro proyectado: análisis de sus consecuencias. IDIA, 433-436: 22-28.

Larragueta O. (2005) Técnicas de aplicación de agroquímicos. 107 p



- Leng M. L. et al. (1995) Agrochemical environmental fate. State of Art. New York, Lewis Publ., 410 p.
- Maccarini L. (1987) Control fitosanitario. Guía Terapéutica: cereales. T2 fase 1. 60 p.
- Marzocca A; O.J. Marsico y O Del Puerto (1976) Manual de malezas. Hemisferio Sur, Bs. As., 3a. de., 564 p.
- Matthews G. (1995) Application of pesticides to crop. Imperial College Press. 325 p.
- Matthews G. (2006) Pesticides. Health, safety and the environment. Blackwell Publishing. 235 p
- Montesinos, E.; Melgarejo, P., Cambra, M.A.; Pinochet, J. 2000. Enfermedades de los frutales de pepita y de hueso. Sociedad Española de Fitopatología. Ediciones Mundi-Prensa. 147p.
- Montgomery J.H. (1997) Agrochemicals Desk Reference. New York, Lewis Publ., 656 p.
- Muller H.V. (1995) Guía del productor agropecuario. Bs. As., Hemisferio Sur, 431 p.
- Narahashi T. y J.E. Chambers (1989) Insecticide action: from molecule to organism. New York, Plenum Press, 275 p.
- Nasca A.J. (1994) Introducción al manejo integrado de problemas fitosanitarios. Parte 1: agroecología. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Nro 12, 133 p.
- Latorre, B.A.; Apablaza, J.B.; Vaughan, M.A.; Kogan, M.; Helfgott, S. Y Lorca, G.1990. Plagas de las Hortalizas. Manual de Manejo Integrado. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. 520 p.
- Llacer, G; LopeZ,M.M.; TraperO, A. Y Bello, A. (1996). Patología Vegetal. Sociedad Española de Fitopatología. Phytoma, España, S.L.678 p.
- OMS (1970) La reglamentación de los plaguicidas. Crónica de la OMS, 24 (11): 576.
- Petetin C.A. y E.P. Molinari (1992) Reconocimiento de las malezas de la República Argentina, Bs. As., Hemisferio Sur, 231 p.
- Peever, T.L. and Milgroom, M. (1995). Fungicide Resistance. Weed Technology (9) : 840 – 849 p.
- Racke K.D. y J.R. Coats (1990) Enhanced biodegradation of pesticides in the environment. Washington, American Chemical Society, 302 p.
- Riquelme A.H. (199) Control integrado de plagas en tomate. INTA, Centro Regional Cuyo, 36p.
- Rista, L.M.; Sillon, M.R. y Fornasero, L.V. (1995). Efecto de distintas estrategias de riego en la mortalidad de pimiento bajo invernadero por Phytophthora capsici Leonian. Hort. Arg.15 (36):35-43.
- Rista, L.M.; Sillon, M. Y Herzog, L.J. (1995). Podredumbre medular del pimiento. Determinación de su agente causal en Argentina. Hort. Arg. 14: (36): 29-32.



Rista, L.M.; Sillon, M.R. y Fornasero, L.V. (1995). Efecto de distintas estrategias de riego en la mortalidad de pimiento bajo invernadero por *Phytophthora capsici* Leonian. Hort. Arg.15 (36):35-43.

Rista, L. 1997. Manejo de enfermedades en cultivos hortícolas bajo invernadero. Apuntes del Curso de producción de Hortalizas Bajo Invernadero. FAVE. Esperanza.

Rista, L. (1997). Descripción y Manejo de las principales enfermedades que limitan los cultivos de tomate y pimiento bajo cobertura plástica. Hemisferio Sur y Universidad Nacional del Litoral. 174 p.

Rista, L.M. y Herzog, L.J. (1999). Supervivencia del micelio de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary, en restos de tallos de pimiento y tomate bajo invernadero. Revista FAVE, Vol. 13, Nro 2, 1999.

Rista, L.M.; Sillon, M. Y Herzog, L.J. 1999. Infección de Petalos por *Sclerotinia sclerotiorum* según el estado floración en pimiento bajo invernadero. Libro de Resúmenes del XXII Congreso Argentino de Horticultura. En evaluación, para su publicación en Revista FAVE vol 15 (2).

Sanchez, D. y Scotta R. Aplicación de los herbicidas Bentazon e Imazetapyr en post-transplante de frutilla. Revista FAVE 13 (1) 19 – 22. 1999.

Sánchez D., Scotta R y Arregui M. (2005) Población de mosca blanca en tomate cultivado a campo con pantallas de sombreado. Pesquisa Agropecuaria Brasileira – PAB volumen 40 n 2.

Sánchez D.; Scotta R.y Arregui MC. (2002) Monitoreo de estados inmaduros de la mosca blanca [*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera-Aleyrodidae)] reinfestando cultivo de tomate bajo invernadero en el período estival. Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario, 2: 11-17

Scotta R.; Sanchez D.; Arregui M. (2006). Evaluación de neonicotinoides para el control de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en cultivo de tomate a campo y en invernadero. Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias. UNR 9 :45-50

Satorre E. H. y R. Benech-Arnold (1992) El enfoque poblacional de las malezas como base para el diseño de estrategias para su manejo y control. Proceder Agrotecnológico, 1: 7-20.

Scursoni J. (2009) malezas. Concepto, identificación y manejo en sistemas cultivados. Ed. Fac. Agronomía UBA. 108 p.

Sociedad Española De Fitopatología. 2000. Plagas y enfermedades de los cítricos. 155 p.

Somasundaram L. y J.R. Coats (1991) Pesticide transformation products. Fate and significance in the environment. Washington, American Chemical Society, 305 p (Complementario).

Stehmann, C. (1995). Biological Activity of triazole fungicides towards *Botrytis cinerea*. Ponsen and Looijen, Wageningen. Netherland. 159 p.

THE AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY. 2000. Plagas y enfermedades de los frutales de hueso. 96p.



- Thomson W.T. (1995) Agricultural Chemicals. Book I. Insecticides. Book II. Herbicides. Book III. Fungicides. Fresno, Thomson Publ. (vademecum)
- University Of California. (1990). Cucurbit Diseases. A Practical Guide for Seedsmen, Growers, y Agricultural Advisor. 115 p.
- University Of California. 1992. Integrated pest management for Cole crops and Lettuce. 111 p.
- Vigiani A.R. (1990) Hacia el control integrado de plagas. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 124 p
- Villalta C.A. y A.M. Ayassa (1994) Manejo integrado de plagas en soja. EEA Manfredi, INTA, 72 p.
- Ware G.W. (1996) Complete guide to pest control with and without chemicals. Fresno, Thomson Publ., 388 p.
- Whiteside, J.O.; Garnsey, S.M.; Timmer, L.W. 1993. Copenhium of Citrus Diseases. American Phytopathological Society. 80p.
- Yialouris, C.P.; Sideridis, A.B. (1996). An expert system for tomato diseases. Computer and Electronics in Agriculture (14) : 61 – 76.

5) PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS DE FRUTO

Objetivos

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

- Reconocer las principales hortalizas de frutos producidas en nuestro país.
- Comprender el comportamiento fisiológico, los requerimientos ambientales u edáficos de estos cultivos.
- Conocer las principales labores y técnicas de manejo de los cultivos de frutos.

Temario

f) Clases teóricas

Unidad 1

Solanáceas: Tomate, Pimiento y Berenjena

Descripción morfológica y fisiológica del cultivo. Tipos comerciales. Variación estacional de precios. Importancia económica.

Unidad 2

Solanáceas: Implantación: Siembra de asiento y transplante. Producción de plantines. Selección de cultivares. Densidad. Tutorados. Cultivos protegidos, forzado y al aire libre. Manejo de la floración y establecimiento de frutos. Poda. Raleo. Deshojado. Nutrición. Enfermedades Fisiogénicas. Sombreado. Ciclos de cultivo. Enfermedades y plagas.

Unidad 3

Cucurbitáceas: Zapallito de tronco. Pepino. Melón. Sandía.

Descripción morfológica y fisiológica del cultivo. Tipos comerciales. Variación estacional de precios. Importancia económica.

Unidad 4

Cucurbitáceas: Importancia. Siembra directa y transplante. Cultivos protegidos, forzados y al aire libre. Selección de cultivares. Densidad. Poda. Tutorado. Manejo



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.

de floración y establecimiento de frutos. Enfermedades fisiogénicas. Plagas y enfermedades.

Unidad 5

Leguminosas: Poroto chaucha.

Gramíneas: Maíz para choclo.

Descripción morfológica y fisiológica del cultivo. Tipos comerciales. Zonas de cultivos. Técnicas culturales. Plagas y enfermedades.



Unidad 6

Frutilla.

Origen. Organografía. Requerimientos de clima y suelo. Fisiología. Fotoperíodo. Temperatura. Respuesta fotoperiódica del cultivar. Tamaño del plantín. Plantación: época, sistemas. Trabajos culturales: desinfección del suelo, eliminación de estolones y flores, raleo de follaje, control de malezas. Riego y fertilización. Plagas y Enfermedades.

Unidad 7

Modelo de simulación para cultivos hortícolas. Modelo de simulación para cultivos de maíz. Partes componentes del modelo: Edad fisiológica y partición de asimilados. Economía del carbono y Productividad. Balance térmico e hídrico. Nutrición mineral

Unidad 8

Cosecha, empaque, comercialización: cuidados en cosecha y postcosecha. Tipificación. Tipos de envases. Canales comerciales.

➤ Actividad práctica

Tiempo asignado. 15 horas

- 1.- Planificación de la producción de plantines para la siembra escalonada en una región de país a elección del estudiante.
- 2.- Monitoreo a campo de diferentes estructuras de invernaderos con varios sistemas de conducción en cultivos de tomate y pimiento, y la observación del comportamiento de la temperatura, y captación de luz.
- 3.- Observación del establecimiento de frutos y su tasa de crecimiento en cultivos de tomate y pepino, medidos con dendrómetros. Comparación de sistemas de conducción.
- 4.- Uso del modelo de simulación para estimar crecimiento, desarrollo y producción en un cultivo de maíz a campo.
- 5.- Visita a una planta de empaque, observación de manejo de uso de etileno para maduración de pimiento y manejo de postcosecha.

Evaluación

El curso se dictará durante 60 horas presenciales. Los contenidos teóricos serán en clases áulicas y habrá salidas a campo, donde se analizarán los principales cultivos y el alumno deberá demostrar capacidad de integración de los conceptos teóricos y su relación con la productividad de los cultivos. La evaluación del curso se realizará mediante un examen de las salidas a campo y un examen final. Se considera aprobado el curso cuando el alumno obtenga un puntaje igual o mayor al 60 % de la nota posible. Los alumnos que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen recuperatorio el alumno será declarado libre.

Bibliografía

Basra, A. 2000. Plant growth regulators in agriculture and horticulture: their role and commercial uses. New York: Food Products Press. 264 p.

Davis, J.H. 1997. Phaseolus Beans. En: The Physiology of Vegetable Crops. Ed: CAB International, Cambridge, Inglaterra. 662 p.



- Faiguenbaum, H. 1992. Producción de Leguminosas Hortícolas y Maíz Dulce. Pontificia Universidad Católica de Chile. Proyecto PNUD CHI-87-017. 216 p.
- Hancock, J. F. 1999. Strawberries (Crop Production Science in Horticulture 11). CAB International. New York.
- Heuvelink, E. 1996. Tomato growth and yield: quantitative analysis and synthesis. Wageningen Agricultural University. 490 p.
- Kinet, J.M.; Peet, M.M. 1997. Tomato. En: The Physiology of Vegetable Crops. Ed. CAB International. Cambridge, Inglaterra. 662 p.
- Norero, A. 1983. Crecimiento y desarrollo de cultivos anuales. Bases agrofísicas para modelos de simulación. CIDIAT. 83 p.
- Nuez, F. 1995. El cultivo de tomate. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 793 p.
- Pilatti, R. A. 1997. Cultivos bajo invernaderos. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. 174 p.
- Nuez, F.; Díez, M.J.; Pico, B.; Fernández de Cordova, P. 1996. Catálogo de Semillas de Tomate. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Madrid. 177 p.
- Nuez, F.; Díez, M.J.; Ruiz, J.J.; Fernández de Cordova, P.; Costa, J.; Catalá, M.S.; González, J.A.; Rodríguez, A. 1998. Catálogo de Semillas de Pimiento. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Madrid. 108 p.
- Nuez, F.; Gil Ortega, R.; Costa, S. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajies. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- Nuez, F.; Prohens, J.; Iglesias, A.; Fernandez de Cordova, P. 1996. Catálogo de Semillas de Melón. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Madrid. 220 p.
- Perez Alfonso, J.L. 1984. Cultivo del Pepino en Invernadero. Publicación de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Madrid. 303 p.
- Reche Mármol, J. 1991. Cultivo de Berenjena en Invernadero. Servicio de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Madrid. 199 p.
- Reche Mármol, R. 2007. Cultivo intensivo del melón. Hojas Divulgadoras 2125 HD, Centro de Publicaciones. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 60 p.
- Robinson, R.W.; Decker-Walters, D.S. 1999. Cucurbits. Crop Production Science in Horticulture 6. CAB International. Cambridge (UK). 226 p.
- Wien, H.C. 1997. Peppers. In: The Physiology of Vegetable Crops. Ed. CAB International. Cambridge, UK. 662 p.
- Wolfe, D.W.; Azanza, F.; Juvik, J.A. 1997. Sweet Corn. In: The Physiology of Vegetable Crops. CAB International, Cambridge, UK. 662 p.
- Zapata, M.; Cabrera, P.; Bañón, S.; Roth, P. 1989. El Melón. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 174 p.



6) PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS DE HOJA, INFLORESCENCIA Y TALLO

Objetivo general

Introducir a los estudiantes de postgrado en los fundamentos fisiológicos y de manejo de estos cultivos hortícolas.

Objetivos específicos

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

- Reconocer las principales hortalizas de hoja, inflorescencia y tallo producidas en nuestro país.
- Comprender el comportamiento fisiológico, los requerimientos ambientales y edáficos de estos cultivos.
- Analizar la factibilidad de la realización de cultivos de hoja, inflorescencia y tallo no difundidos en nuestro país.
- Evaluar la influencia de variables ambientales y técnicas sobre la respuesta productiva de diferentes genotipos.

Temario

g) Clases teóricas

Unidad 1

Clasificación de las hortalizas según familia botánica y órgano de consumo. Descripción y caracterización térmica de las hortalizas de hoja, inflorescencia y tallo. Principales aspectos morfológicos, de crecimiento y desarrollo. Principales cultivos y épocas de producción. Variación estacional de precios. Productos de mayor importancia en el Cinturón Hortícola Santafesino. Importancia económica nacional.

Unidad 2

Hortalizas de hoja. Chenopodiáceae: acelga (*Beta vulgaris* var. cicla) espinaca (*Spinacia oleracea*), variedades, fisiología, implantación del cultivo, labores culturales, cosecha, plagas y enfermedades. Asteraceae: Endibia (*Cychorium intybus*): ciclo de la planta, fase vegetativa, fase generativa, variedades, requerimientos de suelo, establecimiento del cultivo, cosecha y defoliación, forzado de la endibia, cosecha. Lechuga (*Lactuca sativa*): variedades, fisiología, implantación, cuidados culturales, plagas, enfermedades, desórdenes fisiológicos, cosecha.

Unidad 3

Hortalizas de hoja. Alliaceae: puerro (*Allium ampeloprasum* var. porrum), cebolla de verdeo (*Allium cepa*). Variedades, fisiología, cuidados culturales, plagas, enfermedades, cosecha. Brassicaceae: repollo (*Brassica oleracea* var. capitata), brúselas (*Brassica oleracea* var. gemmifera): variedades, fisiología, implantación, cuidados culturales, plagas y enfermedades, cosecha. Apiaceae: apio (*Apium graveolens* var. dulce); perejil (*Petroselinum sativum*). Fisiología, variedades, control de la floración, implantación, cuidados culturales, plagas y enfermedades, cosecha.

Unidad 4

Hortalizas de inflorescencia. Asteraceae: alcaucil (*Cynara scolymus*), variedades, propagación, labores culturales, reguladores de crecimiento, plagas, enfermedades,



cosecha. Brassicaceae: brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*): coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*): biología, variedades, fisiología, requerimientos ambientales, implantación, plagas, enfermedades, desórdenes fisiológicos, cosecha.

Unidad 5

Hortalizas de tallo. Liliáceae: espárrago (*Asparagus officinalis*): tipos, variedades, establecimiento del cultivo, manejo de primer año, manejo cultural según época, plagas y enfermedades, cosecha, labores de postcosecha.

h) Actividades Prácticas

Tiempo asignado: 10 horas

El trabajo práctico se realizará en campo de productores hortícolas y en empresas de agro-servicios del Cinturón Verde de la ciudad de Santa Fe, con el objetivo que los alumnos participen de la realización en una misma jornada de las siguientes actividades prácticas:

- Siembra 1: La actividad consistirá en la preparación y ajustes para la siembra de bandejas (speedling), y se dividirá en: i) elección y acondicionamiento de las bandejas; preparación y mezcla de los sustratos; iii) calibración y puesta en funcionamiento de una sembradora neumática de mesa. Duración: 2 horas.
- Siembra 2: La actividad se desarrollará directamente a campo, y consistirá en la calibración de una sembradora a chorrillo y de una sembradora neumática para semillas peleteadas. Duración: 2 horas.
- Diagnóstico de la condición de los cultivos: se visitarán lotes en producción de hortalizas de hoja e inflorescencia a fin de que los participantes evalúen la condición sanitaria de los cultivos. Duración: 3 horas.
- Cosecha y postcosecha: la actividad se desarrollará en lotes en producción y los participantes en base a la observación y a consultas realizadas a medieros y productores deberán determinar en cada situación el grado de cumplimiento de las buenas prácticas de cosecha y postcosecha de los mismos. Duración: 3 horas.

Se prevé que en función de la época de cursado, se trabajará con cultivos de lechuga, espinaca, puerro, cebolla de verdeo, repollo, brócoli y coliflor.

Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante un examen final. Se considerará aprobado el curso cuando el estudiante obtenga un puntaje igual o mayor al 60 p. ciento de la nota posible. Los estudiantes que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen recuperatorio el estudiante será declarado libre y deberá realizar nuevamente el curso. Además, deberá participar de las prácticas y presentar un informe de las mismas.

Visita a campo de productores hortícolas del Cinturón Verde de Santa Fe.

Se efectuará una salida técnica con una duración estimada de 4 horas para observar cultivos en producción y discutir aspectos técnicos involucrados en su manejo: lechuga, puerro, cebolla de verdeo, repollo, brócoli y coliflor.



Bibliografía **Libros**

- Avila E.A. 1987. El alcaucil o alcachofa. Planta hortícola y medicinal. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. 127 p.
- Bianco, V.V., F. Pimpini. 1990. Orticoltura. Pàtron Editore. Bologna. 991 p.
- Blancard D., Lot H., Maisonneuve B. 2006. A color atlas of diseases of lettuce and related salad crops. Observation, biology and control. Academic Press, Boston, 374 p.
- Brewster, J.L. 1994. Onions and other vegetable alliums. CAB International. Washington. 236 p.
- Davis, R. M., K. V. Subbarao, R.N. Raid, E. A. Kurtz. 1997. Compendium of lettuce diseases. APS Press. Minnesota. 79 p.
- Favaro, J.C. 1997. Cultivo de apio. En: Cultivo bajo invernaderos. Pilatti, R.A. (comp.). Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 121-138 p.
- Giaconi, V., M. Escaff. 1994. Cultivo de hortalizas. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 335 p.
- Granval, N., J.C. Gaviola. 1991. Lechuga. Manual de producción de semillas hortícolas. INTA La Consulta Asoc. Coop. 82 p.
- Krarp, C., I. Moreira. 1998. Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural. Proyecto de Desarrollo Docente. P.U.C. Santiago de Chile. 163 p.
- Krarp, C., P. Konar. 1997. Hortalizas de estación cálida. Biología y diversidad cultural. Proyecto de Desarrollo Docente. P.U.C. Santiago de Chile. 111 p.
- Krarp, K. (COMP.) 1988. Cultivo de espárrago. Proyecto PNUD-Gobierno de Chile. Publicación 02/88. 258 p.
- Maroto, J.V., B. Pascual. 1991. El apio. Técnicas de cultivo. Edic. Mundi-Prensa. Madrid. 108 p.
- Maroto Borrego, J.V. 2000. La lechuga y la escarola. Edic. Mundi Prensa. Madrid. 242 p.
- Maroto Borrego, J. 2007. El cultivo de la coliflor y el brócoli. Edic. Mundi Prensa, Madrid. 404 p.
- Prohens, J., Nuez, F. 2007. Vegetables I. Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae and Cucurbitaceae.. Springer Verlag. 426 p.
- Prohens, J., Nuez, F. 2007. Vegetables II. Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae and Umbelifferae. Springer Verlag. 365 p.
- Wien, H.C. 1997. The physiology of vegetable crops. CAB International. Washington. 662 p.

Publicaciones en revistas y capítulos de libros

- Andriolo, J. L., Da Luz; G.L. Witter M.H., Godoi R.D.; Barros G.T.; Bortolotto O.C. 2005. Growth and yield of lettuce plants under salinity. Hortic. Bras. 23(4):931-934.
- Atherton, J.G., Hand, D.J. And Williams, C.A. 1987. Curd initiation in the cauliflower (*Brassica oleraceae* var. *botrytis* L.). In: Atherton, J.G. (ed.) Manipulation of Flowering. Butterworths, London, pp. 133-145.
- Collier, G.F. And Tibbitts, T.W. 1982. Tipburn of lettuce. Horticultural Reviews 4,49-65.



Guo J., Jermyn, W.A., Turnbull M.H. 2002. Diurnal and Seasonal Photosynthesis in Two Asparagus Cultivars with Contrasting Yield. *Crop Sci.* 42(2):399-405.

Guo D., Ghazanfar A.S., Zeng, G. Zheng S. 2004. The interaction of plant growth regulators and vernalization on the growth and flowering of cauliflower (*Brassica oleracea* var. botrytis). *Plant Growth Regulation* 43:163-171.

Jaggard, K.W., Qi, A., Ober E.S. 2009. Capture and use of solar radiation, water, and nitrogen by sugar beet (*Beta vulgaris* L.) *J. Exp. Bot.* 60(7):1919-1925.

Kage H., Stutzel H., Alt C. 2001. Predicting dry matter production of cauliflower (*Brassica oleracea* L. botrytis) under unstressed conditions. Part II. Comparison of light use efficiency and photosynthesis-respiration based modules *Scientia Horticulturae* 87(3):171-190.

Kage H., Kockler M., Alt C., Stützel H. 2003. Predicting dry-matter partitioning between individual cauliflower leaves using a source limitation/sink hierarchy model. *J. of Hort. Sci. & Biotech.* 78(4):537-548.

López Anido, F.S., Firpo I.T., García S.M., Cointry E.L. 1998. Estimation of genetic parameters for yield traits in globe artichoke (*Cynara scolymus* L.) *Euphytica* 103:61-66.

Nevins D.J., Loomis R.S. 1970. Nitrogen Nutrition and Photosynthesis in Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.). *Crop Sci* 10:21-25.

Ober E.S., Luterbacher M.C. 2002. Genotypic Variation for Drought Tolerance in *Beta vulgaris*. *Annals of Botany* 89:917-924.

Pressman, E. And Sachs, M. 1985. *Apium graveolens*. In: Halevy, A.H. (ed.) *Handbook of Flowering*, Vol. I., CRC Press, Boca Raton, pp. 485-491.

Wilson, D.R., Cloughley, C.G., Jamieson, P.D., Sinton, S.M. 2002. A model of asparagus growth physiology. *Acta Hort.* 589:297-301.

Yan, W. And L.A. Hunt. 1999. An equation for modelling the temperature response of plants using only the cardinal temperatures. *Annals of Botany* 84:607-614.

Recursos electrónicos de Interés

American Horticultural Society (AHS) <http://www.ashs.org/>

Asociación Argentina de Horticultura <http://www.asaho.org.ar/>

Asociación Brasileira de Horticultura <http://www.abhorticultura.com.br/>

Asociación Portuguesa de Horticultura <http://www.aphorticultura.pt/>

Cornell University. Vegetable Online. <http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/>

Horticom Plataforma. Portal temático de horticultura y comercio. <http://www.horticom.com>

International Society for Horticultural Science (ISHS) <http://www.ishs.org/>

Massachusetts University <http://www.umassvegetable.org/>

Michigan University <http://web1.msue.msu.edu/vegetable/>

Noticias del sector de frutas y verduras <http://www.freshplaza.es/>

Ohio University <http://ohioline.osu.edu/lines/vcrop.html>

Ontario Asparagus. <http://www.asparagus.on.ca/>

Portal Frutihortícola nacional. <http://www.frutihorticola.com/>

Purdue University <http://www.hort.purdue.edu/fruitveg/>

Sitio web de la Universidad de Purdue: <http://www.ag.purdue.edu/hla/Pages/default.aspx>



Texas Horticulture Programs <http://aggie-horticulture.tamu.edu/vegetable/vegetable.html>
The Australian Society of Horticultural Science <http://www.aushs.org.au/>
The plant pathology Internet guide book <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/ppigb/text.htm>
The World Vegetable Center. <http://www.avrdc.org/>
Vegetable Transplant Florida <http://www.imok.ufl.edu/veghort/trans/index.htm>

7) CULTIVO DE FRUTALES

Objetivos

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

- Interpretar los principales conceptos morfológicos y procesos fisiológicos que caracterizan a los árboles frutales, con énfasis en los cultivares de bajos requerimientos de frío.
- Analizar los distintos tipos de poda de formación y producción aplicados a frutales de bajos requerimientos de frío y cítricos.
- Comprender diferentes prácticas culturales tendientes a mejorar la producción y la calidad de los cítricos.
- Aprender destrezas relacionadas a diferentes prácticas culturales en frutales.

Temario

i) Clases teóricas

Unidad 1

Introducción. Clasificación de los principales cultivos y épocas de producción. Importancia económica nacional e internacional.

Unidad 2

Morfología del árbol frutal: Sistema radicular y sistema aéreo. Funciones. Yemas: Definición, clasificación. Formaciones leñosas y fructíferas de las principales especies: Peral, manzano, membrillero, duraznero, ciruelo, damasco, almendro, cerezo, olivo, citrus, vid.

Unidad 3

Requerimientos eco-fisiológicos de los árboles frutales. Radiación: Influencia sobre la calidad y crecimiento del fruto; Fotoperíodo. Temperatura: Altas temperaturas, bajas temperaturas; requerimientos de bajas temperatura; daños por altas y bajas temperaturas; influencia de la temperatura sobre la coloración, forma y características internas y externas del fruto. El uso del agua: Factores que lo afectan; estado hídrico de la planta; mecanismos para evitar y tolerar el estrés hídrico; control del crecimiento mediante un suministro restringido de agua; alteraciones fisiológicas asociadas a las relaciones hídricas del fruto. Humedad Relativa. Salinidad. pH del suelo. Viento. Granizo.

Fisiología de la Floración y fructificación: juvenilidad. Inducción floral. Diferenciación floral. Factores que afectan la inducción floral. Establecimiento del fruto. Efecto de la temperatura. Caída de frutos. Raleo de frutos. Desarrollo del fruto. Curvas de crecimiento. Maduración del fruto.

Unidad 4

Poda: Importancia. Objetivos. Poda de plantación, de formación, de fructificación. Poda en seco y poda en verde. Poda manual, mecánica y química. Principios



fisiológicos de la poda. Duración de los elementos de fructificación. Efectos fisiológicos sobre la dominancia apical, la tasa de crecimiento del árbol, la fotosíntesis, la reserva de carbohidratos, el establecimiento del fruto, la calidad de los frutos. Sistemas de conducción: Formas libres y apoyadas. Factores que determinan la elección del sistema de conducción. Principios básicos de la poda en diferentes especies frutales en zona de clima templado-cálido: cítricos, duraznero, manzanos, higuera.

Unidad 5

Citrus: Origen. Taxonomía. Caracterización botánica. Regiones de cultivo. Variedades y portainjertos. Ecofisiología del cultivo: Exigencias climáticas y edáficas. Luz. Captación de luz por la canopia. Fotosíntesis y comportamiento estomático. Fotosíntesis en condiciones de estrés. Desarrollo de la canopia. Desarrollo reproductivo. Reservas de carbohidratos y alternancia de cosechas. Tecnología de producción: propagación y manejo del huerto.

➤ **Actividad práctica**

Lugar de realización: Campo Experimental de Cultivos Intensivos y Forestales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNL

Duración: 10 horas, en dos prácticos de 5 horas cada uno.

Evaluación: Asistencia e informe.

- 1) Durante el primer mes del cursado de la asignatura se realizará un práctico de poda de duraznero.

Para efectuar el trabajo práctico, los alumnos deberán distribuirse en grupos de no más de 6 personas. Cada grupo tendrá los elementos necesarios para efectuar la poda (escaleras, tijeras de mano y de dos manos, serruchos). Se discutirá la forma de realizar la poda y la cantidad de ramos reproductivos a dejar en función de la producción potencial del árbol que se calculará a partir la sección transversal del tronco (TCA), de modo que la carga frutal de la planta luego del raleo de frutos sea alrededor de 1.5 frutos por unidad de superficie (cm²) de la sección transversal del tronco. También se discutirá las ventajas y desventajas del rebaje de los ramos reproductivos en los durazneros de bajos requerimientos de frío.

- 2) Durante el segundo mes de cursado de la asignatura se realizará un práctico de poda de cítricos, explicando las diferencias de criterio básicas entre las distintas especies de acuerdo al tipo de sus ramos reproductivos.

En esta ocasión también se discutirán y practicarán, técnicas para mejorar el cuajado de los frutos de cítricos, como son la aplicación de giberelinas y el rayado de ramas.

Evaluación

La asignatura será aprobada mediante la superación de una evaluación final donde se requiere un 60 % del total de puntos asignados para ser superada. Además, se evaluará el desempeño de los alumnos en la práctica y el informe de la misma.

Bibliografía



- Agustí, M. 2003. Citricultura. Ediciones Mundi-Prensa. 416p.
- Arora, R. 2004. Adaptations and responses of woody plants to environmental stresses. New York: Food Products Press. 311p.
- Basra, A. 2000. Plant growth regulators in agriculture and horticulture: their role and commercial uses. New York: Food Products Press. 264p.
- Faust, M. 1989. Physiology of Temperate zone Fruit Trees. John Wiley & Sons. 338p.
- Foucard, Jean-Claude. 1997. Viveros: de la producción a la plantación: innovaciones técnicas, productos, mercados. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 439p.
- Gariglio, N.F.; Pilatti, R.A.; Agustí, M. 2007. Requerimientos ecofisiológicos de los árboles frutales. En Sozzi, G.O. (Ed.). Árboles frutales. Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. p 43-84.
- Gil-Albert, F. 1989. Tratado de Arboricultura Frutal. Vol I -II -III-IV Ediciones Mundi Prensa.Madrid.
- Gil Salaya, G.F. 1997. Fruticultura. El potencial productivo. Crecimiento vegetativo y diseño de huertos y viñedos. Ediciones Universidad Católica de Chile. 342p.
- Grisvard, Paul. 1994. La poda de los árboles frutales: peral-manzano. 2. ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Gusta, L.V.; Wisniewski, M.E.; Tanino, K.K. 2009. Plant cold hardiness: from the laboratory to the field. Cambridge, CABI Publishing. 317p.
- Hartaman, H.T.; Kester, D.E.; Davies, F.E.; Geneve, R. 2002. Plant propagation: Principles and practices (7th Edition). New Jersey: Prentice Hall, 880p. + 1 CD-ROM.
- INTA. Citrus Información Citrícola. E.E.A. Concordia .
- Knee, M. 2008. Bases Biológicas de la calidad de la fruta. Ed. Acribia. 304p.
- Kozlowki, T.T.; Pallardy, S.G. 1997. Growth control in woody plants (Physiological Ecology). San Diego. Academic Press. 641p.
- Maib, K.M.; Andrews, P.K.; Lang, G.A.; Mullinix, K. 1996. Tree Fruit Physiology: Growth and Development : A Comprehensive Manual for Regulating Deciduous Tree Fruit Growth and Development. 165p.
- Mataix Gato, E.; Villarubia Horta, D. 1999. Poda de frutales. 1° la poda del ciruelo. Generalitat Valenciana. Sèrie Divulgació Tècnica N° 45. 103p.
- Melgarejo Moreno, P. 1996. El frío invernal, factor limitante para el cultivo frutal. Modelos y métodos para determinar la acumulación de frío y de calor en frutales. A. Madrid Vicente, Ediciones. 166p.
- Monselise, S.P. 1986. Handbook of Fruit Set and Development .C.R.C. Press, Inc. Florida . 567p.
- Montserrat Delgado, A. 1995. Manejo de suelo y aplicación de herbicidas en cítricos. Agrícola Vergel: 269-276.
- Palacios , J. 2005. Citricultura. Editorial Editorial Alfa Beta, Tucumán. 518p.
- Schaffer, B.; Andersen. P.C. 1994. Handbook of environmental physiology of Fruit Crops. Volume I. Temperate Crops. CRC Press, Inc. 358p.
- Sozzi, G.O.; Gariglio, N.F.; Figueroa de Orell, M.I. 2007. Dormición en árboles frutales de hojas caducas. En Sozzi, G.O. (Ed.). Árboles frutales. Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. p 85-106.



Tiscornia, J. R. 1995. Multiplicación de las plantas: frutales, forestales, de adorno: injertos, viveros, invernáculos. Albatros. Buenos Aires.

Tiscornia, J. R. 1996. El arte de podar frutales. Albatros. Buenos Aires.

Westwood, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 461p.

Publicaciones periódicas

Acta Horticulturae (Holanda)

Agronomy Journal

American Fruit Grower (U.S.A.)

American Journal of Enology and Viticultura

American Nurseryman (U.S.A.)

Arboricultura Fruitiere (Francia)

Bulletin de O. Y. V. (Francia)

Ceres. Universidad Federal de Vicosa. Brasil.

East Malling Research Station . Annual Reports. (Inglaterra)

Fruit Belge (Bélgica)

Horticultura Argentina. Asociación Argentina de Horticultura

Horticultural Reviews

Horto - Fruticultura (España)

HortScience. American Society for Horticultural Science

Journal of American Society for Horticultural Science.

8) CULTIVO DE FRUTALES II

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 menores como el 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 berries y de otros cultivos menores
- Interiorizarse de las prácticas culturales utilizadas en diferentes regiones del país sobre estos cultivos.

Temario

j) 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. Agua: Diferencia de



comportamiento hídrico entre cultivares. Efectos del déficit hídrico. Respuesta ante condiciones extremas. Otros factores ambientales. Tecnología de producción: propagación y manejo del huerto.

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. Otros factores ambientales. Tecnología de producción para variedades de bajos requerimientos de frío: propagación y manejo del huerto.

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, Níspero, Kaki. 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.

➤ Actividad práctica

Lugar de realización: Campo Experimental de Cultivos Intensivos y Forestales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNL

Duración: 10 horas, en dos prácticos de 5 horas cada uno.

Evaluación: Asistencia e informe.

- Durante el primer mes de cursado de la asignatura, se realizará un práctico de injerto de púa en manzanos, para lo cual el docente a cargo proveerá de los pié de injerto y de las púas para injertar, o bien definirá el tipo de rama de la cual deberán extraerse las mismas. Los alumnos serán divididos en grupos reducidos de no más de 6 personas.

- Durante el segundo mes del cursado de la asignatura se realizará un práctico de raleo de frutos en duraznero o manzano (según la época de cursado de la asignatura).

Para efectuar el trabajo práctico, los alumnos deberán distribuirse en grupos de no más de 6 personas.

Se discutirá la cantidad de fruta a dejar en la planta en función de su producción potencial (de acuerdo a la sección transversal del tronco; TCA). Luego se contarán los frutos presentes en la planta previo al raleo para determinar el porcentaje de raleo a realizar. Se observará si la cantidad de ramos fructíferos dejados en la poda se condice con la carga de frutos que se debe dejar en la planta y el modo en que esto afecta la distribución de los frutos.



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.

A modo de experiencia, también se realizarán tres tratamientos de intensidad de raleo de modo de dejar una carga de frutos de 1.0, 1.5, y 2.0 frutos cm⁻² de TCA.

Evaluación

La asignatura será aprobada mediante la superación de una evaluación final donde se requiere un 60 % del total de puntos asignados para ser superada. Además, se evaluará el desempeño de los alumnos en la práctica y el informe de la misma.



Bibliografía

- Agustí Fonfría, Manuel. 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.
- Alvarez Requejo, S. 1998. El manzano. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Servicio de Extensión Agraria. AEDOS S.A. España. 431 pp.
- 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.
- Barranco, D.; Fernandez Escobar, R.; Rallo, L. 2004. El cultivo del olivo. 5ta. ed. Mundi-Prensa. Madrid. 667p.
- Bergamini A.; Cobianchi, D. 1991. El peral. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 344p.
- Calvo, P. 2004. Fichas varietales de duraznos, nectarines y ciruelas. 1a. ed. INTA E.E.A. Alto Valle. Río Negro.
- 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.
- Fideghelli, C. 1987. El melocotonero. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 243p.
- 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 Domínguez, A. 1990. La higuera. Frutal mediterráneo para climas cálidos. Ediciones Mundi-Prensa. 190p.
- Folquer, F. 1986. La frutilla o fresa: estudio de la planta y su producción comercial. Hemisferio Sur. Buenos Aires
- Forte, V. 1992. El albaricoquero. Origen, caracteres, cultivo, comercialización. Ediciones Mundi-Prensa. 176p.
- Gariglio, N.F.; Castilla, 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.F.; Martínez-Fuentes, A.; Mesejo, C.; Gariglio, N. 2005. Control of purple spot of loquat fruit (*Eriobotrya japonica* Lindl.) by means of mineral compounds. Annals of Applied Biology 146:415-420.
- Gariglio, N.F.; González Rossia, D.E.; Mendow, M.; Reig, C.; Agustí, M. 2006c. Effect of artificial chilling on the depth of endodormancy and leaf and flower budbreak of peach and nectarine cultivars using excised shoots. Scientia Horticulturae 108:371-377.
- 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.
- 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.; DAVIS, 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.

I.N.S.P.V. 1992. Manual para la identificación de variedades de melocotonero Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación . España . 99pp.

I.N.T.A. 1992. Curso Internacional de Manzanas. EEA-Alto Valle. Gral. Roca. Río Negro.

I.N.T.A. 1991. Curso Internacional de Peras. EEA-Alto Valle. Gral. Roca. Río Negro.

INTA. Citrus Información Citrícola. E.E.A. Concordia .

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.

Lalatta, F. 1999. Guía completa del cultivo de las peras. 1a. ed. De Vecchi. Barcelona.

Lalatta, F. 1999. Guía completa del cultivo de las manzanas. 1a.ed. De Vecchi. Barcelona.

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

Luna Llorente, F. 1990. El nogal. Ediciones Mundi Prensa Madrid. 155 pp.

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.; Martínez Valero, R. 1992. El granado. Madrid. Mundi Prensa. 163p.

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.

Mitchel, P.D.; Goodwin, I.; Jerie, P.H. 1994. Pear and Quince. In: Schaffer, B.; Andersen, P.C. (eds.). Handbook of environmental physiology of fruit crops. Volume I. Temperate crops. CRC Press, Inc. pp. 189-207.

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

Ortiz de Zárate, V.G. 2004. Caracterización agronómica de diferentes variedades de duraznero (*Prunus persica* L.) cultivadas en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe (Tesina). FCA. Esperanza. Tutores: Gariglio, Norberto ; Pirovani, María Elida.

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

Ramírez Rodríguez, H.; Cepeda Siller, M. 1993. El manzano. 2. ed. Trillas. México.



- Requejo, S. A. 1989. El Manzano. Edic. Ministerio de Agricultura de España.
- Regazzini, D. 1985. El Kaki, Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 176p.
- Samson, J. A. 1986. Tropical fruits. 2.ed. Longman. New York.
- Schaffer, B.; Andersen. P.C. 1994. Handbook of environmental physiology of Fruit Crops. Volume I. Temperate Crops. CRC Press, Inc. 358 p.
- 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.
- 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.
- Westwood, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Ediciones Mundi Prensa . Madrid. 461 p.p.

9) PRODUCCION DE ALLIÁCEAS

Objetivos:

- Reconocer la importancia económica de los cultivos en el marco social que los rodean y diseñar estrategias de producción y comercialización para el mercado regional, nacional e internacional.
- Diseñar climogramas (termopluviogramas, termohigrogramas), que permitan predecir el comportamiento de los cultivos y la presencia de factores bióticos o abióticos.
- Reconocer las diferencias y semejanzas existentes entre los miembros de la familia, e identificar el valor de la zona de origen y la relación con la domesticación.
- Identificar los órganos de importancia y la variabilidad que presentan. Reconocer el valor de todos y cada uno de los órganos involucrados con alguna práctica de manejo.
- Dominar las inter relaciones de los factores que condicionan el comportamiento,. Predecir el comportamiento del cultivo ante situaciones dadas.
- Reconocer los cultivares de mayor importancia, características, requerimientos y destinos. Desarrollar criterios para establecer estrategias de manejo de la relación suelo: agua:planta:atmósfera y factores bióticos. Reconocer los diagramas de flujo de cosecha, pos cosecha, empaque y transporte y las pautas de certificación.
- Reconocer los diagramas de flujo de cosecha, pos cosecha, empaque y transporte y las pautas de certificación.

Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

Importancia económica y valor nutracéutico.

Cadenas agro-alimentarias y agro-industriales: estadísticas, agentes que las componen, valor comparativo de la producción, mercados, costos de producción, ingresos y márgenes de comercialización, tendencias, hábitos de consumo. Valor nutracéutico. La diferenciación como herramienta del *marketing*.



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.



Unidad 2

Bases agroecológicas para la localización de cultivos.

Requerimientos climáticos del cultivo (temperaturas, precipitaciones, humedad relativa, radiación, termo fotoperíodo). Índices para la adaptación de cultivares o ecotipos.

Unidad 3

Origen, taxonomía y relaciones filogenéticas.

Centros de origen y dispersión. Historia. La nueva familia *Alliaceae*, Género *Allium*, Subgénero *Rhizirideum* y *Allium*, la especie *sativum* y *cepa*. Especies emparentadas como base del mejoramiento genético. Variedades cultivadas.

Unidad 4

Exomorfología de los órganos involucrados en el manejo.

Bulbos compuestos y simples. Sus partes componentes y funcionales. Hojas estériles y fértiles. Composición anatómica de los bulbos según especies y ecotipos. Tallos anuales, bienales, escapos. Hojas estériles y fértiles. Bulbos y bulbillos normales, laterales y aéreos. Arquitectura de la planta y su relación con el comportamiento agronómico.

Unidad 5

Fisiología de la producción.

Requerimientos ecofisiológicos. Ontogenia de la planta. Fases y sub períodos. Componentes del rendimiento. Fotomorfogénesis. Fisiología del crecimiento, de la bulbificación, de la dormición, de la brotación y de la floración. Factores bióticos y abióticos que la modifican.

Unidad 6

Tecnología para el manejo del cultivo.

Elección de cultivares, grupos, ecotipos, tipos comerciales. Propagación. Acondicionamiento de semillas y propágulos. Plantación, sistemas, modalidades, épocas, distribución espacial (densidad, rectangularidad), profundidad. Irrigación, factores que modifican la estrategia de riego. Fertilización. Interpretación de análisis de suelo y programa de recuperación de nutrimentos. Estrategias para el laboreo y control de malezas. Movimiento de suelos y uso de herbicidas. Estrategias para el control de plagas y enfermedades.

Unidad 7

Cosecha y poscosecha.

Cosecha, oportunidad, modalidades. Manejo pos cosecha y sistemas de almacenamiento. Secado natural y artificial. Oportunidad de corte y empaque. Envases. Manipuleo, transporte terrestre y marítimo. Calidad, control y gestión. Certificación.

➤ Actividad práctica

Se solicitará a los alumnos la elaboración de un proyecto para la producción de Alliáceas en zonas no tradicionales.

Evaluación

La asignatura será aprobada mediante la superación de una evaluación final donde se requiere un 60 % del total de puntos asignados para ser superada. Además, se evaluará la participación de los alumnos en el Taller que se realizará durante el



cursado de la asignatura. Este trabajo estará a cargo del docente responsable de la asignatura y del docente responsable de los talleres.

Bibliografía

Platt, E.S. 2003. Garlic, onions and others alliums. Stackpole books. Mechanicsburg. 150p.

Rabinowitch, H.D.; Currah, L. 2002. Allium crop sciences. Recent advances. Wallingford, UK. CABI Publishing. 515p.

10) PRODUCCIÓN EN VIVERO DE ESPECIES LEÑOSAS

Objetivos

- Aportar conocimientos sobre propagación de plantas leñosas.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la propagación de especies de interés agronómico y forestal para fines de investigación y producción.

Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

Consideraciones generales sobre propagación de plantas.

Conceptos, divisiones e importancia, sistemas de clasificación y reglas de propagación de plantas. Métodos de propagación: semínifera y vegetativa. Ventajas y desventajas.

Unidad 2

Reproducción sexual: Propagación por semillas.

Consideraciones generales sobre los órganos reproductivos vegetales. Apomixis. Origen de las semillas. Cosecha, procesamiento y conservación de semillas. Dormancia y control.

Unidad 3

Reproducción asexual: Propagación Vegetativa

3.1.- Macropropagación

Tipos, características y manejo de estructuras naturales de propagación.

3.1.1.- Macropropagación Monoclonal

3.1.1.1.- Propagación vegetativa clásica: Consideraciones generales. Modificaciones clonales.

3.1.1.1.1.- Estacas

Concepto. Base anatómica y fisiológica de la regeneración de órganos adventicios. Clasificación de las estacas, estratificación y técnicas de plantío de estacas de tallo y hoja. Control del enraizamiento. Auxinas y su aplicación en el enraizamiento de estacas.

3.1.1.1.2.- Acodo simple

Concepto. Ventajas y desventajas. Tipos y factores involucrados.

3. 1.1.2.- Propagación vegetativa no clásica: Miniestacas

Concepto, metodología y aplicación de la técnica. Ventajas y desventajas. Factores involucrados.

3.1.2.- Macropropagación Multiclona: Técnicas de injerto



Conceptos básicos. Modalidades de injerto. Usos del injerto. Base anatómica y fisiológica del injerto. Factores que afectan el éxito del injerto. Relaciones injerto y porta-injerto.

3.2.- Micropropagación

3.2.1.- Consideraciones generales sobre cultivo de tejido

Conceptos, importancia, materiales y métodos, ventajas y desventajas.

3.2.2.- Tecnología de Biorreactores

Conceptos, metodología y aplicación de las técnicas.

Unidad 4

Vivericultura.

c) Consideraciones generales sobre vivericultura. Importancia. Concepto y finalidad. Tipos de mudas producidas. Localización, preparación, plantío y tratos culturales de los plantines. Factores del ambiente y su control.

Unidad 5

Sistemas de producción de plantines.

A campo, sometidas estructuras de protección y cultivo *in vitro*.

Unidad 6

Legislación sobre la producción de plantines.

Normas y padrones para producción y comercialización de plantines.

➤ **Actividades Prácticas**

Estas actividades se llevarán a cabo en el Campo Experimental de Cultivos Intensivos y Forestales de la FCA-UNL. Tendrán una duración total de 10 horas. Están detalladas en el temario, pero se transcriben nuevamente a continuación

Tema 3.1.1.

- Práctica de preparo de estacas de jardín clonal para enraizamiento en casa de vegetación.

- Práctica de preparo de miniestacas de minijardín clonal para enraizamiento en casa de vegetación y preparo del minijardín clonal.

Tema 3.1.2.

- Práctica de preparación de injertos.

Tema 4.

- Práctica mantenimiento e instalación de viveros en el Vivero del Centro Experimental de Cultivos Intensivos y Forestales (CECIF) de la FCA.

Evaluación

Examen escrito integrador e informe de las actividades prácticas. La evaluación se aprueba con el 60% del puntaje posible. Se otorga la posibilidad de un recuperatorio.

Bibliografía

Alfenas, A. C.; Zauza, E. A. V.; Mafia, R. G.; Assis, T. F. (2004). Clonagem e Doenças do Eucalipto. UFV, Viçosa-MG, 442p.: il.

Álvarez Argudín, J. (1996). Propagación Vegetativa de Árboles Frutales. Hemisferio Sur. Montevideo, 217p.

Baldini, E. (1992). Arboricultura General. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 379p.

Black, M.; Bewley, J. D. (2000). Seed Technology and its Biological Basis. CRC Press, USA.

Blasco, A. (1990). Multiplicación de Árboles por Estaca Leñosa. Ed. INIA. Madrid

Betandreau, J. (1991). Poda e Injerto de Frutales. Mundi-Prensa. Madrid.



Bofelli, E. y Sirtori, G. (1995). Guía Fotográfica de los Injertos. Ed. De Vecchi. Barcelona.

Borém, A. (2001). Melhoramento de Plantas. 3. ed., UFV, Viçosa-MG, 500p.:il.

Boselli, M. (1992). El Libro de los Injertos. Ed. De Vecchi. Barcelona.

Brune, A. (1982). Estratégias da Multiplicação Vegetativa no Melhoramento Florestal. Revista Árvore (Brazilian Journal of Forest Science), Viçosa-MG, v.6, n.2, p.162-165.

Camacho Morfín F. (1994). Dormición de Semillas: causas y tratamientos. Ed. Trillas, Mexico.

Carneiro, J. G. A. (1995). Produção e Controle de Qualidade de Mudas Florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF. 451p.; il.

Carpanezzi, A. A.; Tavares, F. R.; Souza, V. A. (1999). Informações sobre a Estaquia do Salseiro (*Salix humboldtiana* WILLD.). Colombo: Embrapa Florestas, CT 33, 15p.

Copeland, L. O. y McDonald, M. B. (2001). Principles of Seed Science and Technology (40ª edición).

Couto, J. M. F., Otoni, W. C., Pinheiro, A. L., Fonseca, E. P. (2004). Desinfestação e Germinação in vitro de Sementes de Mogno (*Swietenia macrophylla* King). Revista Árvore (Brazilian Journal of Forest Science), Viçosa-MG, v.28, n.5, p.633-642.

Davide, A. C.; Faria, J. M. R.; Botelho, S. A. (1995). Propagação de Espécies Florestais. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA, 41p.

Doijode, S. D. (2001). Seed Storage of Horticultural Crops. Food Products Press, USA.

Echenique, V.; Rubinstein C.; Mroginski, L. Editado Por (2004). Biotecnología y Mejoramiento Vegetal. INTA ArgenBio, ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, 446p.:il.

Fenwick, K. A. (1988). Seed Production of Agricultural Crops. Longman Scientific and Technical, Inglaterra.

Fonseca, C. E. L. et al. (1991). Propagação Vegetativa de Jacarandá-da-baía através da Estaquia. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.26, n.1, p.31-37.

Garner, R. J. (1987). Manual del Injertador. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

George, R. A. T. (1999). Vegetable Seed Production. 20ª edición. CABI Publishing, Reino Unido, 336p.

Handa, L., Sampaio, P. T. B., Quisen, R. C. (2005). Cultura in vitro de Embriões e de Gemas de Mudas de Pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). ACTA Amazônica, v.35, n.1, p.29-33.

Hartmann, H. T.; Kester, D. E.; Davies Jr., F. T.; Geneve, R. L. (2000). Plant Propagation: principles and practices. New Jersey: Prentice Hall, 7. ed., Upper Saddle River, New Jersey, 880p.:il.

Hartmann, H. T.; Kester, D. E. (1975). Plant propagation: principles and practices. 3. ed., Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 662p.:il.

Mroginski, L. A. (2005). In vitro plant regeneration of *Alnus acuminata* H.B.K. ssp. *acuminata* and its root nodulation by *Frankia*. Plant Cell Tissue and Organ Cult., v.80, n.3, p.343-346.



- Mroginski, L. A.; Bernasconi, N. K.; Sansberro, P. A.; Rey, H. (1996). Regeneration of plants from callus tissue of *Aeschynomene* spp. (Leguminosae). *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, v.45, p.185-190.
- Ohba, K. (1993). Clonal forestry with Sugi (*Cryptomeria japonica*). In: Ahuja, M. R. & Libby, W. J. (Eds.) *Clonal Forestry I: Genetics and Biotechnology*. Berlin: Springer-Verlag, p.66-90.
- Revista ITEA (*Información Técnica Económica Agraria*) (1994). Propagación Vegetal: el reto de las nuevas técnicas frente a los problemas actuales. Zaragoza, España, n.14.
- Roca, W. M.; Mroginski L. A. (1971). Cultivo de tejidos en la Agricultura. *Fundamentos y Aplicaciones*, 976p.
- Scocchi, A.; Dieringer, E.; Mroginski, E.; Mroginski, L. (2004). Conservación de semillas de cedro australiano (*Toona ciliata*). *Plant Genetic Resources Newsletter* FAO – IPGRI. Roma, n.137, p. 22-25.
- Souza, J. C. A. V. de. (2007). Propagação Vegetativa de Cedro Australiano (*Toona ciliata* M Roem) por miniestaquia. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 41p. :il. (Tesis Magister Science).
- Souza, J. C. A. V. de.; Barroso, D. G.; Carneiro, J. G.; Teixeira, S.L.; Balbinot, E. (2009). Propagação Vegetativa de Cedro Australiano (*Toona ciliata* M Roem) por miniestaquia. *Revista Árvore (Brazilian Journal of Forest Science)*, Viçosa-MG, v.33, p.205-213.
- Taiz, L.; Zeiger, E. (2004). *Fisiologia Vegetal*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed.
- Teixeira, S., V. Carvalho, J. Souza. 2009. Propagación de plantas con énfasis em espécies leñosas. FCA-UNL.
- Thomson, J. R. (1979). *Introducción a la Tecnología de las Semillas*. Ed. ACRIBIA, Zaragoza.
- Tonello, K. C. (2004). Melhoramento de Essências Florestais. *Revista da Madeira, UFV, Viçosa*, n. 83, ano 14.
- Torres, C. A.; Caldas, L. S., Buso, J. A. Editado Por (1998). *Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas*. EMBRAPA-SP, Brasília-DF, 2v, 864p.:il.
- Van Den Heede y Lecourt, M. (1989). *El Estaquillado. Guía práctica de multiplicación de plantas*. Ed. Mündi-Prensa. Madrid.
- VanderVelde, J. (2000). *Grower Talks on Plugs*. Ball Publishing, USA.
- Vaughan, C. E.; Gregg B. R. y Delouche, J. C. (1970). *Procesamiento Mecánico y Beneficio de semillas*. Herrero Hermanos, Mexico.
- Vidoz, M.; Klusacek, P.; Rey, H; MROGINSKI L. A. (2006). In vitro plant regeneration of *Arachis correntina* (Leguminosae) through somatic embryogenesis and organogenesis.. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. v.86, p.111-115.
- Vilarnau, A. y González, J. (1999). *Planteles Semilleros y Viveros*. Ediciones de Horticultura, España.
- Xavier, A. (2002). *Silvicultura Clonal I: Princípios e Técnicas de Propagação Vegetativa*. Caderno Didático; 92, UFV, Viçosa-MG, 64 p. il.

11) POST-COSECHA DE HORTALIZAS Y FRUTAS



Objetivo general

Introducir a los estudiantes de postgrado en los aspectos abióticos y bióticos que influyen sobre la postcosecha de frutas y hortalizas.

Objetivos específicos

- Reconocer la importancia de los factores de pre cosecha sobre la calidad e inocuidad de los productos frescos.
- Comprender las diferencias estructurales y fisiológicas que condicionan la duración de las frutas y hortalizas en postcosecha.
- Conocer las principales tecnologías de postcosecha de productos sin procesar.
- Conocer las principales técnicas para mitigar el deterioro en postcosecha de productos mínimamente procesados.

Temario

k) Clases teóricas

Unidad 1

Objetivos generales de post-cosecha. Daños y pérdidas en post-cosecha. Calidad de productos en post-cosecha: Factores del producto, medio biótico, abiótico y prácticas de pre y post-cosecha. Fuentes de información relacionada a biología y tecnología de post-cosecha en cultivos hortícolas. Calidad e inocuidad. Normas nacionales e internacionales de Buenas Prácticas Agrícolas. Factores de pre-cosecha determinantes de fisiopatías y deterioro de la calidad. Efecto de los factores ambientales y de manejo. Cosecha y manipulación. Limpieza de los productos, lavado, cepillado, desinfección (clorinado). Manipulación en empaque. Tipos de envases. Efecto de los envases en la duración del producto en postcosecha. Agrupamiento de los productos basados en su morfología. Tipo de tejidos y características estructurales de los productos hortícolas.

Unidad 2

Maduración: frutos climatéricos y no climatéricos, cambios en la maduración. Maduración de frutos carnosos. Clasificación: frutos climatéricos y no climatéricos. Respiración: sustratos respiratorios. Papel del climaterio respiratorio. Patrones respiratorios y producción de etileno. Cambios Texturales durante la Maduración y Postcosecha de los Frutos. Cambios en la pared celular que acompañan la maduración y el ablandamiento de los frutos: Enzimas de Pared Celular y sus genes codificantes. Cambios en el Sabor de las Frutos. Azúcares; ácidos orgánicos y compuestos fenólicos. Cambios en el Color de los Frutos. Rutas de síntesis de antocianinas y de carotenoides. Rutas bioquímicas de degradación de clorofilas en frutas y hortalizas. Cambios en el aroma de los frutos. Volátiles.

Unidad 3

Regulación de la maduración: Etileno. Otras Hormonas. Etileno. Ruta metabólica de síntesis del etileno: ciclo de Yang. ACC sintasa y ACC oxidasa. Respuesta de los tejidos vegetales al etileno: gen *etr* y mutantes de la maduración. Estrategias de transgénesis para el bloqueo de la síntesis de etileno. Estrategias para el bloqueo de la acción del etileno: 1-MCP. Otros Reguladores Vegetales que inciden en la Maduración de los Frutos. Auxinas, giberelinas, ácido jasmónico, ácido abscísico. Roles durante el crecimiento y la maduración en frutos climatéricos y no climatéricos. Posibles antagonismos con el etileno.



Unidad 4

Tratamientos físicos postcosecha 1: tratamientos térmicos y UV-C. Utilización de Altas Temperaturas como tratamiento postcosecha. Estrés térmico agudo y crónico. Tipos de tratamientos térmicos. Control de insectos y hongos. Efectos sobre el metabolismo y la calidad de los frutos. Utilización de radiaciones en la postcosecha. Radiación UV-C, radiaciones ionizantes. Efecto sobre la maduración de frutos. Acción sobre el desarrollo de patógenos.

Unidad 5

Interacción Planta-Patógeno. La planta y el ambiente biótico. Patógenos vegetales: diferentes mecanismos de acción. Compatibilidad e incompatibilidad: el modelo gen a gen. Mecanismos de defensa de las plantas, barreras preformadas, barreras inducidas, respuesta hipersensible. Mediadores químicos y bioquímicos de la respuesta de las plantas. Estrategias para disminuir la incidencia de patógenos en postcosecha.

Unidad 6

Senescencia. Fisiología postcosecha de flores de corte. Senescencia en Hortalizas de Hoja. Concepto de senescencia. Cambios metabólicos que se producen durante la misma. Factores que afectan la senescencia. Reguladores hormonales. Control de la senescencia. Posibilidad de transgénesis. Fisiología postcosecha de flores de corte. Factores que influyen en la vida postcosecha. Efecto del etileno y otros reguladores.

Unidad 7

Tratamientos físicos postcosecha 2: refrigeración, atmósferas modificadas. Refrigeración. Métodos de pre enfriado de frutos, hortalizas de hoja y flores de corte. Efecto fisiológico de la reducción de la temperatura. Desórdenes fisiológicos causados por el frío: daño por frío. Base científica del problema, sintomatología y formas de control. Reacciones de pardeamiento. Sensibilidad al congelamiento. Procedimientos en pre y postcosecha tendientes a su control.

Unidad 8

Uso de Atmósferas Controladas y Modificadas. Efecto de las variaciones de la atmósfera normal sobre el metabolismo de los productos frutihortícolas. Efecto sobre la respiración y la producción de etileno. Diferenciación de atmósfera controlada y modificada. Películas plásticas. Utilización de coberturas y barreras alternativas. Desórdenes causados por el mal uso de las atmosferas.

Unidad 9

Frutas y hortalizas mínimamente procesadas: Aspectos fisiológicos y bioquímicos que los caracterizan. Selección de variedades. Efectos de las etapas de procesamiento sobre la calidad y vida útil: Recepción y almacenamiento de la materia prima. Selección, limpieza y acondicionamiento. Reducción de tamaño. Lavado. Tratamiento químico. Ecurrado. Envasado. Almacenamiento y distribución.

I) Actividades Prácticas

Trabajos Prácticos de cálculo (tiempo asignado: 5 horas)

- *Trabajo Práctico 1:* Cálculo basado en las propiedades termodinámicas del aire.



Objetivo: Relacionar las variables que determinan las características psicrométricas del aire en postcosecha.

Metodología: Mediante el uso de un diagrama psicrométrico se plantearán situaciones reales a fin de discutir mejoras de manejo ambiental durante desde la cosecha, almacenaje y transporte de productos frescos.

- *Trabajo Práctico 2:* Cálculos relacionados con las tasas respiratorias de las frutas y hortalizas.

Objetivo: Reconocer las diferencias en el metabolismo respiratorio entre diferentes frutas y hortalizas durante la poscosecha.

Metodología: Mediante una planilla de cálculo se procederá a calcular el tiempo de vida teórico de un producto en poscosecha, solamente considerando su tasa respiratoria.

- *Trabajo Práctico 3:* Cálculo de las concentraciones de cloro para la desinfección.

Objetivo: Discutir las principales variables que determinan la efectividad de la desinfección con cloro.

Metodología: Mediante el uso de calculadoras personales se determinaran diferentes soluciones a base de hipoclorito de sodio considerando la temperatura y pH del agua.

- *Trabajo Práctico 4:* Cálculo de los requerimientos de tiempos de pre-frío.

Objetivo: Determinar el tiempo de pre-frío de diferentes productos (frutas y hortalizas).

Metodología: Mediante la utilización del tiempo medio de enfriamiento y del diferencial decimal se procederá a calcular el tiempo de paso por sistemas de prefrío para diferentes productos.

Trabajo Práctico de campo (tiempo asignado: 5 horas)

- *Trabajo Práctico 5:* Mercado de Productores y Abastecedores de Frutas y Verduras de Santa Fe.

Objetivo: Relevar y registrar los procedimientos habituales en una ronda de ventas diarias.

Metodología: Los participantes deberán anotar y eventualmente consultar todas aquellos factores directamente vinculados con las Buenas Prácticas de Manejo durante la fase de postcosecha correspondiente al arribo de los productos, acondicionamiento, almacenaje, venta, despacho y transporte, a fin de proponer mejoras en el manejo.

Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante un examen final. Se considerará aprobado el curso cuando el estudiante obtenga un puntaje igual o mayor al 60% de la nota posible, tanto en la evaluación teórica como en el informe de los prácticos realizados. Los estudiantes que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen



recuperatorio el estudiante será declarado libre y deberá realizar nuevamente el curso.

Bibliografía

Libros

Buchanan B., Gruissem W. And Jones R. 2000. American Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Society of Plant Physiology. Rockville, Maryland. Courier Companies, Inc. 2408 pp. (*)

González-Aguilar, G.A.; Gardela, A.; Cuamea-Navarro, F. (ed.) 2005. Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados. CIAD, AC; México.

IFPA. 2003. "Guía de Seguridad Alimentaria para la Industria de Productos Vegetales Frescos Cortados". 4ta edición - Versión Española - J.R. Gorny (ed.). Alexandria, VA, USA. International Fresh cut Produce Association.

Kader, A.A. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Public. Nr. 3311. University of California. Divis. of Agric. and Nat. Res. Oakland. California. 295 p. (*)

Seymour, G.B., Taylor, J.E., Tucker, G.A. (Eds.). 1993. Biochemistry of Fruit Ripening. Chapman & Hall, London, Great Britain. 454 pp. (*)

Susheng Gan (Ed.). 2007. Senescence Processes in Plants. Annual Plant Reviews. Blacwell Publishing. 352 pp. (*)

Wiley, R.C. 1994. Minimally processed refrigerated fruits & vegetables. Chapman & Hall - New York - London.

Wills, R., B. Mcglasson, D. Graham,, D. Joyce 1998. An introduction to the physiology and handling of fruits and vegetables. CAB International-UNSW Press, Adelaide, Australia, 262 p.

Publicaciones en revistas y capítulos de libros

Barry Cs, Giovannoni J.J. 2007. Ethylene and Fruit Ripening J. Plant Growth Regul. 26:143–159. (*)

Giovannoni, J. 2001. Molecular biology of fruit maturation and ripening. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 52: 725-749. (*)

Kader, A.A, Zagory, D., Kerbel, E.L. 1989. Modified atmosphere packaging of fruit and vegetables. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 28: 1-30. (*)

Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments of horticultural crops. Hortic. Rev. 22: 91-121. (*)

Mathooko, F.M. 1996. Regulation of ethylene biosynthesis in higher plants by carbon dioxide. Postharvest Biol. Technol. 7: 1-26. (*)

Matile, P., Hörtensteiner, S., Thomas, H. 1999. Chlorophyll degradation. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 50: 67-95. (*)

Paull, R.E., Chen, N.J. 2000. Heat treatment and fruit ripening. Postharvest Biol. Technol. 21: 21 37. (*)

Pirovani, M. E.; Güemes, D. R.; Piagentini, A. M. 2005. Fresh-cut leafy vegetables: Handling and processing. En: Crops: Growth, Quality and Biotechnology. Ramdane Dris (Ed.), WFL Publisher. Helsinki, Finlandia.



Takamiya, K., Tsuchiya, T., Ohta, H. 2000. Degradation pathway(s) of chlorophyll: what has gene cloning revealed? Trends Plant Sci. 5:426-431. (*)

Wilson, C.I., Wisniewski, 1989. Biological control of postharvest disease. Annu. Rev. Phytopathol. 27: 425-442. (*)

Recursos electrónicos de Interés

Directorio De Postcosecha. Información comercial y técnica de postcosecha.
<http://www.poscosecha.com>

Gross, K.C., C.Y. Yang, M. Salveit. 2004. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. Agriculture Handbook Number 66. USDA, ARS, Washington, DC, USA. Version electrónica en: www.ba.ars.usda.gov/hb66

Krarrup, C., Fernández S., Nakashima K. 2009. Manual electrónico de poscosecha de hortalizas. P. Universidad Católica de Chile, Vicerrectoría Académica, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile.
http://www.uc.cl/sw_educ/agronomia/manual_poscosecha/archiv/manual.html

Sitio De La Organización Mundial Para La Alimentación (FAO) dedicado a la difusión de temas de postcosecha. <http://www.fao.org/inpho/>

Sitio En Internet Especializado En La Postcosecha De Especies Ornamentales.
<http://www.chainoflifefnetwork.org>

Sydney Postharvest Laboratory. Sitio en internet de la Universidad de Sydney.
<http://www.postharvest.com.au/>

Ucdavis Postharvest Technology. Sitio en internet del Centro de Tecnología de Poscosecha de la Universidad de California en Davis. <http://postharvest.ucdavis.edu/>

12) TÉCNICAS DE CULTIVO SIN SUELO Y SUSTRATOS

Objetivos

- Conocer los principales sustratos hortícolas: caracterización, preparación y manejo.
- Reconocer las principales técnicas de cultivos sin suelo y su forma de implementación

Temario

➤ Clases Teóricas

Parte I: Los Sustratos hortícolas

Unidad 1

Definición y características básicas

Unidad 2

Caracterización de los sustratos: Muestreo y condiciones para la caracterización. Propiedades físicas. Alteración de las propiedades físicas con el uso. Propiedades químicas. Propiedades biológicas. Bioestabilidad.

Unidad 3

Materiales utilizados en la preparación de sustratos. Descripción. Tipologías. Criterios de elección. Materiales alternativos: Posibilidades de uso de subproductos como sustratos.

Unidad 4



Preparación y manejo. Mezclas. Formulación. Tratamientos físicos: humectantes, hidrogeles, acondicionadores. Tratamientos químicos: corrección del pH, fertilización de base acorde con la fertirrigación.

Parte II: Técnicas de cultivo sin suelo

Unidad 5

Fertirrigación. Definición, necesidad y función. Las soluciones nutritivas. Modo de aplicación: equipos, sistemas, manejo y control. Formulación de soluciones nutritivas. Ejemplos.

Unidad 6

Técnicas de cultivo sin suelo: Origen, difusión y viabilidad. Descripción de técnicas y evolución. Funcionamiento hídrico del sistema sustrato-planta en cultivos sin suelo. El manejo del riego en cultivos sin suelo. Técnicas de recirculación: Aspectos básicos. Desinfección. Equipos de control y automatización. Sensores iónicos en línea para control de soluciones nutritivas a tiempo real. Aplicaciones a cultivos de flor cortada. Aplicaciones a hortícolas. Aplicaciones a plantas ornamentales en contenedor. Viabilidad económica de los sistemas de recirculación: Ejemplos. Depuración de lixiviados mediante métodos biológicos: humedales.

m) Actividad práctica

- ✓ Análisis de las propiedades de diferentes sustratos y posibilidades de formulación de mezclas para mejorar las propiedades individuales
- ✓ Preparación de soluciones nutritivas adecuadas para diferentes cultivos.

Evaluación

Se realizará mediante la cuantificación de los resultados de las actividades prácticas y una evaluación teórica integradora. Se requerirá un 60% del puntaje posible. Se dará opción a un examen recuperatorio.

Bibliografía

Marfa, O. - 1994 - Los cultivos sin suelo. Algunas reflexiones. Hortofruticultura n° 3 (abril): 39-48.

Marfa, O. - 1995 - La física de sustratos: algunas perspectivas y desarrollos actuales. Horticultura 103:33-35.

Marfa, O. - 1997 - La gestión del agua en la fertirrigación de sustratos en cultivos sin suelo. AMV Ediciones Madrid. ISBN: 84-87440-98-3 pp 221: 230.

Marfa, O. - 1998 - Física, hidrología y oxigenación en los sustratos para cultivos sin suelo. Revisión. Riegos y Drenajes 191:39-44.

Marfa, O.- 1998 - El manejo del agua y la conductividad hidráulica en sustratos. Medida de la conductividad hidráulica saturada. Actas de Horticultura 23:101-110

Marfa, O., Caceres, R.. - 1999 - Bioestabilitat i gestió de la fertirrigació en substrats orgànics per al cultiu de plantes en contenedor. En: Tecnologia de sustratos: Aplicación a la producción viverística ornamental, hortícola y forestal. Curso de especialización, Universidad de Lleida, pp: 121-125, J.N. Pastor (ed). ISBN: 84-8409-987-3.

Marfa, O., Canela, S. et al. - 1999 - Cultivos sin suelo con recirculación. Servei de Comunicació i informació DARP, Gneralitat de Catalunya. Video 83, (Video versión Castellano)



Marfa, O. et al. - 2000 - Recirculación en cultivos sin suelo. Col. Compendios de Horticultura 14. Ediciones de Horticultura, pp177 Reus (Catalunya, España). ISBN: 84-87729-32-0 (L, coordinado por O. Marfa)

Marfa, O. , Canela, S. - 2001 - Oxigenación y fertilización carbónica en cultivo de rosal sin suelo y con recirculación. Servei de Comunicació i informació DARP, Generalitat de Catalunya (Video versión en castellano).

Martínez, E.; Garcia, M. - 1993 - Cultivos sin suelo: Hortalizas en clima mediterráneo. Ed de Horticultura ISBN: 84-87729-10-X. Reus. España.

Martínez, F.X., Valero, J., M, O., Orozco, R. - 1993 - Regresión polinómica para el ajuste de las curvas de liberación de agua y predicción del contenido de agua en sacos de perlita. Actas de Horticultura (9) (I): 1143-1152. Monografías INIA 85 : ISBN: 84-7498-422-X.

Pastor, J.N.; Marfa,O.; Savé, R. - 1999 - Influencia del tipo de sustrato en el cultivo de arbustos ornamentales en contenedor. Relaciones sustrato-planta-atmósfera. En: Tecnología de sustratos: Aplicación a la producción viverística, ornamental, hortícola y forestal. Curso de especialización, Universitat de Lleida. ISBN: 84-8409-987-3.

Resh, H. M. - 1982 - Cultivos hidropónicos. Ed. Mundi Prensa. ISBN: 84-7114-117-5. Madrid. España.

Sonneveld, C. et al. - 1982 - A method for calculating the composition of nutrient solutions for soilless cultures. Informatireeks N° 57. Ed. Glasshouse Crops Res. Stat. Naaldwijk. Holanda.

Sonneveld, C. et al. - 1982 - Nutrient solutions for vegetables and flowers grown in water or substrate. Informatireeks N 58. Ed. Glasshouse Crops Res. Stat. Naaldwijk. Holanda.

13) PRODUCCION Y ECOFISIOLOGIA DEL TRANSPLANTE HORTICOLA

Objetivos

Este curso intensivo esta destinado a introducir la tecnología de producción del transplante y los factores que afectan el crecimiento, desarrollo y calidad del transplante hortícola. Se dará énfasis a la integración de conceptos adquiridos en botánica, fisiología vegetal, horticultura, experimentación y/o experiencia profesional.

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

- d) Conocer los componentes básicos que integran una producción comercial del transplante hortícola,
- h) Obtener las bases para entender los procesos morfológicos y fisiológicos relacionados con el crecimiento de distintas especies hortícolas y de la adaptación a estreses abióticos. La integración de los conocimientos adquiridos podrán ser aplicados en la actividad profesional, académica e investigación.

Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

Introducción.

Ventajas y desventajas del transplante vs. siembra directa. Calidad del transplante. Principales especies hortícolas utilizadas. Día 1.



Unidad 2

Sistema de Producción.

Localización y estructuras. Calidad de agua. Medio radicular, funciones, componentes, y propiedades físico-químicas. Contenedores o 'trays'. Métodos de irrigación, fertilización, calefacción y refrigeración. Días 1-2.

Unidad 3

Ecofisiología y Técnicas de Producción.

Estados de desarrollo del transplante. Germinación y calidad de semilla. Morfología radicular y diferenciación entre especies. Métodos de control del crecimiento radicular y vegetativo vía estreses hídrico y nutricional, temperatura, y luminosidad. Edad del transplante. Aclimatación o 'hardening'. Envasado o 'packing'. Problemas generales en especie seleccionadas. Días 3-4.

Unidad 4

Stand y Rendimientos.

Métodos de transplante mecánico. Transplant shock. Comportamiento comparativo de plantas establecidas vía siembra directa o transplante. Relación alométrica (tallo/raíz). Estrategias de manejo en el invernadero y respuesta a campo en especie hortícolas de importancia económica. Día 5.

n) Actividad práctica

Se solicitará la elaboración de una planificación para un establecimiento de producción de plantas hortícolas.



Evaluación

La evaluación consta de un examen final. Este estará basado principalmente de la integración de los contenidos del texto, y de las clases teóricas e ilustrativas. El alumno deberá superar el 60 % de la puntuación total.

Bibliografía

Aloni, B., T. Pashkar and L. Kami. 1991. Nitrogen supply influences carbohydrate partitioning of pepper seedlings and transplant development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116:995-999.

Argo, W.R. 1998. Transplant production and performance: Root medium physical properties. *HortTechnology* (4)8:481-485.

Argo, W.R., J.A. Biernbaum and W.C. Fonteno. 1996. Root medium carbon dioxide and oxygen partial pressures for container-grown chrysanthemums. *HortScience* 31:385-388.

Bar-Tal, A., B. Bar-Yosef, and U. Kafkaki. 1990. Pepper transplant response to root volume and nutrition in the nursery. *Agron. J.* 82:989-995.

Berghage, R. 1998. Transplant production and performance: Controlling height with temperature. *HortTechnology* (4)8:535-539.

Bertram, L. And P. Karlsen. 1994. A comparison study on stem elongation of several greenhouse plants. *Scientia Hort.* 59:265-274.

Biernbaum, J.A. and N.B. Versluys. 1998. Transplant production and performance: Water management. *HortTechnology* (4)8:504-509.

Booij, R. 1992. Effects of nitrogen fertilization during raising of cauliflower transplants in cellular trays on plant growth. *Netherlands J. Agr. Sci.* 40:43-50.

Bradford, K.J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *HortScience* 21:1105-1112.

Cantliffe, D.J. 1998. Transplant production and performance: Seed germination for transplants *HortTechnology* (4)8:499-503.

Dufault, R.J. 1986. Influence of nutritional conditioning on muskmelon transplant quality and early yield. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111:698-703.

Dufault, R.J. 1994. Long-term consequences and significance of short-term pretransplant nutritional conditioning. *HortTech.* 4:41-42.

Dufault, R.J. 1998. Transplant production and performance: Effect of transplant nutrition. *HortTechnology* (4)8:515-523.

Erwin, J.E., R.D. Heins and M.G. Karlsson. 1989. Thermomorphogenesis in *Lilium longiflorum*. *Am. J. Bot.* 76:47-52.

Heins, R.D., M.P. Kaczperski, T.F. Wallace, Jr., N.E. Lange, W.H. Carlson, and J.A. Flore. 1995. Low-temperature storage of bedding plant plugs. *Acta Hort.* 396:285-296.



- Jensen, H.E.K. 1994. Effects of duration and degree of pulse-DIF temperatures on plant height and flowering of *Kalanchoe blossfeldiana* v. Poelln. *Scientia Hort.* 59:45-54.
- Lamb, M.J., G.H. Clough and D.D. Hemphill, Jr. 1993. Pretransplant watermelon nutrition with various nitrate:ammonium ratios and supplemental calcium. *HortScience* 28:101-103.
- Latimer, J.G. 1998. Transplant production and performance: Mechanical conditioning for height control. *HortTechnology* (4)8:529-534.
- Latimer, J.G. 1991. Mechanical conditioning for control of growth and quality of vegetable transplants. *HortScience* 26:1456-1461.
- Latimer, J.G. and C.A. Mitchell. 1988. Effects of mechanical stress or abscisic acid on growth, water status, and leaf abscisic acid content of eggplant seedlings. *Scientia Hort.* 36:37-46.
- Leskovar, D.I. 1998. Transplant production and performance: Root and shoot modification by irrigation. *HortTechnology* (4)8:510-514.
- Leskovar, D.I. and D.J. Cantliffe. 1991. Tomato transplant morphology affected by handling and storage. *HortScience* 26:1377-1379.
23. Leskovar, D.I. and D.J. Cantliffe. 1992. Pepper seedling growth response to exogenous abscisic acid. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117:389-393.
- Leskovar, D.I. and D.J. Cantliffe. 1993. Comparison of plant establishment method, transplant or direct-seeding, on growth and yield of bell pepper. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118:17-22.
- Leskovar, D.I. and R.R. Heineman. 1994. Growth of 'TAM-Mild Jalapeño-1' pepper seedlings as affected by greenhouse irrigation systems. *HortScience* 29:1470-1474.
- Leskovar, D.I., D.J. Cantliffe and P.J. Stoffella. 1990. Root growth and root-shoot interaction in transplants and direct seeded pepper plants. *Env. Exp. Bot.* 30:349-354.
- Leskovar, D.I., D.J. Cantliffe and P.J. Stoffella. 1994. Transplant production systems influence growth and yield of fresh market tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119:662-668.
- Leskovar, D.I. and P.J. Stoffella. 1995. Vegetable seedling root system: morphology, development, and importance. *HortScience* 30:1153-1159.
- Leskovar, D.I. and C.S.Vavrina. 1999. Onion growth and yield are influenced by transplant tray cell size and age. *Sci. Hort.* 80:133-143.
- Leskovar, D.I., J.C. Ward and A. Meiri. 2001. Comparison of irrigation and stand establishment systems on yield, quality and water use efficiency of cantaloupe. *HortScience* 36:286-291.
- Nicola, S. and D.J. Cantliffe. 1996. Increasing cell size and reducing medium compression enhance lettuce transplant quality and field production. *HortScience* 31:184-189.
- McKee, J.M.T. 1981. Physiological aspects of transplanting vegetables and other crops. I. Factors which influence re-establishment. *Hort. Abst.* 51:265-272.



Mitchell, C.A. 1996. Recent advances in plant response to mechanical stress: theory and application. *HortScience* 31:31-35.

Petersen, F.H. 1996. Water testing and interpretation, p.31-49. In: D.W. Reed (ed.). *Water, media, and nutrition for greenhouse crops*. Ball Publishing.

Robb, J.G., J.A. Smith, R.G. Wilson, and C.D. Yonts. 1994. Paperpot transplanting systems-Overview and potential for vegetable production. *HortTechnology* 4:166-171

Stoffella, P. J., M. Lippucci DiPaola, A. Pardossi, and F. Tognoni. 1991. Rhizosphere pH influences early root morphology and development of bell peppers. *HortScience* 26:112-114.

Stoffella, P.J., M. Lipucci DiPaola, A. Pardossi, and F. Tognoni. 1992. Seedling root morphology and development and shoot growth after seed priming or pregermination of bell peppers. *HortScience* 27:214-215.

Styer, R.C. and D.S. Koranski. 1997. *Plug and transplant production*. Ball Publishing.

Thomas, B.M. 1993. Overview of the Speedling Incorporated, transplant industry operation. *HortTechnology* 3:406-408.

Tremblay, N. and A. Gosselin. 1998. Transplant production and performance: Effect of CO₂ enrichment and light. *HortTechnology* (4)8:524-528.

Vavrina, C.S. 1994. An introduction to the production of containerized vegetable transplants. University of Florida, Bulletin 302.

Vavrina, C.S. and M. Orzolek. 1993. Tomato transplant age: A review. *HortTechnology* 3:313-316.

Vavrina, C.S., S.M. Olson, P.R. Gilreath and M.L. Lambers. 1996. Transplant depth influences tomato yield and maturity. *HortScience* 31:190-192.

Weston, L.A. and B.H. Zandstra. 1986. Effect of root container size and location of production on growth and yield of tomato transplants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111:498-501.

Weston, L.A. and B.H. Zandstra. 1989. Transplant age and N and P nutrition effects on growth and yield of tomatoes. *HortScience* 24:88-90.

Widders, I.E. and R.W. Garton. 1992. Effects of pretransplant nutrient conditioning on elemental accumulation in tomato seedlings. *Scientia Hort.* 52:9-17.

Wilcox, G.E. and C.L. Pfeiffer. 1990. Temperature effect on seed germination, seedling root development and growth of several vegetables. *J. of Plant Nutrition* 13:1393-1403.

14) FLORICULTURA

Objetivos

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

- c) Aprender a valorar la asignatura y su importancia en el campo profesional.
- d) Comprender la eco-fisiología de los cultivos ornamentales y de las flores de corte.
- e) Conocer explotaciones florícolas dedicadas a la producción de flores de corte (Crisantemos, Rosas y Liliun, etc.) y plantas ornamentales en macetas.



11. Saber encadenar los pasos desde la producción a la plantación de las plantas ornamentales.
12. Llevar adelante una producción escalonada de flores para corte.
13. Desarrollar un eficiente manejo post-cosecha.
 - f) Adquirir destreza en el manejo de técnicas de siembra, repiques para la obtención de plantines florales, reproducción de plantas ornamentales.
 - g) Determinar las ventajas y desventajas de esta actividad agropecuaria (climáticas, de mercado, et.), sus fortalezas y debilidades.



Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

La producción de flores de corte y ornamentales a nivel mundial y nacional. La industria de la flor cortada y plantas ornamentales herbáceas y arbustivas. Área de cultivo. Cultivos a campo y cultivos protegidos. Requisitos de una empresa para flor cortada.

Unidad 2

Nutrición de la planta. Macro y micro nutrientes. La acidez del suelo y su medida. La solución del suelo. Sustratos. Sistemas de riego aplicados a la producción de la flor cortada y producción de plantas ornamentales.

Unidad 3

Producción de Plantas en macetas. A) Plantas leñosas con flores. B) Plantas herbáceas con flores. C) Plantas con hojas decorativas. Producción de plantas para macizos florales.

Unidad 4

Plantas leñosas: El cultivo del rosal (*Rosa sp.*) en invernadero: Los porta-injertos y las plantas. Preparación del suelo. Preparación de las plantas y plantación. Fertilización y riego. Manejo del clima. Poda. Plagas y enfermedades. Calidad de las flores. Técnicas de post- cosecha y recolección.

Unidad 5

Plantas herbáceas: El cultivo dirigido del Crisantemo (*Dendranthema sp.*), Clavel (*Dianthus caryophyllus*), Gerberas (*Gerbera jamesonii*). Consideraciones generales. Características del suelo. Condiciones ambientales. Fertilización y riego. Prácticas culturales. Manejo fitosanitario. Recolección y conservación.

Unidad 6

Plantas bulbosas y rizomatosas: Alstroemeria (*Alstroemeria hybrids*), Liliium (*Lilium hybrids - Lilium longiflorum*). Consideraciones generales. Características del suelo. Condiciones ambientales. Fertilización y riego. Prácticas culturales. Manejo fitosanitario. Recolección y conservación.

Unidad 7

Follaje de corte: La esparraguera (*Asparagus setaceus*; *A. densiflorus* cv. Sprengeri, cv. Meyeri). Aspectos morfológicos. Ciclo de crecimiento y desarrollo. Propagación. Necesidades ambientales. Aspectos relacionados con su producción. Problemas fitosanitarios. Post-cosecha.

Eucalyptus (*Eucalyptus sp.*). Cultivo y producción. Riego y fertilización. Problemas fitosanitarios y fisiológicos. Corte y Post-cosecha.

➤ Actividad práctica

Tiempo asignado: 10 horas

Estas actividades se llevarán a cabo en el Campo Experimental de Cultivos Intensivos y Forestales de la FCA-UNL.

Sustratos y Fertilización

- Preparación de sustratos. Reconocimiento de diferentes tipos de sustratos puros y en mezclas.



- Aplicación de una metodología práctica para evaluar Propiedades Físicas en un sustrato: Volumen total de sustrato (VT); Porosidad debida al aire (Ea); Capacidad de Retención de agua (Pv); Agua disponible para la planta (Pva).
- Determinación de un programa de fertilización.

Obtención de plantas:

- Producción de plantas a partir de semillas.
- Producción vegetativa de ornamentales: estacas, esquejes, injertos.
- Identificación de patrones o porta injertos. Tipo de reproducción.
- Acondicionamiento de bulbos para inducción floral (Vernalización).

Poda:

- Técnicas de poda aplicadas a rosales para flor de corte.
- Técnicas de pinzado en claveles y Crisantemos.

Técnicas de recolección y manejo post-cosecha:

- Reconocimiento de momento de recolección en rosas, claveles, crisantemos, gerberas, liliun y follaje de corte.
- Técnicas de selección y acondicionamiento post-cosecha.

Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante un examen final. Se considera aprobado el curso cuando el alumno obtenga un puntaje igual o mayor al 60 % de la nota posible. Los alumnos que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen recuperatorio el alumno será declarado libre y deberá realizar nuevamente el curso. Las actividades prácticas se aprueban mediante la participación a la misma y la presentación de un informe de las actividades realizadas.

Bibliografía

- Arora, R. 2004. Adaptations and responses of woody plants to environmental stresses. New York: Food Products Press. 311 p. (*)
- Ball, V. - 1998 - Ball Red Book 16 th Edition. Ball Publishing. Batavia, Illinois. USA. 802 pp. (**)
- Barreiro, E. 1994. La Floricultura en la Argentina. Diagnóstico y elementos de análisis para las propuestas de acción. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaría de Producción Agropecuaria y Mercados. Dirección Nacional de Producción Agropecuaria. (**)
- Basra, A. 2000. Plant growth regulators in agriculture and horticulture: their role and commercial uses. New York: Food Products Press. 264 p. (*)
- Boutherin, D.; Bron, G. 2005. Reproducción de las plantas hortícolas. Ed. Omega. (*)
- CETEFFHO – JICA. 1998. Cultivo de Liliun. Clasificación y Producción de Liliun. (*)
- CETEFFHO – JICA. Fresia. Su cultivo. 1999. (*)
- Daughtrey, M.L.; Wick, R.L.; Peterson, J.L. 1995. Compendium of flowering potted plant diseases. APS Press. USA. (*)
- English, S.W. - Producción Comercial de Claveles. Manuales de Técnica Agropecuaria. (**)



Fairbank, H. 1985. Cultivo comercial de flores al aire libre: anuales, bianuales y perennes. Acribia. Zaragoza 130 p. (*)

Foucard, J.C. 1997. Viveros: de la producción a la plantación: innovaciones técnicas, productos, mercados. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 439 p. (*)

Garner, R.J. 1987. Manual del injertador. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 338 pp. (*)

Garcés de Granada, E.; Orozco de Amézquita, M. 2004. Algunos problemas patológicos y fisiológicos de la floricultura en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia. 166 pp. (*)

Gómez Riera, P.; Hübbe, S. 2001. Manual de buenas prácticas agrícolas, y de manejo y empaque, para frutas y hortalizas. INTA ISCAMen. Mendoza. (*)

Grumberg, I.P.; Sartori, E. 1968. El arte de criar e injertar frutales. EUDEBA. Buenos Aires. 205 pp. (*)

Guarro, E. 1997. Horticultura práctica. Ed. Albatros, Buenos Aires. 176 p. (*)

Hardenburg, R.E.; Watada, A.E.; Wang Chien, Y. 1988. Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencias de floristerías y viveros. IICA, San José. 150 p. (Investigación y Desarrollo). (*)

Harrison, A.D. 1967. Producción comercial de flores de corte y follaje ornamental en invernaderos. Ed. Acribia, Zaragoza. 129 p. (*)

Hartaman, H.T.; Kester, D.E.; Davies, F.E. and Geneve, R. 2002. Plant propagation: Principles and practices (7th Edition). New Jersey: Prentice Hall, 880 p. + 1 CD-ROM. (*)

INTA - Boletín de divulgación Técnica Nro. 8 - 1994 - La actividad florícola en los alrededores de Buenos Aires. Estación Experimental Agropecuaria San Pedro. (**)

INTA. Estudio sobre la Caracterización de la Producción Florícola en la República Argentina. 2003. Agencia de cooperación Internacional del Japón – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (*)

Investigación Vegetal Aplicada. 2001. El Cultivo Moderno de la Rosa Bajo Invernadero. Ediciones Hortitecnia. 203 pp. (*)

Kozlowki, T.T.; Pallardy, S.G. 1997. Growth control in woody plants (Physiological Ecology). San Diego. Academic Press. 641 p. (*)

Lell, J. 2008. Arbolado Urbano: Implantación y cuidados de árboles para veredas. Orientación gráfica Editora. (*)

López Melida, J. 1981. Cultivo del rosal en invernadero. Madrid: Mundi Prensa. 341 p. (*)

Morisigue, D. 2002. Cultivo de Cyclamen. CETEFFHO – INTA. (*)

Morisigue, D. 2003. Desinfección de sustratos con vapor. CETEFFHO – INTA. (*)

Paulin, A. 1997. Poscosecha de flores cortadas. Bases fisiológicas. Ed. Hortitecnia. (*)

Pallarés, R. A. 1989. Cultivo de la gerbera para flor cortada en la Región de Murcia. Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. 141 pp. (**)

Rogers, M.; Tjia, B.O. 1990. Gerbera production. Growers Handbook series. Volume 4. Allan Armitage General Editor. 116 pp. (**)



- Salinger, J. P. 1991. Producción comercial de flores. Acribia: Zaragoza. 371 p.
(*)
Secofi. 2002. Comercialización de Flores. Ed. Limusa. (*)
Stanton, G.; Clement, D. L.; Dutky, E. 2001. Plagas y enfermedades de los cultivos de flores, estrategias biológicas. Horticultura. Bogotá. (*)
Tiscornia, J. R. 1995. Multiplicación de las plantas: frutales, forestales, de adorno: injertos, viveros, invernáculos. Albatros. Buenos Aires. (*)
Tiscornia, J. R. 1996. El arte de podar frutales. Albatros. Buenos Aires. (*)
Valenzuela de Ocampo, M.; Guáqueta, R. 2004. Follajes de Corte. Ruscus sp. Gaultheria shallon (salal), Eucalyptus sp. Edición y complementación: Marta Pizano. Ed. Hortitecna Ltda., Bogotá, Colombia. 93 pp. (*)
Vidalie, H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 310 p. (*)
Wright, E.; Morisigue, D.; Rivera, M.; Palmucci, E. 2001. Las enfermedades de los Rosales en la República Argentina. CETEFFHO – JICA. (*)

(*) Bibliografía existente en la biblioteca de la Facultad.

(**) Bibliografía existente en la Cátedra.

15) NEMATODES DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA

Objetivos

- Proveer conocimientos esenciales sobre nematodos parásitos de plantas y sus métodos de control, con énfasis en los grupos nocivos que afectan los cultivos de importancia económica en Argentina.
- Comprender los aspectos morfológicos y fisiológicos característicos de los diferentes grupos de nematodos de importancia agrícola.
- Diagnosticar a campo e identificar taxonómicamente los nemátodos fitopatógenos que afectan los principales cultivos de importancia económica de Argentina.
- Prevenir y controlar problemas nematológicos en los cultivos agrícolas.

Temario

➤ Clases Teóricas

1. Características generales de los nematodos.
2. Sistemática y filogenia.
3. Biología y ecología de los nematodos.
 - 3.1. Ciclo vital.
 - 3.2. Modos de parasitismo de los nematodos parásitos de plantas.
 - 3.3. Acción de los nematodos sobre las plantas.
 - 3.4. Influencia del ambiente sobre los nematodos y plantas hospederas.



4. Colecta de muestras para el análisis nematológico.
 - 4.1. Métodos de muestreo y extracción en suelo y plantas.
 - 4.2. Preparo de láminas permanentes y semi-permanentes.
5. Identificación de los principales nematodos de importancia económica.
 - 5.1. Uso de claves sistemáticas en la determinación de nematodos parásitos de plantas.
 - 5.2. Identificación de especies del género *Meloidogyne*.
6. Características diagnósticas de los siguientes géneros de nematodos parásitos de plantas: *Pratylenchus*, *Radopholus*, *Hirschmaniella*, *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Ditylenchus*, *Aphelenchoides*, *Aphelenchus*, *Bursaphelenchus*, *Helicotylenchus*, *Scutellonema*, *Xiphinema*, *Trichodorus*, *Paratrichodorus*, *Rotylenchulus*, *Tylenchulus*, *Rotylenchus*.
7. Complejos de enfermedades involucrando nematodos parásitos de plantas.
8. Métodos de control de nematodos de importancia agrícola: Control biológico, cultural, genético y químico.
9. Nematodos benéficos: Familias Heterorhabditidae y Steinernematidae.

o) Actividad práctica

Tiempo asignado: 10 horas

- Morfología de nematodos.
- Síntomas de plantas afectadas por nematodos fitoparásitos. Diagnóstico de cultivos afectados por nematodos a campo.
- Colecta y acondicionamiento de muestras de suelo y planta.
- Métodos de extracción de nematodos de suelo.
- Observación y extracción de nematodos de plantas afectadas.
- Fijación y preparación de nematodos para su observación en microscopio.
- Identificación de los principales géneros de nematodos parásitos de plantas.



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agreg.

- Nematodos entomopatógenos: observación de estados biológicos y ciclo de vida en hospederos. Infección y multiplicación.



Evaluación

El curso otorga 45 hs totales (3 UCA), de los cuales 30 horas serán de tipo teóricas y 15 horas prácticas.

La modalidad del dictado será tipo seminario-taller con evaluación final escrita y elaboración de un informe sobre las actividades prácticas desarrolladas.

Examen escrito: 70 %

Informe de actividades prácticas: 30%

Bibliografía

Campos, V. P. Doenças causadas por nematóides no cafeeiro. In: Controle de doenças de plantas: Grandes Culturas. Vale, F.X.R. do & Zambolim, L. (Editores). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG., 1997. 590pp.

Campos, V. P.; Souza, J. T. De And Souza, R. M. Controle de fitonematóides por meio de bactérias pg 285-327. In: Fernando, J. M.; Prestes, A. M. & Picinini, E. C. (Editores). Revisão Anual de Patologia de Plantas, Vol 6. Gráfica e Editora PE. Berthier, Passo Fundo, RS., 1998. 433pp.

Chen, Z. X.; Chen, S. Y. And Dickson, D. W. Nematology, Advances and Perspectives. Volume 1: Nematology Morphology, Physiology and Ecology. CAB. International. Wallingford, U. K. 636pp. 2004.

Evans, K.; Trudgill, D. L. And Webster, J. M. Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture. CAB. International. Wallingford, U. K. 648pp. 1993.

Gaugler, R. And Bilgrami, A. L. Nematode behaviour. CAB International. Wallingford, U. K. 419pp. 2004, STAR, J. L.; COOK, R. and BRIDGE, J. Plant Resistance to Parasitic Nematodes. CAB. International. Wallingford, U. K. 258pp. 2002.

Hall, R. Principles and Practice of Managing soil borne plant Pathogens. APS press. ST. Paul, Minnesota, USA. 330pp. 1996.

Hunt, D. J. Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae: Their systematics and Bionomics. CAB immunology. CAB. International. Wallingford, U. K. 486pp. 2001. International. Printed by University Press, Cambridge, UK., 1993. 352 pp.

Kennedy, M. W. And Harnett, W. Parasitic Nematodes: Molecular biology, Biochemistry and LUC, M.; SIKORA, R. A. and BRIDGE, J. Plant Parasitic Nematodes in subtropical and Tropical Agriculture. CAB. International. Wallingford, U. K. 871pp. 2005.

Mai, W. F. And Mullin, P. G. Plant Parasitic Nematodes – A Pictorial Key to Genera. Fifth Edition. Comstock Publishing Associates, a Division of Cornell University Press / Ithaca and London., 1996. 277pp.

Nickle, W. R. Manual of Agricultural Nematology. Marcel Dekker, Inc. New York., 1991. 1035 pp.

Perry, R. N. And Moens, M. Plant Nematology. CAB International. Wallingford, U. K. 447pp. 2006.

Perry, R. N. Wright, D. J. The physiology and biochemistry of free-living and Plant- parasitic Nematodes. CAB. International. Wallingford, U. K. 438pp. 1998.

Sasser, J. N. And Carter, C. C. An advanced Treatise on *Meloidogyne*, vol. 1 Biology and Control. North Carolina State University Graphics, Raleigh, N. C., 1995. 422 pp.



Stirling, G. R. Biological Control of Plant Parasitic Nematodes: Progress, Problems and Prospects. CAB International. Printed by Redwood Press Ltda, Meldsham, U.K., 1991. 282pp.

Whiterhead, A. G. Plant Nematode Control. CAB. International. Wallingford, U. K. 384pp. 1998.

16) DINÁMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO: PROPIEDADES EDÁFICAS, NUTRICIÓN DE LOS CULTIVOS, PRODUCTIVIDAD DE LOS SISTEMAS Y CALIDAD AMBIENTAL

Objetivos

El objetivo del curso es analizar en forma conjunta diferentes aspectos relacionados con la dinámica y calidad de la materia orgánica, utilizando información de experiencias regionales, nacionales e internacionales, en un marco integral y actualizado que permita el intercambio de ideas, experiencias e inquietudes. Se trata de brindar herramientas para responder a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la importancia y la función de la materia orgánica? ¿En qué medida el fraccionamiento de la materia orgánica permite comprender mejor las relaciones suelo-planta)? ¿De qué forma y en que magnitud los diferentes factores naturales modifican los equilibrios de la materia orgánica y como estos se ven modificados por el hombre? ¿Cuál es la importancia del balance de carbono en el suelo y en que medida las diferentes prácticas agronómicas modifican el resultado final? En qué medida podemos predecir esos cambios? y finalmente, ¿Cómo utilizar esta información y cuáles son los desafíos actuales y futuros para lograr una agricultura sustentable?

Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

La materia orgánica del suelo y el ciclo del carbono.

Origen y transformaciones: Importancia de la materia orgánica del suelo, Ciclo del carbono, Significado energético y ambiental. Clasificación, caracterización y nomenclatura de las diferentes fracciones orgánicas: Sustancias húmicas y Compuestos no húmicos, Material orgánico joven o particulado. Funciones agronómicas de la MO: Influencia sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas, Actividad fisiológica

Unidad 2

Las fracciones orgánicas: aislamiento y caracterización.

Importancia del fraccionamiento de la materia orgánica: Metodologías para su fraccionamiento (Químico y Físico). Metodologías para su determinación (Digestión húmeda y Combustión seca). Metodologías para su caracterización (Composición elemental y estructura).

Unidad 3

Equilibrios naturales de la materia orgánica.

Factores que modifican las transformaciones de la materia orgánica. Efectos del clima y de la textura sobre la cantidad, la calidad y la distribución de las fracciones orgánicas.

Unidad 4



Efectos de la actividad humana.

Principales practicas de manejo que modifican la materia orgánica del suelo: Los sistemas de labranza, la rotación de cultivos, los cultivos de cobertura, la aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos.

Unidad 5

Balace de carbono y nutrientes en los sistemas productivos.

Factores que modifican las entradas y salidas de Carbono.

Dinámica de los residuos de cosecha: Importancia de los residuos, Relación con la materia orgánica, Relación con la nutrición, Distribución de los residuos, Dinámica de sus transformaciones

Mineralización de las fracciones orgánicas: Dinámica del Nitrógeno y del Azufre eficiencias de uso. Equilibrios de las formas de Fósforo y su relación con la disponibilidad. Nutrientes en planta y su balance: Dinámica de los nutrientes en planta y método DRIS. Evaluación, diagnóstico y estrategias de fertilización

Unidad 6

Dinámica de la materia orgánica.

Modelos matemáticos de simulación: Características generales, Clasificación y Evolución de los modelos.

Análisis teórico: cantidad de compartimentos. Factores reguladores de la descomposición (Efectos ambientales, de la textura y de la relación C:N)

Ejemplos y aplicaciones: Descomposición de los residuos de cosecha y Dinámica de la materia orgánica del suelo

Unidad 7

Relación de la materia orgánica con la calidad del suelo y del ambiente.

La materia orgánica como índice de fertilidad: Experiencias en el S y SO Bonaerense.

Capacidad del suelo para la captura del CO₂.

p) Actividad práctica

Se realizará una práctica de laboratorio para ejecutar las principales técnicas analíticas descriptas en la teoría.

Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante un examen final. Se considera aprobado el curso cuando el alumno obtenga un puntaje igual o mayor al 70 % de la nota posible. Los alumnos que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen recuperatorio el alumno será declarado libre.

Bibliografía

Alvarez R., C.R. Alvarez, G. Lorenzo. 2001. Carbon dioxide fluxes following tillage from a mollisol in the Argentina Rolling Pampa. European Journal of Soil Biology 37: 161-166.

Andriulo A., J.Galantini, C. Pecorari, E.Torioni. 1990. Materia orgánica del suelo en la región pampeana. I. Un método de fraccionamiento por tamizado. Agrochimica (Italia) XXXIV (5-6) 475-489.

Apezteguía H.P., R. Sereno. 2002. Influencia de los sistemas de labranza sobre



la cantidad y calidad del carbono orgánico del suelo. *Agricultura Técnica*, Chile: v.62 (3) pp 418 – 426.

Balesdent J., C. Chenu, M. Balabane. 2000. Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage. *Soil Till. Res.* 53: 215-230.

Bongiovanni M.D., J.C. Lobartini. 2006. Particulate organic matter, carbohydrate, humic acid contents in soil macro-and microaggregates as affected by cultivation. *Geoderma* 136: 660-665.

Cambardella C.A., E.T. Elliott. 1993. Methods for physical separation and characterization of soil organic matter fractions. *Geoderma* 56: 449-457.

Christensen B.T. 2001. Physical fractionation of soil and structural and functional complexity in organic matter turnover. *Eur. J. Soil Sci.* 52: 345

Feller C., M.H. Beare. 1997. Physical control of soil organic matter dynamics in the tropics. *Geoderma* 79: 69-116.

Franzluebbers A.J. 2002. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. *Soil Till. Res.* 66: 95-106

Galantini J.A. 2005. Separación y análisis de las fracciones orgánicas. En: Manual "Información y Tecnología en los Laboratorios de Suelos para el Desarrollo Agropecuario Sostenible". L. Marban y S. Ratto (Eds.). AACs. Cap. IV , 95-106.

Galantini J.A., M.R. Landriscini, J.O. Iglesias, A.M. Miglierina, R.A. Rosell. 2000. The effects of crop rotations and fertilization on wheat productivity in the Pampean semiarid region of Argentina. 2. Nutrient balance, yield and grain quality. *Soil Till. Res.* 53: 137-144.

Galantini J.A., M.R. Landriscini, R.A. Rosell. 2000. Patrones de acumulación, balance y partición de nutrientes en diferentes sistemas de producción de trigo. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA-INTA)* 29: 99-110

Galantini J.A., N. Senesi, G. Brunetti, R. Rosell. 2004. Influence of texture on the nitrogen and sulphur status and organic matter quality and distribution in semiarid pampean grassland soils. *Geoderma.* 123: 143-152

Galantini J.A., R.A. Rosell, G. Brunetti, N. Senesi. 2002. Dinámica y calidad de las fracciones orgánicas de un Haplustol durante la rotación trigo-leguminosas. *Ciencia del Suelo* 20: 17-26.

Galantini J.A., R.A. Rosell. 2006. Long-term fertilization effects on soil organic matter quality and dynamics under different production systems in semiarid Pampean soils. *Soil Tillage Research.* 87: 72-79

Grant R.F., N.G. Juma, J.A. Robertson, R.C. Izaurralde, W.B. McGill. 2001. Long-Term Changes in Soil Carbon under Different Fertilizer, Manure, and Rotation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 65: 205-214.

Hassink, J., A.P. Whitmore. 1997. A model of the physical protection of organic matter in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61: 131–139.



Hayes M.H.B. 2006. Solvent systems for the isolation of organic components from soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 70: 986–994.

Jenkinson D.S., Rayner J.H. 1977. The turnover of soil organic matter in some of the Rothamsted classical experiment. *Soil Sc.* 123: 298-305.

Kay B.D., A.J. Vandenbygaart. 2002. Conservation tillage and depth stratification of porosity and soil organic matter. *Soil Till. Res.* 66: 107-118.

Lal R. 2006. Soil Carbon Sequestration in Latin America. Chapter 3. In: *Carbon Sequestration in Soils of Latin America..* R. Lal, C.C. Cerri, M. Bernoux, J. Etchevers and C.E.P. Cerri (Eds.) 49-64.

Olk D.C., E.G. Gregorich. 2006. Overview of the Symposium Proceedings, "Meaningful Pools in Determining Soil Carbon and Nitrogen Dynamics". *Soil Sci. Soc. Am. J.* 70: 967–974

Paul E.A., S.J. Morris, R.T. Conant, A.F. Plante. 2006. Does the acid hydrolysis-incubation method measure meaningful soil organic carbon pools? *Soil Sci. Soc. Am. J.* 70:1023–1035.

Piccolo G., J.A. Galantini, R.A. Rosell. 2004. Particulate organic carbon in sustainable agriculture of subtropical soils in Argentina. *Geoderma* 123: 333-341.

Quiroga A., O. Ormeño, N. Peineman. 2001. Materia orgánica: un indicador de la calidad de los suelos relacionado con la productividad de los cultivos. *Boletín Divulgación Técnica* 70 EEA INTA Anguil, 28 págs.

Six J., R. Mercxs, K. Kimpe, K. Paustian, E.T. Elliott. 2000. A re-evaluation of the enriched labile soil organic matter. *Europ. J. Soil Sc.* 51: 283-293.

Tan Z., R. Lal, L. Owens and R.C. Izaurralde. 2007. Distribution of light and heavy fractions of soil organic carbon as related to land use and tillage practice. *Soil Till. Res.* 92: 53-59

Whitbread A.M., G.J. Blair, R.D.B. Lefroy. 2000. Managing legume leys, residues and fertilisers to enhance the sustainability of wheat cropping systems in Australia. 1. The effects on wheat yields and nutrient balances. *Soil Till. Res.* 54: 63-75.

Whitbread A.M., G.J. Blair, R.D.B. Lefroy. 2000. 2. Soil physical fertility and carbon. *Soil Till. Res.* 54: 77-89.

Wortmann C.S., B.D. McIntyre, C.K. Kaizzi. 2000. Annual soil improving legumes: agronomic effectiveness, nutrient uptake, nitrogen fixation and water use. *Field Crops Res.* 68: 75-83.

17) MANEJO DE FERTILIZANTES Y ENMIENDAS EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS

Objetivos

- c) Brindar conocimientos básicos sobre la producción orgánica de hortalizas.
- d) Capacitar al alumno sobre los principales fertilizantes orgánicos e inorgánicos y enmiendas utilizadas en la producción ecológica de hortalizas.



- e) Instruir sobre la producción de compost de diversos residuos y su utilización en cultivos intensivos.
- f) Capacitar sobre el empleo de enmiendas para la desinfección de suelos como alternativa al uso de productos químicos.

Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

Agricultura ecológica. Definiciones. La producción orgánica mundial. Principales países productores y exportadores de productos orgánicos. La situación en Argentina. Reglamentaciones nacionales y mundiales. Certificación orgánica.

Unidad 2

Descripción y manejo de los principales fertilizantes orgánicos e inorgánicos y enmiendas autorizadas en producción orgánica de hortalizas.

Unidad 3

La materia orgánica en la producción ecológica. Compostaje: Factores que lo afectan. Microbiología y bioquímica del proceso. Aspectos técnicos. Vermicompostaje: organismos implicados en el proceso. Factores que lo regulan. Tipos de sistemas. Productos finales. Calidad.

Unidad 4

Aplicación del compost en agricultura ecológica. Metodologías específicas de compostaje ecológico: compostaje biodinámico y compostaje templario. Resultados prácticos. Condiciones de uso. Utilización de abonos provenientes de residuos de la producción de cebolla. Uso en la elaboración de sustratos para horticultura.

Unidad 5

Desinfección de suelos con métodos alternativos a los productos químicos. Solarización, biofumigación, vapor de agua.

Unidad 6

Fertilización orgánica de cebolla, ajo y zapallo anquito.

q) Actividad práctica

Revisión de bibliografía respecto a la elaboración de compost de desechos orgánicos.

Evaluación

La aprobación del curso se hará mediante un examen final escrito, con su recuperatorio en caso de no obtener un puntaje superior a 7. Asimismo, el alumno deberá presentar un trabajo monográfico sobre algún tema relacionado a lo abordado en el curso, con la modalidad de revisión bibliográfica. La nota final estará formada por un 60% del valor obtenido en el examen y un 40 % de la monografía.

Bibliografía

Alonso, A.M. y Guzmán, G.I. 2004. Optimización de la productividad del espárrago ecológico mediante la adecuación de la fertilización. Actas del VI Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Almería, 949-958.

Alderete, J. y Naso, F.; 2003 "Oportunidad para el desarrollo". Revista *Alimentos Argentinos*, 23: 3-5

Alderete J.; 2004. Informe sector orgánicos, 6: 1-5



Amorín E.; 2004. Producción orgánica de zapallo anquito versus convencional. Trabajo de intensificación final. Dpto. Agronomía. UNS. 56 pp

Ayastuy, M.E; Rodríguez, R.A; Elisei, V.R.; 2006. Evaluación de cultivares de zapallo anquito con fertilización orgánica en la región de Bahía Blanca. Horticultura Argentina, 25 (59), pag. 57.

Ayastuy M.E.; A.M. Miglierina; R.A. Rodríguez y A. Grondona. 2008. Evaluación preliminar de materiales alternativos como sustratos para la producción de plantines. Resúmenes XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, pag. 243. Trabajo completo en CD-ROM.

Barbado, J. L. (2003). Huertas Orgánicas 1ra Edición. Editorial Albatros, pp. 190.

Benítez, E., Sainz, H., Melgar, R. y Nogales, R. 2002. vermicomposting of a lignocellulosic by-product from olive oil industry: a pilot scale study. Waste Mang. Res., 20: 134-142.

Boletín Oficial de la República Argentina; 1999. Ley 25127/1999 Producción ecológica, biológica u orgánica. B.O. N. 29228, 13/9/1999.

CA.CER; 2007. Cámara Argentina de Certificadoras de Alimentos, Productos orgánicos y Afines. Coloquio franco-argentino 2007 sobre certificación de calidad y denominaciones de origen en alimentos.

CAPOC; 2001. Folleto Institucional Argentina Orgánica. Cámara Argentina de Productores Orgánicos Certificados.

Carpenter-Boggs, L., Kennedy, A.C. y Reganold, J.P. 2000. Organic and biodynamic management: effects on soil biology. Soil Science Society of American Journal, 64(5): 1651-1659.

Commegna M.A.; A.M. Miglierina; R.A. Rodríguez y M.E. Ayastuy. 2008. Evaluación de propiedades físicas de sustratos alternativos para la producción de plantines. Resúmenes XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, pag. 75. Trabajo completo en CD-ROM.

Comunidad Europea; 1994. Resolución 2381/94.

Domínguez, J., Velandó, A., Aira, M., y Monroy, F. 2003a. Uniparental reproduction of *Eisenia fetida* and *E. Andrei* (Oligochaeta: Lumbricidae): Evidence of selfinsemination. Pedobiol., 47: 530-534.

Domínguez, J., Parmelee, R.W. y Edwards, C.A. 2003b. Interactions between *Eisenia andrei* (Oligochaeta) and nematode populations during vermicomposting. Pedobiol., 47: 53-60.

Dughetti, A. C.; 1996. Las plagas animales y sus enemigos naturales en el valle bonaerense del río Colorado.

Edwards, C. A.; Arancon, N. Q. & Greytak, S. (2006). Some effects of Vermicompost Teas on Plant Growth and Plant Diseases. Biocycle, pp. 28-31.

FAO; 2001. Los mercados mundiales de frutas y verduras orgánicas. Centro Técnico para la Cooperación Agrícola y Rural (www.fao.org).

FAO; 2002. Los mercados mundiales de frutas y verduras orgánicas. Estudio de caso: Argentina.

FAO; 2003. Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria. Colección FAO: Ambiente y Recursos Naturales N°4.



Filippi, M; Guiñazu, M. 2007. Efecto de la fertilización orgánica vs. Convencional de dos variedades de zapallo “anquito” sometidas a un régimen de riego complementario en el Norte de Bs. As.. Libro de Resúmenes del 30º Congreso Argentino de Horticultura. p. 472.

Filippini, M. F.; Abril, A.; Cony, M.; Martínez, L.; Noe, L.; Venier, M.; Cónsoli, D.; Troilo, S.; Alfonso, A.; Vallote, R.; Reina, F.; Zuleta, S. (2006). Evaluación de programas de fertilización de bajo impacto ambiental en el cultivo de ajo (*Allium sativum* L.): utilización de abonos orgánicos. Libro de Resumen. XXIX Congreso Argentino de Horticultura 2006. p. 59.

Firpo, I.T; Rotondo, R; García, S; Cariola, D. 2003. Efecto de enmiendas orgánicas en cultivo de zapallito redondo de tronco (*Cucurbita máxima var. Zapallito L.*) y lechuga (*Lactuca sativa L.*). Horticultura Argentina 20/22 (49/52). 2001/2003. p. 32.

Gómez, P. y Rosso, O.; 2002. “Producción y comercialización de productos orgánicos argentinos en 2001”.

González, D., Melgares de Aguilar, J., Hernández M.T., Chocano, C. y García, C. 2006. Efecto de dos enmiendas orgánicas y un biofertilizante en la producción de ciruelo ecológico. Actas del VII Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Zaragoza, n° 27.

González, J.; 2003. “Producción Orgánica de Hortalizas”. Revista IDIA XXI, Agosto 2003, Número 4: 173-175

IASCAV.; 1992. Resolución 82/92.

IASCAV.; 1994. Normativa de producción orgánica.

Iúdica, R.; 2004. Hacia una estrategia comparativa y competitiva que posicione a la Argentina: Producción Orgánica, una ventaja que se deja de lado.

Kelley, S (2004). Building a Knowledge Base for Compost Tea. BioCycle, June 2004.

Labrador Moreno J. (Ed.), 2006. Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y ganadería ecológica. España. 423 pp

Limongelli, J.C; Patricia, T.R. 2005. Evaluación de los fertilizantes orgánicos en el cultivo de rúcula III. Horticultura Argentina 24 (56/57): Ene.-Dic. 2005. p. 49.

Lipinski, V. M. & Filippini, M. F. (1990). Respuesta del ajo tipo colorado a la fertilización nitrogenada y fosfatada vs. la fertilización orgánica. 1er y 2do Curso/Taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo, EEA INTA La Consulta. p.113-115.

Lozano, D., Arturo de Juan, J., Rubio, M., Campos, I., Salvador, D., Gracia Lorenzo, M., y Hortelano, T. 2004. Valoración de humus de lombriz y un compost ecológico para su empleo en semilleros hortícolas. Actas del VI Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Almería, 1153-1165.

MAPO; 2005. Movimiento Argentino para la Producción Orgánica. Conformación del SOA, Sector Orgánico Argentino.

Martínez, R.M.; Miglierina, A.M.; van Konijnenburg, A.; Sidoti Harmann, B. 2007. Manejo alternativo de la relación carbono-nitrógeno inicial en el compostaje de residuos de cebolla. Resúmenes XXX Congreso Argentino de Horticultura. La Plata, Buenos Aires, pag. 448.



Michel, F.C., Pecchia, J.A. y Rigor, J. 2004. Mass and nutrient losses during the composting of dairy manure amended with sawdust or straw. *Compost Sci. Util.*, 12 (4): 323-334.

Miglierina, A. M.; Ayastuy, M. E.; Rodríguez, R. A.; Elisei, V. R.; Fernández, R. 2007. Evaluación de dos enmiendas orgánicas en cebolla. Libro de Resumen. 30º Congreso Argentino de Horticultura. p. 422.

Miglierina A.M.; R.A. Rodríguez; M.E. Ayastuy y R. Fernández. 2008. Respuesta del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) a la fertilización orgánica y convencional en un suelo arenoso del sur bonaerense. Resúmenes XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, pag. 236. Trabajo completo en CD-ROM.

Moccia, S; Oberti Arnaudo, A.; 2003. Respuesta del cultivo de tomate "cherry" a diferentes abonos en sistema orgánico de producción. *Horticultura Argentina* 20/22 (49/52). 2001/2003. p. 26.

Morresi, M.T.; 1995. Producción de orgánicos en la Argentina". *Revista Supercampo*, Octubre 1995, Número 13: 28-36

Negro, M. J.; Villa, F.; Aibar, J.; Alarcón, R.; Ciria, P.; Cristóbal, M. V.; De Benito, A.; García Martín, A.; García Muriedas, G.; Labrador, C.; Lacaste, C.; Lezaun, J. A.; Meco, R.; Pardo, G.; Solano, M. L.; Torner, C.; Zaragoza, C.; 2000. Producción y gestión del compost. Informaciones técnicas. Diputación General de Aragón. Dirección General de Tecnología Agraria. 32 p.

Nogales, R., Cifuentes, C., y benitez, E. 2005. Vermicomposting of winery wastes: A laboratory study. *J. Environ. Sci. Health*, B 49: 659-673.

Orell, R. E.; Medina, L. F. & Segura, C. A.; 2005. Aplicación combinada de fertilizantes inorgánicos y lombricompost en el cultivo de ajo (*Allium sativum* L.) cv Morado INTA en Amaicha del Valle- Tucumán. Libro de Resumen. XXVIII Congreso Argentino de Horticultura 2005. p. 241.

Pais M.; 2002. La Producción Orgánica en la Argentina. Movimiento Argentino para la Producción Orgánica. 607 pp.

"Productos orgánicos"; 2002. *Revista ALIMENTOS ARGENTINOS*, Octubre 2002, número 20.

Quattrini, M. M; Saluzzo, A; Rollán, A.; 2006. Utilización de abonos orgánicos para la producción semi-temprana de papa en Córdoba. *Horticultura Argentina* 25 (59): Jul.-Dic. 2006. p. 30.

Ryckeboer, J., mergaert, J., Vaes, K., Klammer, S., de Clerdq, D., Coosemans, J., Insam, H. y Swings, J. 2003. A survey of bacteria and fungi occurring during composting and self-heating processes. *Ann. Microbiol.*, 53(4): 349-410.

Rodríguez, R.A; Ayastuy, M.E; Elisei, V.R.; 2006. Producción precoz de zapallo anquito orgánico en la región de Bahía Blanca. *Horticultura Argentina*, 25 (59), pag. 27. Universidad Nacional del Sur.

Rothman, S.; Dondo, G.; Tonelli, B. & Montiel, J.; 2005. Evaluación del uso de extracto de lombricompost en el cultivo de espinaca a campo. Libro de Resumen. XXVIII Congreso Argentino de Horticultura, Vol 24 – Núm. 56/57 – 2005. p. 49.

Rynk, R. y Richard, T. Sistemas de producción comercial de compost. En: Stofella, P. (Eds). Utilización de compost en los sistemas de cultivo hortícola, pp. 51-93. Mundi-Prensa. Madrid.



- Salunkhe, D. K. y Kadam, S. S.; 2004. Tratado de Ciencia y Tecnología de las Hortalizas. Editorial Acribia. 739 pp.
- SAGPyA.;1992. Resolución 423/92.
- SAGPyA.;1994. Resolución 68/94.
- SENASA; 2007. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Situación de la Producción Orgánica en Argentina durante el año 2006.
- Sidoti Hartmann, B; Martinez, R.M; Alarcon, A.; 2003. Evaluación del efecto de 2 fuentes de fertilización sobre la productividad de zapallo anquito. Horticultura argentina 20/22 (49/52), pag:26.
- Sinobas, J., Alburquerque, J.A., González, J. y García, D. 2002. Efecto de los extractos acuosos de residuos agroindustriales compostados sobre oidio de las cucurbitáceas *Sphaerotheca fusca* (Fr.) Blume. Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Gijón, 951-955.
- Sundberg, C., Smars, S., y Jonson, H. 2004. Low pH as an inhibiting factor in the transition from mesophilic to thermophilic phase in composting. Biores. Technol., 95(2): 145-150.
- Tiquia, S.M. 2005. Microbial parameters as indicators of compost maturity. J. Appl. Microbiol. 99(4): 816-828.
- Ullé, J.; 2003. "Horticultura Orgánica", ciencia, práctica y experimentación. Revista IDIA XXI, Agosto 2003, Número 4: 168-172
- Valle, E; Oberti Arnaudo, A; Moccia, S; Chiesa, A.; 2004. Manejo convencional, organico y de bajos insumos de tres variedades de lechuga (*Lactuca sativa L.*). Libro de Resúmenes del XXVII Congreso Argentino de Horticultura. p. 42.
- Warman, P.R. 2005. Soil fertility, yield and nutrient contents of vegetable crops after 12 years of compost or fertilizer amendments. Biological Agriculture and Horticulture, 23 (1): 85-96.
- Willer, H; Yussefi-Menzler, M.; Sorensen, N.; 2008. [The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2008](#). Earthscan Londen.

18) ENFERMEDADES DE CULTIVOS INTENSIVOS. CONCEPTOS SOBRE SU IMPORTANCIA Y MANEJO

Objetivos

Identificar, conocer la epidemiología y los diferentes métodos de control de las principales enfermedades de los Cultivos Intensivos.

Temario

➤ Clases Teóricas

Unidad 1

Impacto económico de enfermedades en cultivos intensivos. Terminología y definiciones. Análisis de pérdidas y daños. Mecanismos compensatorios. Comparación cultivos intensivos y extensivos. Análisis del impacto sobre recursos productivos y posibilidades de comercialización. La otra cara de la moneda. Enfermedades de plantas en la cultura humana.

Unidad 2

El papel de enfermedades en el Agroecosistema. Diferencias entre ecosistemas naturales y agrícolas. Los conceptos de continuidad espacial y temporal y de capacidad de carga en el análisis de patosistemas. Consecuencias para el manejo.



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.

Unidad 3

Introducción al Control Biológico (CB). CB de malezas e invasoras, plagas animales y enfermedades. Bases ecológicas. Terminología y definiciones. Especificidad y eficacia. Relaciones tróficas y CB. Estrategias del CB. Conflictos de intereses. El CB de enfermedades de plantas: mecanismos disponibles, posibilidades; problemas; riesgos ecológicos. Abusos del CB.



Unidad 4

El uso de abonos verdes, enmiendas y otros recursos orgánicos en el manejo de enfermedades. Conceptos. Mecanismos involucrados. Case-studies y experiencias propias.

Unidad 5

Análisis de patosistemas con el cultivo de cebolla como modelo. Características taxonómicas, morfológicas, fenológicas y agronómicas del cultivo en relación con las enfermedades. Panorama de enfermedades presentes y ausentes. Enfermedades clave. Patosistemas selectos: mildiu, raíz rosada, podredumbre basal, podredumbre del cuello, podredumbre blanca y carbonilla. Estrategia de manejo. Herramientas de manejo. Innovaciones tecnológicas y su efecto sobre el impacto y manejo de enfermedades.

➤ **Actividad práctica**

Se realizará una recorrida en el Campo Experimental de Cultivos Intensivos para el diagnóstico de enfermedades en cultivos hortícolas, frutales y ornamentales.

Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante un examen final. Se considera aprobado el curso cuando el alumno obtenga un puntaje igual o mayor al 70 % ciento de la nota posible. Los alumnos que no hubieren alcanzado este puntaje tendrán derecho a un examen recuperatorio. En los casos en que no sea aprobado el examen recuperatorio el alumno será declarado libre.

Bibliografía

- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology, 5th edit. Amsterdam.
- Bergamin Filho, A., H. Kimati & L. Amorim. 1995. Manual de Fitopatología. Volume 1. Sao Paulo.
- Cook, R. J., & K. F. Baker. 1983. The nature and practice of biological control of plant pathogens. St. Paul.
- Delhey, R. & M. Kiehr. 2004. Propuestas alternativas para el manejo de enfermedades de cultivos en la Argentina. En: M. J. Stadnik & V. Talamini (eds.): Manejo ecológico de doenças de plantas. CCA/UFSC, Florianópolis. Pp. 111-124.
- Kiehr, M. & R. Delhey. 2007. Estrategias para el manejo de enfermedades de cebolla en el sur argentino. AgroUNS 4, 7, 5-10.
- Zadoks, J. C., & R. D. Schein. 1988. Epidemiology and plant disease management. New York.

19) NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS SUPERIORES

Objetivos

- g) Conocer e interpretar de manera global los factores que afectan la nutrición mineral de las plantas superiores.
- h) Formular planes de fertilización para diferentes cultivos intensivos.

Temario

➤ **Clases Teóricas**

Unidad 1



Introducción. Definición y clasificación de los nutrientes minerales. El sistema relación suelo-planta.

Unidad 2

Los nutrientes en el suelo: fase sólida y fase líquida. Disponibilidad de nutrientes en suelos. Movimiento de nutrientes hacia la superficie de la raíz. Difusión. Flujo masal. Intersección radical. Arquitectura y desarrollo radicular.

Unidad 3

Rizosfera y micorrizas. Influencia de las micorrizas en la absorción de fósforo. Microorganismos en la rizosfera: competencia, metabolitos, pH, fijadores no-simbióticos del nitrógeno.

Unidad 4

Absorción de los nutrientes. Pasaje de nutrientes desde la solución externa al interior de la raíz. Apoplasta, simplasma y endodermis. Capacidad de intercambio catiónico de las raíces. Composición de las membranas. Transporte a través de la membrana. Cinética y característica de la absorción. Modelos de absorción: influencia de distintos parámetros tales como crecimiento radical, Km, radio raíz, concentración externa, etc.

Unidad 5

Factores que afectan la absorción de iones por las plantas: temperatura, pH, oxígeno, concentración externa e interna, ión acompañante, luz, etc. Relaciones entre la absorción y el metabolismo general de las plantas.

Unidad 6

Transporte a larga distancia a través de xilema y floema. Circulación de nutrientes entre parte aérea y raíz. Removilización de nutrientes.

Unidad 7

Absorción foliar de elementos minerales. Factores que la afectan: humedad ambiente, temperatura, ión acompañante, concentración, coadyuvante, etc. La absorción foliar como práctica para corregir deficiencias.

Unidad 8

Relación fuente-destino. Fotosíntesis y procesos relacionados. Respiración y fosforilación oxidativa. Transporte de asimilados por floema y su regulación. Cambio en la relación fuente-destino. Funciones de las fitohormonas en la regulación fuente-destino. Limitaciones de la fuente y del destino en el crecimiento y producción.

Unidad 9

Relación entre nutrición mineral y producción. Índice de área foliar y fotosíntesis neta. Suministro de nutrientes minerales, formación del receptor (destino) y actividad del receptor, floración, formación del fruto. Nutrición mineral y relación fuente-destino.

Unidad 10

Funciones de los macronutrientes. Nitrógeno, Azufre, Fósforo, Calcio, Magnesio y Potasio.

Unidad 11

Metabolismo del nitrógeno y del azufre. Nitrato vs. amonio. Reducción del nitrato en raíz y hojas. Reducción del sulfato. Síntesis de aminoácidos.

Unidad 12



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agregs.

Funciones de los micronutrientes. Hierro, Cobre, Zinc, Manganeso, Molibdeno. Boro. cloro.



Unidad 13

Elementos benéficos. Sodio, Silicio, Cobalto y Níquel. Otros elementos.

Unidad 14

Relación entre nutrición mineral y enfermedades. Principios. Enfermedades fúngicas. Enfermedades bacterianas. Efectos directos e indirectos de la aplicación de fertilizantes en el desarrollo de enfermedades.

Unidad 15

Adaptación de las plantas a condiciones adversas del suelo. Propuesta del alto insumo (mejorar el suelo) vs. la propuesta del bajo insumo (adaptar los cultivos a los suelos). Suelos ácidos, alcalinos, inundados y salinos.

Unidad 16

Diagnóstico de deficiencia y toxicidad de nutrientes. Diagnóstico por síntoma de deficiencias. Análisis de suelo. Métodos biológicos para determinar el factor intensidad. Análisis foliar y de plantas. Análisis de plantas versus análisis de suelo. Interpretación de resultados.

➤ **Actividad práctica**

Elaboración de un programa de fertilización para cultivos hortícolas, frutícolas, u ornamentales.

Evaluación

Aprobación de un examen final integrador con exigencia del 60% de los puntos totales.

Bibliografía

Graham, R.D. y Webb, M.J. 1991. Micronutrients and disease resistance and tolerance in plants. En Mortvedt, J.J., Cox, F.R., Shuman, L.M. y Welch, R.M. (Eds.) 1991.

Micronutrients in Agriculture. Soil Science Society of America, Inc. (Pub.). Madison, Wisconsin, USA. pp. 329-370.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Acad. Press.

Mills, H.A. y Jones, J.B. Jr. 1996. Plant Analysis Handbook II. Micro-Macro Pub., Inc., Athens, Georgia, USA.

Munson, R.D. y Nelson W.L. 1990. Principles and practices in plant analysis. En Westerman, R.L. (ed.). Soil testing and plant analysis. Soil Science Society of America, Inc. (Pub.). Madison, Wisconsin, USA. 359-387.

Romheld, V. y Marschner, H. 1991. Function of micronutrients in plants. En Mortvedt, J.J., Cox, F.R., Shuman, L.M. y Welch, R.M. (Eds.) 1991. Micronutrients in Agriculture. Soil Science Society of America, Inc. (Pub.). Madison, Wisconsin, USA. 297-328.

Taiz, L. y Zeiger, E. 2006. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Pub. Sunderland, Massachusetts, USA

20) MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CEBOLLA, AJO Y ZAPALLO

Objetivos

- Transferir experiencias de fertilización orgánica de ajo, cebolla y zapallo.
- Capacitar a los alumnos para la determinación de las dosis adecuadas de fertilizantes orgánicos y enmiendas a aplicar en dichos cultivos.



- Exponer sobre el empleo de enmiendas para la desinfección de suelos como alternativa al uso de productos químicos.
- Informar sobre la producción orgánica de plantines de hortalizas.

Temario

➤ **Clases Teóricas**

Unidad 1

Fertilización orgánica de ajo, cebolla y zapallo anco.

Unidad 2

Compostaje: experiencias sobre la preparación de compost a partir de diferentes materiales orgánicos.

Unidad 3

Evaluación de materiales alternativos como sustratos para la producción orgánica de plantines.

Unidad 4

Desinfección de suelos con métodos alternativos a los productos químicos: Solarización y biofumigación para el control de hongos y nematodos fitoparásitos.

➤ **Actividad práctica**

Elaboración de una recopilación bibliográfica sobre fertilización orgánica de un cultivo en particular.

Evaluación

Para la aprobación del taller el alumno deberá realizar una revisión bibliográfica sobre los temas tratados.

Bibliografía

Amorín E.; 2004. Producción orgánica de zapallo anquito versus convencional. Trabajo de intensificación final. Dpto. Agronomía. UNS. 56 pp

Amorín E., Ayastuy E. y Rodríguez R.; 2004. Producción de zapallo anquito con acolchado de suelo y fertilización orgánica y convencional. XXVII Congreso Argentino de Horticultura, Merlo, San Luis. Argentina.

Ayastuy M.E., Rodríguez R.A. y Elisei V.R., 2005. Producción precoz de zapallo anquito orgánico en el sur bonaerense. XXVIII Congreso Argentino de Horticultura. Gral. Roca, Río Negro. Argentina.

Ayastuy, M.E; Rodríguez, R.A; Elisei, V.R.; 2006. Evaluación de cultivares de zapallo anquito con fertilización orgánica en la región de Bahía Blanca. Horticultura Argentina, 25 (59), pag. 57.

Ayastuy M.E., Rodríguez R.A., Elisei V.R., Miglierina A.M., Lusto J., Kiehr M., Martínez Macías F., 2007. Evaluación de cultivares de zapallo anquito para producción orgánica en la región de Bahía Blanca. XXX Congreso Argentino de Horticultura. I Simposio Internacional sobre Cultivos Protegidos. ASAHO. 25-28 de setiembre de 2007. La Plata. Argentina.

Ayastuy M.E.; A.M. Miglierina; R.A. Rodríguez y A. Grondona. 2008. Evaluación preliminar de materiales alternativos como sustratos para la producción de plantines. Resúmenes XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, pag. 243. Trabajo completo en CD-ROM.

Commegna M.A.; A.M. Miglierina; R.A. Rodríguez y M.E. Ayastuy. 2008. Evaluación de propiedades físicas de sustratos alternativos para la producción de



plantines. Resúmenes XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, pag. 75. Trabajo completo en CD-ROM.

González S., Kiehr M.E., Ayastuy M.E., Rodríguez R.A., Delhey R., 2007. Solarización y biofumigación para el control de raíz rosada (*Phoma terrestris*) en cebolla. XXX Congreso Argentino de Horticultura. I Simposio Internacional sobre Cultivos Protegidos. ASAGO. 25-28 de setiembre de 2007. La Plata. Argentina.

Hernández L.F.; Ayastuy, M.E.; Rodríguez, R.A.; Elisei, V.R.; Miglierina, A. M.; Kiehr, M. y Oehrens, P. Evaluación de cultivares de zapallo anquito para producción orgánica en la región de Bahía Blanca. XXXI Congreso Argentino de Horticultura. Mar del Plata. 30 septiembre- 3 de octubre de 2008.

M. Kiehr, R. Delhey y R. Rodríguez. 2003. *Sclerotium cepivorum* en ajo, cebolla y puerro en el sur bonaerense. 30/9-3/10/2003. XXVI Congreso Argentino de Horticultura, Paraná, Entre Ríos. Argentina.

Martínez, R.M.; Miglierina, A.M.; van Konijnenburg, A.; Sidoti Harmann, B. 2007. Manejo alternativo de la relación carbono-nitrógeno inicial en el compostaje de residuos de cebolla. Resúmenes XXX Congreso Argentino de Horticultura. La Plata, Buenos Aires, pag. 448.

Miglierina A.M., Rodríguez R.A., Ayastuy M.E. y Muñoz F., 2006. Efecto de la aplicación de una enmienda orgánica sobre la productividad y composición nutricional de la lechuga (*Lactuca sativa* L.). XXIX Congreso Argentino de Horticultura. ASAGO. 20-23 de setiembre de 2006. Universidad Nacional de Catamarca. Argentina.

Miglierina, A. M.; Ayastuy, M. E.; Rodríguez, R. A.; Elisei, V. R.; Fernández, R. 2007. Evaluación de dos enmiendas orgánicas en cebolla. Libro de Resumen. 30º Congreso Argentino de Horticultura. p. 422.

Miglierina A.M.; R.A. Rodríguez; M.E. Ayastuy y R. Fernández. 2008. Respuesta del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) a la fertilización orgánica y convencional en un suelo arenoso del sur bonaerense. Resúmenes XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, pag. 236. Trabajo completo en CD-ROM.

Miglierina A.M.; Ayastuy M.E.; Rodríguez R.A. y Dagna N. Producción de ajo con fertilización orgánica y convencional. XXXI Congreso Argentino de Horticultura. Mar del Plata. 30 septiembre- 3 de octubre de 2008.

Rodríguez R.A., Ayastuy M.E. y Elisei V.R., 2006. Producción precoz de zapallo anquito orgánico en la región de Bahía Blanca. XXIX Congreso Argentino de Horticultura. ASAGO. 20-23 de setiembre de 2006. Universidad Nacional de Catamarca. Argentina.

Sidoti Hartmann, B; Martinez, R.M; Alarcon, A.; 2003. Evaluación del efecto de 2 fuentes de fertilización sobre la productividad de zapallo anquito. Horticultura argentina 20/22 (49/52), p. 26.

21) TALLERES

Objetivos

Este espacio curricular está pensado como ámbito de integración e intensificación práctica para el logro de destrezas y habilidades necesarias para la conducción y/o ejecución de las diferentes tareas necesarias para llevar adelante un proceso productivo dedicado a los cultivos intensivos, así como conocer y participar del



desarrollo tecnológico y la transferencia de los conocimientos al medio en esta área del conocimiento. En el ámbito de este espacio se pretende que el alumno logre:

- Participar de actividades de investigación y extensión llevadas a cabo por el grupo del trabajo del docente designado como tutor para su proceso de formación práctica,
- Desarrollar su proyecto de trabajo final integrador; la defensa del mismo ante los docentes de la carrera y sus pares alumnos; y su ejecución.
- Realizar un seguimiento de cultivos de hortalizas, frutales, y ornamentales durante un ciclo de cultivo de modo de participar de la realización de las principales prácticas culturales,
- Integrar los conocimientos sobre los cultivos intensivos de modo de afrontar exitosamente un examen final integrador.

Actividades

A cada alumno se le designará un tutor al inicio de la carrera, en base a la orientación que prefiera dar a su formación práctica y académica (horticultura, fruticultura, floricultura, postcosecha, cultivo sin suelo, entre otros).

Las actividades que el alumno desarrollará bajo la recomendación de su tutor serán:

- 1. Actividades prácticas.** En el programa de cada una de las asignaturas de la carrera están planificadas actividades prácticas que totalizan aproximadamente 80-90 horas. En este espacio curricular el alumno desarrollará mensualmente otras actividades prácticas que se diferenciarán de la siguiente manera:
 - *Personalizadas*, participando de las diferentes actividades que se desarrollan en el grupo de trabajo del docente tutor: investigación, extensión, transferencia al medio. En esta modalidad el alumno deberá cumplimentar 60 horas de actividades durante su carrera.
 - *Generales*, asociadas a la realización de prácticas culturales de los diferentes cultivos implantados en el campo experimental de Cultivos Intensivos y Forestales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral. En esta modalidad el alumno deberá cumplimentar 40 horas de actividades durante su carrera. Se elaborará un cronograma mensual de estas actividades con un docente coordinador para cada una de ellas. Cada actividad tendrá una duración de media jornada (4 hs).
 - *Discusión grupal*. Las horas faltantes para cumplimentar la carga horaria del espacio curricular Talleres (35 hs), corresponden a actividades de discusión grupal respecto de las prácticas culturales implementadas en los cultivos presentes en el Campo Experimental. De esta actividad estarán eximidos los alumnos que realicen un trabajo final integrador, quienes utilizarán este tiempo (35 hs) en la preparación del proyecto, y en su defensa frente a los docentes de la carrera y a sus pares.

2. Desarrollo del trabajo final integrador. El alumno que se decida por esta opción de trabajo final, deberá coordinar con su tutor:



- La elaboración del proyecto,
- La defensa del mismo ante los demás docentes de la carrera y de su compañeros de cohorte,
- La ejecución del trabajo, que podrá incluir ensayos experimentales,
- La redacción del manuscrito final bajo las normas de la revista científica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral; FAVE – Sección Ciencias Agrarias.

3. Evaluación final integradora. Para los alumnos que tomen por esta opción de trabajo final de carrera, el ámbito del espacio curricular Talleres le permitirá comprender la aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica, observar y realizar la actividad bajo diferentes modalidades, y discutir los resultados obtenidos con los docentes que coordinan la actividad, y con sus pares. Estas acciones le permitirán afrontar satisfactoriamente una evaluación final integradora de la carrera.

Evaluación

La aprobación del espacio curricular 'Talleres' se logrará luego de:

- Cumplimentar las horas de prácticas personalizadas, que será informado por el tutor de alumno al responsable del espacio curricular 'Talleres'.
- Realizar la totalidad de las horas de prácticas generales, información que será suministrada mensualmente por el docente coordinador de cada actividad al responsable del espacio curricular 'Talleres'.
- Participar de las actividades de discusión grupal
- Ejecutar y aprobar una de las opciones de trabajo final: Trabajo final integrador, o evaluación final integradora.

El trabajo final integrador deberá ser presentado de manera escrita, y excepcionalmente de manera oral, y será evaluado por un tribunal evaluador encabezado por el responsable del espacio curricular 'Talleres'.

La evaluación final integradora será tomada dos veces por año y consistirá de un examen escrito de características interdisciplinarias que será elaborado y evaluado por un grupo de tres docentes estables designados por la dirección de la carrera, uno de los cuales será el responsable del espacio curricular 'Talleres'.

Referencias Bibliográficas

- DAY, R. 1996. *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Organización Panamericana de la Salud. Washington. 213 p.
- EMILIANI, F. 1986. *Los Primeros Pasos en la Investigación*. Universidad Nacional del Litoral y Asociación Ciencias Naturales del Litoral. Santa Fe. 122 p.
- EMILIANI, F. 1995. *Proyectos de Investigación Científica: Estructura, Redacción, Financiación, Evaluación, Ayudas Informáticas*. Universidad Nacional del Litoral, CERIDE y Asociación Ciencias Naturales del Litoral. Santa Fe. 346 p.
- GARNER, J. 2006. *Careers in horticulture and botany*. McGraw-Hill Professional. 164 p.
- GIANELLA, A.E. 1995. *Introducción a la epistemología y a la metodología de la ciencia*. Ed. Universidad Nacional de la Plata, La Plata.
- INGELS, J. 2009. *Ornamental Horticulture: Science, Operations, & Management*. Cengage Learning. 687 p.
- LOWTHER, G. 2010. *The Encyclopedia of Practical Horticulture*. BiblioLife. 540 p.



Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA N°:
EXPTE. N°: 543.323 y
agreg.

- MASON, J. 2004. Nursery Management. Landlinks Press. 320 p.
MOYANO, E.I. 2000. Comunicar Ciencia. Ed. Universidad Nac. De Lomas de Zamora. Buenos Aires.192 pp.
PRAT, J.Y. 2008. Poda de todos los árboles frutales. Omega Ed. 336 p.
RICE, L.W., Rice R.P. 2006. Practical Horticulture. Pearson Prentice Hall. 482 p.