



Asunto: continuación de la resolución C.D. 778/06.

C.D. 778

Expte. 140.056/06

//..121.-

**PRODUCCIÓN DE CULTIVOS FLORIHORTICOLAS SIN SUELO**  
**Seminario**

1. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

**Título: PRODUCCIÓN DE CULTIVOS FLORI-HORTÍCOLAS SIN SUELO**

Cátedra: FLORICULTURA

Departamento: PRODUCCION VEGETAL

2. CARACTERISTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación del curso en el Plan de Estudios: 2do. año, 2do. cuatrimestre

Duración: bimestral

Carga horaria: 24 h (1,5 créditos)

Directores: Ings. Agrs. LIBERTAD MASCARINI y DIANA FREZZA (Cátedra de Horticultura)

Equipo docente: Ings. Agrs. Libertad Mascarini y Diana Frezza

3. JUSTIFICACIÓN:

Las consecuencias en los cambios ambientales mundiales, causados principalmente por el incremento poblacional y la degradación del medio ambiente, constituye una preocupación a nivel internacional, referida específicamente a contaminación de los alimentos, del agua potable y del medio ambiente en general. Esto se debe al uso abusivo de agroquímicos, y a la degradación de los recursos naturales, no obstante existen ciertos programas orientados a atenuarla. Las medidas buscan estructurar sistemas de producción que aseguren su sustentabilidad en el mediano y largo plazo.

En el Cinturón Verde de Buenos Aires se concentran los sistemas de producción hortícola y florícola que abastecen a más de 13 millones de personas, donde se utiliza gran cantidad de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), altamente tóxicos y en algunos casos prohibidos en otros países. Esto afecta tanto a la población rural, a los consumidores como al medio ambiente, siendo la contaminación con nitratos de las aguas subterráneas, una de las consecuencias directas.

La implementación de sistemas de producción como el cultivo sin suelo, en sustratos orgánicos y minerales, surge como una alternativa altamente productiva. Los sistemas de cultivo sin suelo cerrados con recirculación de la solución de drenaje, es una solución a este problema. El ajuste de los sistemas con recirculación de la solución



**Asunto:** continuación de la resolución C.D. 778/06.

C.D. 778

Expte. 140.056/06

//..122.-

permite disminuir el gasto de agua y de fertilizantes, determinado un uso eficiente de los recursos y evitando generar deterioro del medio ambiente.

#### 4. OBJETIVOS:

- Analizar nuevas alternativas de producción en ambiente protegido, dando las bases para el diseño y ejecución de producciones flori-hortícolas sin suelo, desde una óptica tecnológica de bajo impacto ambiental.

#### 5. PROGRAMA

- Importancia. Evolución y situación actual de los cultivos sin suelo (CSS) en el mundo y en Argentina. Clasificación. Los CSS y el medio ambiente.
  - Sustratos: tipos y propiedades. Compostaje de materiales orgánicos. Oxigenación del medio radicular.
  - Los factores ambientales en el manejo de CSS: radiación, temperatura del aire y del sustrato, humedad relativa, dióxido de Carbono.
  - Sistemas de cultivos: 1) abiertos: a solución pérdida y 2) cerrados: con recirculación de lixiviados.
  - Soluciones nutritivas: principios básicos, comportamiento e interacción de los distintos elementos, dinámica de absorción. Preparación de soluciones nutritivas para cultivos florícolas y hortícolas; parámetros de ajuste.
  - Equipo de riego, automatización, sensores de actuación.
  - Fisiopatías. Estudio de casos en cultivos florícolas y hortícolas.
  - Técnicas específicas de cultivo:
    - Cultivos florícolas sin suelo: herbáceos (clavel, gerbera, etc.) y leñosos (rosa)
    - Cultivos hortícolas sin suelo: de hoja (lechuga, apio); de fruto (tomate, pimiento)
- Proyecto y diseño del sistema. Cálculo de costos. Producción de plantines. Plantación. Primeros cuidados. Determinación de necesidades de riego. Fertilización en las primeras etapas. Manejo climático de cada cultivo. Medición de riego y drenaje de la solución nutritiva. Ajuste de la fertilización según etapa del cultivo y época del año. Técnicas de manejo específicas de cada cultivo. Recirculación de la solución nutritiva.
- Análisis de otros cultivos sin suelo propuestos por los participantes del curso

#### Metodología:

- **Clases teórico-prácticas**
- **Prácticas en invernaderos hidropónicos**
- **Seminarios de discusión**
- **Visita a establecimientos**



Asunto: continuación de la resolución C.D. 778/06.

C.D. 778

Expte. 140.056/06

//..123.-

**Evaluación:**

- Permanente a través de la participación en clase, trabajos prácticos y visitas.
- Evaluación con examen escrito.

MODALIDAD: 24 horas. 8 clases de 3 horas de duración/clase.

**Bibliografía**

1. Abou-Hadid, A. F.; El-Shinawi, M. Z.; El-Beltagi, A. S.; Burrage, S. W. 1993. Relation between water use efficiency of sweet pepper grown under NFT and rockwool under protected cultivation. *Acta Horticulturae*. 323, 89-95.
2. Alarcón, A. L.; Madrid, R.; Egea, C.; Rincón, L. 1997. Respuesta del melón *Galia* sobre lana de roca para diferentes aguas de riego y zonas de cultivo. *Actas de Horticultura*. 18, 439-444.
3. Alconada, M. 2000. *Consecuencias productivas y ambientales de la degradación de suelos. Recomendaciones de manejo sustentable. 9as. Jornadas sobre Cultivos Protegidos. La Plata. Buenos Aires. Argentina.*
4. Ansorena Miñer, J. 1994. *Sustratos, propiedades y caracterización. Mundi-Prensa. Primera edición. Madrid, España. 245 p.*
5. Bartosik, M.L. Salonen, K.; Jokinen, R.; Hukkanen, K.R. 1993. Comparison of open and closed methods on peat and rockwool and the leaching of nutrients. *Acta Horticulturae* 342, 303-305.
6. Bonnet, G., Antonini, C.; Bettachini, A.; Drapier, J.M.; Hericher, D.; Julien., P.; Offroy, M.; and Poncet, C. 2000. Management of contamination risks in rose cultures using recycled effluents. *Proceeding World Congress on Soilless Culture*.(1):51.
7. D'Agliano, G.; Carrai, C.; Bigongiari, G. 1995. Preliminary evaluation of a hydroponic recirculating nutrient system for gerbera cultivation. *Acta Horticulturae* N° 396: 321-330.
8. De Boodt, M., O. Verdonck y I. Cappaert. 1974. Determination of the water availability of substrates for ornamental plant growing. *Acta Horticulturae* 35: 51 - 58.



Asunto: continuación de la resolución C.D. 778/06.

C.D. 778  
Expte. 140.056/06  
//..124.-

9. De Boodt, M., O. Verdonck y I. Cappaert. 1974. Method for measuring the water release curve of organic substrates. *Acta Horticulturae* 37: 2054 - 2062.
10. Cadahia Lopez, C. 1998. Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. Edic. Mundi-Prensa, Madrid, España. 475 p.
11. Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento, 1993. Fundamentación de Normas. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, Secretaria de Obras Públicas y Comunicaciones. Vol VI. 13 p.
12. FAO, 1990. Soilless culture for horticulture crop production. Paper 101 Production and Protected Crop. Rome. Italy. 188 p.
13. García Lozano, M; Urrestarazu Gavilán, M.1999. Recirculación de la disolución nutritiva en condiciones de los invernaderos de la Europa del Sur. Caja Rural de Granada, España. 171 p.
14. Gómez Vázquez, J. M., 2000. Enfermedades de las hortalizas cultivadas sin suelo con especial incidencia en el sudeste español. Métodos de lucha. EN: Manual de Cultivo sin Suelo. Miguel Urrestarazu Gavilán. Mundi-Prensa, 2ª edición. 648 p.
15. Lorenzo, P.; Medrano, E. García, M. 1993. Irrigation management in perlita. *Acta Horticulturae* 335, 429-434.
16. Magán Cañadas, J. J. 1999. *Sistemas de cultivo en sustrato: a solución perdida y con recirculación del lixiviado. De Cultivos sin suelo II. Editores Milagro Fernández Fernández e Isabel María Cuadrado Gómez, Almería, España. 590 p.*
17. Mascarini, L.; S. Delfino; F. Vilella. 2001. Evapotranspiration of two *Gerbera jamesonii* cultivars in hydroponics: Adjustment of models for greenhouses. *ACTA HORT (ISHS)* 554 261-270.
18. McAvoy, R. J. 1994. Nitrate nitrogen movement through the soil profile beneath a containerized greenhouse crop irrigated with two leaching fras and two wetting agents levels. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119, 446-451.



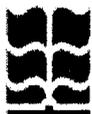
Asunto: continuación de la resolución C.D. 778/06.

C.D. 778

Expte. 140.056/06

//..125.-

19. Reed, D. W. 1999. Agua, sustratos y nutrición en los cultivos de flores bajo invernadero. Edit. Ball Publising. Ediciones HortiTecnia. Bogotá. Colombia. 311 p.
20. Runia, W. T. and Amsing, J. J. 2000. Lethal temperatures of soilborne pathogens in recirculation water from closed cultivation systems. Proceeding World Congress on Soilless Culture.(1):48.
21. Silverman, D.; Kritzman, G., Katan, J. and Dishon, I. (2000). Disinfestation of recycled irrigation water in a pepper (*Capsicum annum L.*) crop.
22. Skimina, C. A. 1999. Sistemas de reciclaje total. En Agua, sustratos y nutrición en los cultivos de flores bajo invernadero. Edit. Ball Publising. Ediciones HortiTecnia. Bogotá. Colombia. 311 p.
23. Stanghellini, M. E., Rasmussen, S. L. Kim, D. H., and Rorabaugh, P. A. 1996. Efficacy of nonionic surfactants in the control of zoospore spread of *Phythium aphanidermatum* in a recirculating hydroponic system. Plant Disease 80:422-428.
24. Svartz H.A; Herrera, O; Heller, D; Rodriguez, D. 1994. "Uso de las Virutas de Salicaceas cómo Sustrato en un Cultivo de Pelargonium peltatum "Summer showers". Actas XVII Congreso Argentino y VI Latinoamericano de Horticultura. Córdoba. Vol.(1): 24.
25. Svartz, H., M. González, D. Rodriguez, A. Caselli. 1999. "Calibración de la mesa de tensiones en lecho de arenas y curvas de liberación de agua de tres sustratos orgánicos". Proceeding XXII Congreso Argentino de Horticultura, San Miguel de Tucumán. Vol (1): 1-4
26. Urrestarazu, M.1996a. Soluciones recirculantes. Curso Internacional de Hidroponía. Lima, Perú. FAO. 25-29 marzo.
27. Urrestarazu, M. 2000. Manual de cultivo sin suelo. Mundi-Prensa, 2ª edición. Madrid, España. 648 p.
28. Van Os, E. A., Wohanka, W., Bruins, M., y Seidel, R. 2000. Slow filtration: a method to minimize the risks for root diseases in closed hydroponic systems. En: International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Current Trends for Sustainable Technologies. Cartagena, España.



# Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina - Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar



**Asunto:** continuación de la resolución C.D. 778/06.

**C.D. 778**

**Expte. 140.056/06**

**//..126.-**

29. Zekki, H.; Gauthier, L.; Gosselin, A. 1996. Growth, productivity, and mineral composition of hidroponically cultivates greenhouse tomatoes, with or without nitriente solution recycling. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121. 1082-1088.



Facultad de Agronomía  
Universidad de Buenos Aires