



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**Facultad Ciencias Agrarias y Forestales**

## **Actividad de Posgrado**

### **1.1. Curso**

Acreditado a Carreras de Grado Académico: Especialización, Maestrías y Doctorado (Artículo 3 de la Ordenanza CS N°261/03).

1.1.a. Curso duración: 65 Horas

### **1.2. Nombre del Curso: APLICACIÓN DE PRÁCTICAS SUSTENTABLES EN CULTIVOS PROTEGIDOS**

**1.3. Fundamentación de la Propuesta** Esta propuesta se fundamenta en los principales resultados que se esperan de la colaboración entre la Universidad de Almería y las Universidades argentinas (UNNOBA y UNLP) en el marco del proyecto de Redes de Universidades, sobre las cuestiones abordadas en el curso, que serán los siguientes: actualización y profundización de los conocimientos en los campos de la producción sustentable de la horticultura, la floricultura y la fruticultura protegida; adquirir la capacidad de producir en suelos cuyas estrategias racionales utilizadas permitan un manejo y control de nematodos y enfermedades permitiendo cambiar el perfil de la calidad del producto; hacer un examen crítico de los procesos de producción y su evolución hacia la sostenibilidad del medio ambiente; profundizar en el conocimiento sobre los materiales utilizados; debatir sobre la protección y el control de los parámetros ambientales que son hoy en día esenciales para los productores en un ambiente de cultivos protegidos; implementar el desarrollo de buenas prácticas agrícolas y la lucha biológica e integrada de parásitos. En definitiva, ampliar los conocimientos sobre la calidad del proceso de producción y del producto obtenido, incluso en la post-cosecha. Para aquellos profesionales egresados de la Facultad de Ciencias Agrarias, es de gran importancia profundizar en estos temas por la rápida transferencia de los mismos al medio que rodea a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, la cual se encuentra en el cinturón hortícola más importante del país. Finalmente afianzar los conocimientos en particular a los egresados de la UNNOBA que pretenden asesorar a los

productores de la franja de producción hortícola en expansión en la región . Asimismo, los investigadores podrán generar nuevos proyectos que puedan dar solución a las problemáticas regionales. En este sentido el suelo agrícola no sólo constituye el soporte y fuente de alimentación de las plantas cultivadas, sino que además es objeto de acciones de origen mecánico (paso de vehículos y máquinas agrícolas utilizadas en la preparación del terreno y durante el ciclo del cultivo) y naturales (humectación-deseccación, en el caso de invernaderos bajo riego) que afectan su calidad productiva (Cerisola, 1993). Cuando el suelo posee buenas condiciones físicas permite un adecuado suministro de agua y aire, facilita la absorción de nutrientes por las plantas y constituye un medio que garantiza el desarrollo de las raíces. Sin embargo, cuando sus condiciones son inadecuadas se presenta como un impedimento mecánico que se resiste a la penetración de las raíces, con baja macroporosidad que conlleva a excesos de humedad y déficit de oxígeno, que afectan al desarrollo y producción de cultivos (Claudharry *et al.*, 1985). El exceso de humedad en el suelo puede conducir a la proliferación de enfermedades como la *Phytophthora infestans*, *Botrytis* sp. y *Erwinia carotovora*. Para controlar mejor las patologías causadas por hongos del suelo, este debe ser preparado favoreciendo la aireación y nivelado, a fin de evitar cualquier estancamiento de agua (Brandán de Antoni *et al.*, 2009). Ohep (1987), trabajando sobre un ensayo de pimiento, observó que cuando se mejora la densidad aparente, la porosidad, el tamaño de agregados y el contenido de humedad del suelo, mediante implementos de labranza profunda (subsolador), el pimiento puede desarrollar un mayor sistema radical, peso seco de la planta y producción .El suelo siempre regado con porcentajes de arcilla, pobremente drenados, reducen la movilidad del oxígeno, el cual permanece atrapado en los poros sin alcanzar a las raíces afectando consecuentemente el rendimiento. Según Bradford y Yang (1981) el cultivo de tomate es uno de los más sensibles a los excesos de humedad y falta de oxígeno disponible. Períodos con excesivos contenidos de agua, resultan en un menor canopeo y generalmente menores rendimientos. Si esa condición se suma a altas concentraciones salinas, los efectos sobre la producción del cultivos son severos. Balcaza (2003), trabajando sobre suelos del partido de La Plata, sostiene que los mismos presentan altos porcentajes de materiales finos (arcillas y limos) y si no se los protege con el agregado de materia orgánica rápidamente modifican sus características físicas y estas condicionan, en parte, las propiedades químicas. En la actualidad, se enfrenta también el desafío de mantener el nivel productivo alcanzado, asegurando la implementación de prácticas culturales ambientalmente sustentables, que garanticen la obtención de productos de calidad comercial, e

inocuos para el consumidor. En este contexto, toma fundamental relevancia la búsqueda de alternativas para el tratamiento de adversidades que provocan daños en el cultivo ocasionando

El control de nemátodos en el suelo resulta complejo, dado que es difícil lograr la erradicación total de los mismos. En la actualidad el control se basa principalmente en la utilización de fumigantes del suelo y nematicidas. Entre los fumigantes, el bromuro de metilo ha sido la alternativa más generalizada, ampliamente utilizado desde 1940 (Gilreath *et al.*, 2003; Verdejo *et al.*, 2004), aunque la prohibición de su uso en la Argentina es inminente por tratarse de una sustancia perjudicial para la capa de ozono (Oficina Programa Ozono, 2013). Entre las alternativas al bromuro de metilo, existen métodos físicos como la solarización, que consiste en el calentamiento del suelo a través de la radiación solar, alcanzando temperaturas de 36 a 50 °C en los primeros 30 cm de profundidad. El efecto de esta técnica puede atribuirse al calentamiento del suelo, pero también a la generación de compuestos volátiles tóxicos que mejoran el control de los patógenos, y su efectividad depende de distintos factores, como las características físicas del suelo, factores de tipo climático y las características del polietileno que se use como cobertura (Argerich *et al.*, 2011). La solarización puede combinarse con el efecto de la descomposición de la materia orgánica agregada al suelo que libera compuestos con efecto biocida. Este método se conoce como biofumigación y consiste en incorporar mecánicamente al suelo restos vegetales o estiércol y luego cubrir el suelo con polietileno transparente para incrementar su temperatura. Entre las especies vegetales más utilizadas con este fin se encuentran las crucíferas, que al descomponerse liberan metilisotiosianato y amonio que resultan nocivas para un gran espectro de patógenos. (Mitidieri *et al.*, 2011; Argerich *et al.*, 2011).

Otra práctica ambientalmente sustentable para el manejo de enfermedades y el incremento de la productividad de los cultivos, que puede ser fácilmente incorporado en los sistemas actuales de producción, es el uso de portainjertos, técnica eficaz en el control de patógenos radiculares en tomate, principalmente nemátodos como *Meloidogyne spp.* Y *Nacobbus spp.* (Ozores Hampton *et al.*, 2010).

En la región hortícola platense, la utilización de plantas injertadas es una práctica reciente, siendo necesario ampliar el conocimiento sobre los requerimientos de los cultivares utilizados como portainjertos para obtener plantas injertadas de calidad, así como ampliar las experiencias realizadas sobre la respuesta de distintas combinaciones estiónicas. Martínez, *et al.*, 2014 encontraron para el cinturón hortícola de La Plata que la combinación Elpida sobre Efialto

conducida en suelos libres de nematodos los rendimientos alcanzado por los testigos no se diferenciaron de las plantas injertadas

#### **1.4. Objetivos:**

El curso tiene como objetivos:

- Proporcionar a los estudiantes la posibilidad de profundizar en la evaluación, selección, diseño y gestión de instalaciones, materiales de construcción y equipamiento tecnológico para la protección de cultivos y su incidencia en la modificación del ambiente. Bioclima
- Relacionar los efectos a nivel edafo-fisiológico que se producen en los diferentes cultivos.
- Adquirir el conocimiento para el análisis crítico del manejo integrado de enfermedades hortícolas protegidos.
- Desarrollar habilidades para el uso de herramientas sustentables, la biofumigación el uso de portainjertos y biocontroladores .
- Conocer los problemas ambientales y las regulaciones locales relativas a cultivos protegidos. Su implicancia en la adaptación de las instalaciones mínimas necesarias para la obtención de injertos de calidad
- Reconocer el crecimiento de plantas injertadas y su forma de manejo

#### **1.5. Contenido Analítico**

Unidad I: Modificación del ambiente y su influencia en las patologías de las hortalizas

La producción de cultivos protegidos dirigido a la horticultura y la floricultura. Origen y evolución de los invernaderos. Ubicación, amplitud y tamaño. Orientación y forma del techo. Control del clima y el microclima en los invernaderos. Acción de las variables climáticas sobre la aparición de plagas y enfermedades

Unidad II: Indicadores de calidad y degradación de suelos. Prácticas de manejo: Reconocimiento de variables edáficas de accesible observación y medición tales como: textura, estructura, color, pH, salinidad por conductividad eléctrica (equipos de campo), impedancias mecánicas, compactaciones, profundidad efectiva, degradaciones (encostramientos, eluviaciones intensas por lavado, salinización, alcalinización). Propuestas de control de la salinidad y alcalinidad: enmiendas (compost y otras), drenes y calidad de agua.

Unidad III: Enfermedades y plagas de los cultivos protegido.

La Fitopatología en hortalizas, Enfermedades fungosas del suelo, Biofumigación, una estrategia racional, manejo y control de nematodos, fitopatógenos y virus que afectan a las hortalizas protegidas

#### Unidad IV: Injerto en plantas herbáceas

Los objetivos del injerto herbáceo. El material utilizado para injertar en los semilleros especializados. Instalaciones mínimas necesarias para hacer injertos de calidad. Cambios en las labores culturales para aplicar a plantas injertadas

#### Unidad V: Diagnostico y Alternativas sustentables para la producción intensiva local

Principales enfermedades en los cultivos protegidos de Argentina .Practicas sustentables para el manejo del cultivo y su control. Resultados Locales: Practicas de manejo de la fertilidad edáfica, Biofumigación, Biocontroladores y utilización de porta-injertos y sus combinaciones.Control biológico con énfasis en el uso de *Trichoderma* spp.

#### BIBLIOGRAFIA

Alpi, A y Tognoni, F. 1991. Cultivo en Invernadero, Actual orientación Científica y Técnica. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

Bae, H., Sicher, R. C., Kim, M. S., Kim, S. H., Strem, M. D., Melnick, . & Bailey, B. A. (2009). The beneficial endophyte *Trichoderma hamatum* isolate DIS 219b promotes growth and delays the onset of the drought response in *Theobroma cacao*. J Exp Bot 60, 3279–3295.

Castilla, N. 2005. Invernaderos de Plástico. Tecnología y Manejo. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

Castillo, F L y Castelvi Sentis, F. 1996. Agrometeorología. Edi Mundi Prensa . Madrid.

II Curso de Hortalizas bajo Invernaderos, “Principales Técnicas. ”1996. Universidad Nacional del Litoral. Municipalidad de Esperanza.

Harman, G. E.(2000). Myths and dogmas of biocontrol – changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. Plant Dis 84, 377–393.

Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I. & Lorito, M.(2004). *Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts. Nat Rev Microbiol 2, 43–56.

Matallana Gonzalez, A., Montero Camacho, J. 1993. Invernaderos. Diseño, Construcción y Ambientación . Ediciones Mundi Prensa. Madrid

Nuez, Fernando. 1995. El Cultivo del Tomate. Ediciones Mundi Prensa. Madrid

Zoilo Serrano Cermeño. 1990. Cultivos de Hortalizas en Invernaderos. Editorial Aedos Barcelona.

Zoilo Serrano Cermeño. 1990. Técnicas de Invernaderos. Editorial Sevilla S.A.

Zoilo Serrano Cermeño. 1996. Veinte Cultivos de Hortalizas en invernaderos. Editorial Sevilla S.A.

## **1.6. Metodología. Modalidades de clases.**

Para el desarrollo de los contenidos, se empleará la modalidad áulica a través de videoconferencia simultánea entre UNNOBA, UNLP y Armería en los contenidos vertidos por los Profesores de España . Las clases previstas incluyen 45 horas Presenciales y 20 horas No presenciales. Las mismas serán de carácter magistral y /o a través de seminarios a cargo de los docentes participantes. Se utilizará el Análisis de casos como integrador de cada unidad.

Los alumnos dispondrán de material de lectura previa.

## **1.7 Horarios de clases:**

El horario será de 8 a 18 hs para las clases presenciales. En el programa se encuentra las horas que se destinan a cada unidad.

## **1.8. Evaluación:**

Tendrá carácter grupal a través de la exposición de un trabajo ilustrado con ejemplos de casos.

## **1.9. Cupo de alumnos para el dictado del Curso:**

Mínimo 10 alumnos

## **1.10. Destinatarios:**

Egresados de las carreras de ingeniería Agronómica, y carreras afines

## **1.11. Arancel**

\$ 3000

## **1.12. Fechas estimadas de inicio y finalización:**

Fecha de inicio tentativa: **20 de Noviembre**

Fecha de finalización: **25 de Noviembre**

## **2. Cuerpo Docente:**

PERSONAL INVOLUCRADO EN LA ENSEÑANZA:

**Socios Españoles: Universidad de Almería**

**Responsable:** Dr. Francisco Camacho Ferre (8 hs)

Dr. Julio César Tello Marquina (8 hs)

**Socios argentinos: Universidad Nacional de La Plata**

**Responsables:** Ing. Agr. Susana Martínez, Profesor Titular de la UNNOBA y de la Universidad Nacional de La Plata 8 (hs)

Dra Mariana Garbi , Profesora Adjunta de la UNLu y Docente -investigador UNLP (8hs)

**Docentes intervinientes por Argentina:**

Ing Agr Susana Martinez 8 hs

Dra. Mariana Garbi 8 hS

Dra. Margarita Alconada 8HS

Dra Cecilia Mónaco 4 hs

Ing. Agr. Maria Cecilia Grimaldi 4 HS

**Docentes colaboradores**

Ing Agr María Agustina Massi (UNNOBA) 4hs

Ing Agr Walter Chale (UNNOBA) 4 hs

**3. Requisitos básicos de infraestructura para el dictado del Curso:**

El curso utilizará las instalaciones de video conferencia de las universidades involucradas definiendo las sedes a utilizar Y eventualmente el aula de posgrado de la Estación Experimental Julio Hirschhorn (La Plata) y /o Estación Experimental UNNOBA