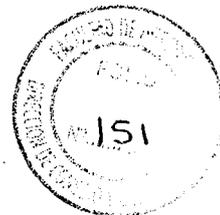


## ASIGNATURA: FRUTICULTURA



### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

- Nombre de la Asignatura: "FRUTICULTURA"
- Cátedra: Fruticultura
- Carrera: Agronomía
- Departamento: Producción Vegetal

### 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

- **Ubicación de la materia en el plan de estudios:** El curso de la asignatura se ofrece dentro de la Carrera de Agronomía, como parte del segundo ciclo de estudios de grado (Ciencias Agronómicas Básicas y Aplicadas).
- **Duración:** Bimestral.
- **Profesor responsable:** Ing. Agr. Dr. Gabriel O. Sozzi.
- **Equipo docente:** Ing. Agr. Juana D. Borscak, Ing. Agr. Beatriz M.R. Campana, Ing. Agr. M.Sc. Hubert J. Alem, Ing. Agr. José I. Gallo, Ing. Agr. María S. Gutierrez, Ing. Agr. Gloria S. Salato, Ing. Agr. Víctor H. Ziegler.
- **Carga horaria para el alumno:** 56 horas, equivalentes a 3,5 créditos.

### 3. FUNDAMENTACIÓN

#### 3.1. La Fruticultura: su Impacto en la Argentina

La Fruticultura es la ciencia que estudia tanto el cultivo de especies leñosas y semileñosas productoras de frutas como la obtención y conservación de sus productos comestibles –los frutos–, aplicando tecnologías basadas en principios biológicos y fisiológicos, con el fin de obtener un rédito económico de la actividad. La Fruticultura comprende además la elaboración o adecuación de las técnicas de producción y de diferimiento del aprovechamiento de los frutos sin detrimento de su calidad. Con este significado se cuenta, además, con la palabra Pomología, muy usada en otros idiomas como el inglés y el francés, pero poco utilizada en nuestra lengua.

Para el conocimiento y la investigación en Fruticultura son necesarios diversos conceptos básicos de la Agronomía. Entre ellos se destacan los de la Fisiología Vegetal, ya que la comprensión del metabolismo y regulaciones de la planta y de los frutos resultan esenciales para resolver los problemas que se plantean, tanto en la práctica al aplicar las técnicas de producción y conservación, cuanto en la investigación, en la búsqueda de mejoras que vuelvan más eficiente la tecnología de producción. La Ecología, la Climatología y la Edafología son importantes en la plantación de montes frutales para la correcta elección de especies, cultivares y portainjertos, como así también del método y de la densidad de plantación, y en el manejo de factores de precosecha que influyen en la calidad final de los frutos. El conocimiento especializado de Entomología, Fitopatología y Terapéutica Vegetal es indispensable para aplicar un correcto programa fitosanitario en el monte frutal. El conocimiento de Economía, en relación a costos, mercados, tendencias de precios, canales de comercialización, etc., es importante para decidir la conveniencia o no de la plantación de especies o cultivares, los cambios de copa (modificación de la variedad cultivada) o la introducción de tecnologías nuevas. La Genética y la Fitotecnia prestan utilidad a la producción a través de la creación de nuevas variedades de frutales. Sin embargo, buena parte de las variedades cultivadas provienen de selecciones muy antiguas que se propagan vegetativamente.



La inclusión de la asignatura "Fruticultura" proporciona al futuro profesional las bases científico-tecnológicas para el desarrollo de una actividad agrícola de primer orden. En efecto, la Fruticultura es la actividad central en algunas provincias argentinas, como Río Negro, Neuquén y Tucumán. Es sostén de millares de familias rurales, es creadora de empleo en forma intensiva, es proveedora de materias primas para numerosas industrias, y abastece de productos saludables a la población en el marco de una actividad que ha de conservar los recursos naturales para las futuras generaciones.

Como paradigma, la producción de limones en Tucumán constituye la segunda actividad económica y social de esa provincia: absorbe cerca de 50.000 trabajadores durante el pico de cosecha, abastece a 30 plantas de empaque con tecnología de punta que comercializan en fresco el 30% de los frutos (5% para mercado interno y 25% para exportación) y a 6 plantas de industrialización que procesan el 70% de los limones. Así, esta actividad hace de la Argentina el primer productor, industrializador y exportador mundial de derivados industriales del limón, y el segundo expendedor internacional de dichos frutos en fresco. Otro ejemplo lo constituye la producción de peras en el Alto Valle de Río Negro, que hace de la Argentina el primer productor del Cono Sur y primer exportador mundial en dicho rubro.

La actividad frutícola es, además, generadora de millonarios ingresos de divisas a la Argentina. En 2005, el subsector frutihortícola generó en la Argentina un Producto Bruto sectorial anual superior a \$ 2.100 millones (en puerta de finca, a precios de diciembre de 2001), y superior a los \$ 6.500 millones, considerando el posterior agregado de valor. En 2006, los envíos al exterior de frutas frescas totalizaron 1.381.410 toneladas por 758 millones de dólares, y las frutas mínimamente transformadas (ciruelas, pasas de uva, cáscara de limón, duraznos, pulpa, puré, etc.), llegaron a 153 millones de dólares. La actividad frutícola brinda a la Argentina en forma directa más de 900 millones de dólares anuales en exportaciones en fresco o con mínima transformación (Cuadro 1).

Según el documento "Escenarios Agrícolas para el Bicentenario de la Independencia Nacional" (SAGPyA, Dirección de Economía Agropecuaria, 2004), el nivel de crecimiento previsto para el valor de las exportaciones de frutas entre los años 2003 y 2016 sólo será superado por el crecimiento de los complejos exportadores sojero, triguero y girasolero. La actual tendencia mundial hacia una alimentación balanceada en vitaminas, antioxidantes y fibras que son mayormente aportados por frutas y hortalizas de diferentes especies – que son, por lo tanto, imprescindibles para una vida sana–, es en parte responsable de esta proyección.

En la etapa primaria, el subsector frutihortícola es el cuarto subsector generador de empleo, con 220.000 personas ocupadas en forma directa y con 300.000 ocupadas en forma indirecta (a través del expendio de insumos, del transporte y del comercio). En tal sentido:

- la frutihorticultura tiene una oferta de empleo 30 veces superior a la del resto del sector agropecuario (agricultura extensiva y ganadería);
- la frutihorticultura presenta un empleo de insumos, maquinaria y equipos 20 veces mayor que el resto del sector agropecuario (agricultura extensiva y ganadería);
- la inversión del subsector frutihortícola es 15 veces superior a la del sector agrícola promedio, sin necesidad de ocupar más del 4% de la superficie agrícola del país (1.220.000 Has), correspondiendo 2 % a hortalizas y 2 % a especies frutales.

En resumen, la Fruticultura constituye uno de los subsectores con mayor importancia en el plano agropecuario, por su amplia distribución geográfica, su demanda de mano obra y su peso relativo en las economías regionales. En un plano más específico, los complejos frutícolas de las Regiones Patagónica y Cuyana, junto con el Complejo de Producción



Tucumano, se han consolidado como algunas de las cadenas productivas más importantes de la Argentina.

**Cuadro 1. Facturación por exportaciones de los principales productos agropecuarios en 2006, excluyendo granos y sus derivados, fiscalizadas por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).**

Producto	Facturación por exportaciones en 2006 (en millones de dólares)
Carne vacuna (y productos procesados)	1086 (1312 si se consideran los derivados: carnes procesadas y menudencias)
Frutas frescas y derivados de mínima transformación (como ciruelas desecadas, pasas de uva, pulpas y purés). No incluye vid para vino, cuyos valores FOB superaron los U\$ 300 millones en 2005.	911 (supera los 1200, si se incluyen además las exportaciones de vino)
Productos lácteos, incluyendo derivados como manteca, yogurt, quesos, suero, etc.	837
Hortalizas y Legumbres	224,7
Aves (productos y subproductos)	155
Productos forestales (incluye todo tipo de maderas, carbón, corcho, durmientes, postes, etc.).	121

### 3.2. La Fruticultura: Producción y Comercialización de Frutas en el Mundo

La disponibilidad de frutas a nivel mundial continúa incrementándose en términos del número de especies y cultivares ofrecidos para el consumo, como también de la expansión estacional, con producción en países de ambos hemisferios. En el mundo se producen y comercializan más de 500 millones de toneladas de frutas (Cuadro 2). Sin embargo, las estimaciones estadísticas tienden a subvaluar los volúmenes producidos, ya que no consideran las pequeñas producciones familiares. Este tipo de producciones cobra mayor importancia en el caso de los árboles frutales que en otros rubros de la agricultura, debido a la nobleza de las plantas perennes productoras de fruta que, con los debidos cuidados culturales, brindan una producción sostenida durante muchos años.

Los principales frutos comercializados internacionalmente son la banana, los frutos cítricos, la manzana, la uva, la pera, los duraznos y nectarinas, el ananá y el kiwi. Los exportadores líderes son Ecuador para bananas, España para cítricos, Francia para manzanas, Italia para uvas, duraznos y nectarinas y kiwi, Argentina para peras, y Costa Rica para ananá.

Por otra parte, distintos países asiáticos como China y Turquía expandieron enormemente la superficie dedicada a especies frutales, y se espera que se constituyan en exportadores de importancia en el futuro cercano. La integración al mercado globalizado de los países del este, con enorme demanda insatisfecha de alimentos, es un factor de primer orden en el panorama internacional actual.

En las últimas décadas, la integración vertical entre productores, industriales, exportadores y expendedores –incrementada por la fluidez de las comunicaciones– confirmó el funcionamiento de verdaderas cadenas de valor en el marco de un mercado globalizado. Estos cambios estructurales profundos a nivel internacional influyeron directamente en los hábitos de consumo de buena parte de la población. La constitución de grandes grupos o bloques económicos con diferente grado de integración facilita la comercialización de productos dentro



de cada bloque, aunque pueden entorpecer la comercialización desde países "extra bloque" (barreras para-arancelarias).

**Cuadro 2. Principales países productores y producción mundial de frutas en toneladas. A partir de datos suministrados por FAO (2006).**

País	2001	2002	2003	2004	2005
1. China	68.940.959	72.002.815	78.134.722	83.238.452	87.055.600
2. India	42.621.300	46.231.300	46.961.300	47.031.300	47.031.300
3. Brasil	33.306.146	35.734.459	34.639.329	36.014.565	35.423.429
4. EE.UU.	30.071.282	30.292.379	29.245.024	30.197.008	25.872.900
5. Italia	17.944.519	15.742.138	14.897.609	17.921.957	19.203.132
6. España	15.142.746	16.063.555	17.945.635	16.686.512	14.805.000
7. México	14.295.501	13.940.911	14.746.157	14.758.654	14.758.654
8. Irán	12.671.633	12.868.658	13.078.910	13.143.110	13.143.110
16. Argentina	7.909.123	7.583.665	7.654.562	7.484.738	7.484.738
Total Mundial	471.488.621	481.683.192	494.157.362	511.208.460	509.109.789

### 3.3. La Importancia de las Frutas en la Nutrición y Salud Humanas

Las frutas y hortalizas contribuyen a una dieta balanceada, brindando aproximadamente el 91% de la vitamina C, el 48% de la vitamina A, el 27% de la vitamina B<sub>6</sub>, el 17% de tiamina, el 15% de niacina, el 19% de hierro, el 16% de magnesio y sólo el 9% de las calorías. Las frutas y los vegetales están fuertemente asociados con una reducción en el riesgo de ciertas formas de cáncer, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, y diversas enfermedades crónicas. Algunos compuestos presentes en frutas son antioxidantes potentes (vitaminas C y E, carotenoides, flavonoides, etc.), modificadores de la actividad metabólica y detoxificadores de compuestos carcinogénicos. Está fehacientemente comprobado que el resultado de un consumo de frutas variadas supera en beneficios para la salud al consumo de los compuestos aislados, tales como suplementos dietarios y nutracéuticos. Asimismo, la biodisponibilidad de nutrientes en frutas es superior a la de los suplementos dietarios. Todo ello tiene implicancias directas en la importancia brindada a la Fruticultura como disciplina.

### 3.4. Posibilidades Presentes y Futuras de la Argentina en el Área Frutícola

La Argentina tiene posibilidades de incrementar sus exportaciones de frutas, pero dentro de un marco de elevada competencia con otros países del Hemisferio Sur. Ello obliga a un cuidadoso análisis de los principales problemas y oportunidades, para lograr desarrollar las ventajas comparativas del país y mejorar su competitividad.

Entre las **ventajas** que la Argentina posee caben mencionar:

- la factibilidad de producción de frutas en climas muy diferentes (subtropicales, templados y fríos);
- la existencia de condiciones agroecológicas apropiadas en varias regiones argentinas para producir frutas de calidad diferenciada (producción orgánica o ecológica, producción integrada) por el bajo requerimiento de uso de compuestos fitoterápicos (especialmente fungicidas);
- las posibilidades de exportación de frutas en contraestación al Hemisferio Norte;
- la amplia disponibilidad de áreas bajo riego, aptas para el cultivo de especies frutales;



- la capacidad demostrada para producir frutas con calidad adecuada para la exportación (manzanas, peras, cítricos, uvas, duraznos, nectarinas y ciruelas, entre otras);
- la integración de la producción con el acondicionamiento, la conservación frigorífica, la transformación y la comercialización.

Las principales **limitaciones tecnológicas** que deben superarse para mejorar el acceso y ampliar la participación de las frutas argentinas en los mercados externos son los siguientes:

- el insuficiente desarrollo de paquetes tecnológicos para la producción diferenciada de frutas que permitan la elaboración de normativas o protocolos adaptados a diferentes regiones frutícolas;
- la falta de rapidez en la actualización del material genético disponible protegido por patentes o derechos de autor, respecto de las novedades que se registran a nivel mundial;
- la limitada disponibilidad de materiales de multiplicación (portainjertos y cultivares) con identidad y sanidad controladas;
- la presencia en varias regiones del país de problemas sanitarios, que limitan el desarrollo de los cultivos o que impiden el acceso de frutas argentinas a importantes mercados (moscas de la fruta, canchosis de los *Citrus*, etc.);
- el desarrollo incompleto o la necesidad de ajuste de tecnologías alternativas al uso de compuestos agroquímicos para el control de fisiopatías y patologías, tanto en el cultivo de las especies frutales cuanto en el acondicionamiento de frutas y conservación en postcosecha;
- la falta de desarrollo o de adecuación de métodos de prevención de daños provocados por diferentes adversidades (vientos, heladas, granizo, sequía, etc.) que afecten el volumen y la calidad de la producción, riesgo que no es compatible con una Fruticultura moderna desarrollada con miras a la exportación;
- los problemas derivados de la falta de registro de muchos productos fitoterápicos para especies frutales;
- el conocimiento incompleto de la fisiología de la maduración de algunas especies y cultivares frutales;
- el manejo limitado de la conservación frigorífica de nuevas especies y variedades cultivadas;
- el atraso tecnológico en relación a otros países competidores del Hemisferio Sur, por desconocimiento o falta de actualización de la infraestructura para el acondicionamiento, conservación, transporte e industrialización de la producción;
- la actualización permanente insuficiente acerca del comportamiento y de las posibilidades de los mercados actuales y potenciales para algunos rubros, que dificulta una mejor adecuación de la producción y del acondicionamiento de las frutas a los requerimientos de la demanda.

Brindar las herramientas del conocimiento para remover muchas de estas limitaciones, en un país con insuficiencia de científicos y profesionales especializados en las diferentes áreas de la Fruticultura es, en primera instancia, responsabilidad inicial de las Universidades.



### 3.5. Importancia de la Fruticultura en la formación del Ingeniero Agrónomo

La asignatura Fruticultura realiza aportes intelectivos únicos y originales al estudiante de grado, ya que se trata de la única asignatura de la Carrera de Agronomía que estudia sistemas leñosos cultivados por sus productos comestibles, los frutos. En efecto, el árbol frutal es un sistema biológico muy particular: 1) usualmente se trata de un individuo bimembre perenne en el que conviven órganos de diferentes genotipos, edades y características, lo que lo diferencia de casi cualquier otro sistema biológico; 2) las prácticas a él asociadas (aplicación de biorreguladores para la ruptura de la dormición, poda de formación y de fructificación, anillado o rayado, raleo, etc.) no tienen correlato en casi ningún otro sistema vegetal productivo, sea forestal, forrajero, hortícola, florícola, o de cultivo extensivo. Además, los fenómenos fisiológicos y las prácticas de manejo implementadas en un árbol frutal durante un ciclo anual tienen usualmente influencia no sólo en dicho ciclo, sino también en el o en los ciclos siguientes.

Por otra parte, el escenario económico-social planteado previamente indica una perspectiva promisoriosa para las inversiones en el sector agroalimentario frutihortícola. Esas inversiones tenderán a generar una **demanda creciente de ciencia y tecnología para el sector y de capacidad de gerenciamiento**, sobre todo considerando que muchas inversiones pueden provenir de sectores no agropecuarios. El ingeniero agrónomo debe ser un profesional capaz de intervenir científicamente en los sistemas de producción frutícola para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales y evitar su deterioro. Por ello, se desempeñará en las áreas de producción, docencia, investigación y desarrollo de ciencia y tecnología. **El ingeniero agrónomo deberá estar capacitado para:**

- Promover la actividad frutícola en general y crear conocimiento en esa disciplina;
- Proyectar, gerenciar y asesorar viveros frutales;
- Proyectar, gerenciar y asesorar montes frutales;
- Aumentar la producción de fruta en cantidad y calidad, con un control adecuado de los costos de producción;
- Promover la asociación de productores frutícolas hasta lograr la escala requerida que posibilite la rentabilidad y viabilidad técnica del emprendimiento productivo;
- Proyectar, gerenciar y asesorar empresas comercializadoras de productos frutícolas en el mercado interno y en el internacional, tanto desde el punto de vista técnico como económico;
- Participar en proyectos de investigación, desarrollo y extensión en organismos públicos (Universidades, INTA, SEAGPyA, etc.) y privados;
- Desarrollar actividades docentes (particularmente en universidades) y de extensión de esta disciplina.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

- Que el futuro profesional desarrolle un espíritu crítico y analítico que le permita emplear las herramientas necesarias para intervenir tanto en la generación y transmisión del conocimiento referido a la disciplina "Fruticultura" como en la planificación, gerencia y asesoramiento de una empresa frutícola, en pos de una producción rentable por la calidad y cantidad de fruta obtenida.

## 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Que los estudiantes:

- Conozcan los requerimientos ecofisiológicos de las especies frutales y analicen la producción frutícola en el contexto edafo-climático que da lugar a la regionalización de la producción;
- Integren los principios y prácticas de manejo relacionados con la obtención de los árboles frutales, y con la plantación, conducción y manejo del monte frutal como sistema productivo;
- Conozcan la fisiología de los frutos durante su crecimiento y maduración, como así también los medios tecnológicos que permiten prolongar su vida en postcosecha sin detrimento de su calidad;
- Valoren la importancia de diferentes factores de pre y postcosecha que inciden en la calidad final del producto;
- Reconozcan distintos sistemas productivos y establecimientos de empaque de frutos;
- Se ejerciten en el uso sistemático, valoración y discusión de diferentes fuentes de información referidas a la producción y conservación de frutos en calidad y cantidad;
- Consoliden su capacidad para el diagnóstico y la resolución de problemas vinculados a la especialidad;
- Comprendan el papel del profesional en el desarrollo social vinculado a la Fruticultura;
- Aumenten sus capacidades para comunicar en forma escrita y oral la información relevante relacionada con temas de índole frutícola y su discusión.

## 5. CONTENIDOS

1. **La Fruticultura**, definición. Relación con otras disciplinas. Importancia de las frutas en la dieta. Sistemas de producción. Conceptos de calidad. Taxonomía de las principales especies frutales. Reconocimiento a campo.
2. **Producción de plantas frutales**. Sistemas de propagación. Propagación sexual de especies frutales. Propagación vegetativa o agámica de especies frutales.
3. **Fisiología de las especies frutales de hoja caduca (de carozo y de pepita) y cítricos**. Períodos de reposo y actividad vegetativa. Inducción y diferenciación floral. Requerimientos ecofisiológicos de los árboles frutales.

**Dormición** de yemas vegetativas y de flor. Ecodormición, endodormición y paradormición. Causas y factores que influyen en la ruptura de la dormición.

**Fisiología de los hidratos de carbono en los árboles frutales**. Competencia entre órganos por fotoasimilados.

**Fisiología del crecimiento y desarrollo de los frutos**. Fases en el desarrollo de frutos de carozo, de pepita, y cítricos. Reguladores vegetales intervinientes.

4. **Plantación de los árboles frutales**. Criterios para la elección del lote. Criterios para definir la especie a plantar. Distancias y sistemas en función de las especies y





sistemas de conducción. Labores necesarias previas a la plantación. La plantación propiamente dicha. Labores y cuidados durante el año posterior a la plantación.

5. **Poda de frutales.** Fisiología de la poda. Objetivos de la poda. Distintos tipos de poda. Poda de formación y sistemas de conducción. Influencia de diferentes factores sobre la selección del sistema de conducción. Clasificación de los sistemas de conducción. Poda de fructificación en especies frutales de carozo y de pepita. Poda en verde (poda de verano) y poda seca (poda de invierno). Poda de rejuvenecimiento.
6. **Raleo de frutos.** Objetivos. Época de realización. Intensidad de raleo. Tipos de raleo y forma de implementación. Factores que afectan la eficacia de los productos raleadores químicos.
7. **Manejo de la fertilidad de un monte frutal.** Nutrición mineral de las especies frutales de carozo, de pepita y cítricas. Fertilización, fertirrigación, fertilización foliar. Diferentes formas de manejo del suelo.
8. **Manejo fitosanitario de un monte frutal.** Concepto de manejo integrado de las principales plagas y enfermedades de las especies frutales de carozo, de pepita y cítricas.
9. **Fisiología de la maduración de frutos.** Frutos climatéricos y no climatéricos. Papel del etileno y de otros reguladores en el control de la maduración. Cambios operados en la firmeza, el sabor, el aroma y el color de los frutos durante la maduración. Impacto de los cambios producidos durante la maduración en la calidad final de los frutos y en la percepción del consumidor.
10. **Tecnología de postcosecha de frutos.** Utilización de inhibidores de la síntesis y de la acción del etileno. Secuestradores del etileno. Conservación frigorífica de frutos. Atmosferas controladas y modificadas. Principales desórdenes fisiológicos en postcosecha: su relación con factores de precosecha (temperatura, incidencia de luz, nutrientes minerales) y con prácticas de postcosecha (temperatura de conservación, atmosferas controladas).
11. **Especies frutales cítricas.** Botánica: características morfológicas y reconocimiento de las principales especies. Requerimientos edafo-climáticos. Variedades. Portainjertos. Principios de manejo general del monte. Factores de precosecha y cosecha que inciden en la calidad de los frutos. Manejo de los frutos en postcosecha. Índices de madurez.
12. **Especies frutales de carozo.** Botánica: características morfológicas y reconocimiento de las principales especies. Requerimientos edafo-climáticos. Variedades. Portainjertos. Principios de manejo general del monte. Factores de precosecha y cosecha que inciden en la calidad de los frutos. Manejo de los frutos en postcosecha. Índices de madurez.
13. **Especies frutales de pepita.** Botánica: características morfológicas y reconocimiento de las principales especies. Requerimientos edafo-climáticos. Variedades. Portainjertos. Principios de manejo general del monte. Factores de precosecha y cosecha que inciden en la calidad de los frutos. Manejo de los frutos en postcosecha. Índices de madurez.
14. **Arbustos frutales menores.** Generalidades. Géneros, especies y variedades de interés. Botánica: características morfológicas y reconocimiento. Requerimientos



edafo-climáticos. Factores de precosecha y cosecha que inciden en la calidad de los frutos. Manejo de los frutos en postcosecha. Índices de madurez.



## 6. MÉTODOS DIDÁCTICOS

La planificación propuesta se desarrollará mediante clases teórico-prácticas de asistencia obligatoria, que serán un requisito para alcanzar la condición de promoción o de alumno regular (ver más adelante) a las que se sumarán clases de consulta.

- Clases teórico-prácticas. Las clases se realizarán en 14 encuentros de 3,5 horas cada uno, a los que se sumarán 2 encuentros adicionales para los exámenes parciales (ver "Evaluación y Calificación"). Durante estos encuentros presenciales entre el docente y los estudiantes se expondrá una síntesis elaborada de cada uno de los temas y se aplicarán los contenidos teóricos de la asignatura a situaciones prácticas. Las clases serán apoyadas con bibliografía obligatoria (disponible en la Biblioteca Central de la Facultad de Agronomía-UBA), presentaciones en Powerpoint™, transparencias, videos y diapositivas.
- Clases de consulta. Estarán destinadas a despejar las dudas planteadas por los estudiantes. Son de asistencia no exigida.
- Uso del método del caso. A fin de que estudiante desarrolle tomas de decisiones sobre situaciones que podrían plantearse en su vida profesional futura, se utilizará el método del caso que se resolverá en forma grupal.
- Utilización del Monte Frutal de la Facultad de Agronomía-UBA. El Monte Frutal es una costosa mejora fundiaria, con una superficie ocupada por especies frutales de más de 5000 m<sup>2</sup>, que alberga una colección de árboles frutales única en Argentina dentro de los límites de ciudades populosas como Buenos Aires. Se utilizará el citado Monte Frutal con fines académicos de grado para posibilitar el reconocimiento de especies y aprendizaje de diferentes prácticas de manejo, tomas de muestras y búsqueda de materiales biológicos.
- Visita. El curso contempla la realización de una visita para observar y discutir aspectos de sistemas de producción, galpones de empaque e instalaciones, sea de empresas privadas o de organismos estatales (v.gr., INTA). Posteriormente, los estudiantes deberán redactar los informes correspondientes. La visita es una experiencia didáctica inductiva que tiene por finalidad vertebrar distintas técnicas y actividades *in situ*.

## 7. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN – OPCIONES DE CURSO

Los estudiantes pueden optar por cursar la Asignatura "Fruticultura" como **estudiantes regulares**. Esta forma de curso admite dos posibilidades:

- (a) **promoción directa, sin examen final**. Requiere el cumplimiento de los siguientes puntos:
  - 75 % de asistencia;
  - régimen de trabajos prácticos con criterios de calidad (evaluación formativa);
  - aprobación de dos exámenes parciales con calificación no inferior a 7 (siete), en una escala de 0-10. El segundo parcial siempre tendrá el carácter de integrador (evaluación sumativa).
- (b) **promoción con examen final**. Requiere el cumplimiento de los siguientes puntos:



- 75 % de asistencia;
- régimen de trabajos prácticos con criterios de calidad (evaluación formativa),
- aprobación de dos exámenes parciales (el segundo con carácter de integrador) con calificación no inferior a 5 (cinco) en una escala de 0-10, para alcanzar la condición de regular. Se podrá recuperar uno de los dos exámenes parciales para alcanzar la condición de regular;
- examen final oral o escrito para la acreditación, con calificación no inferior a 4 (cuatro) en una escala de 0-10.

Los estudiantes también pueden optar por presentarse en condición de libres. Dentro de esta modalidad para promover la asignatura, deben rendir examen final con tribunal examinador, y su calificación debe ser igual o mayor a 4 (cuatro) en una escala de 0-10.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 8.1. Bibliografía Obligatoria

- Agustí, M. 2003. Citricultura, 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 422 pp.
- Agustí, M. 2004. Fruticultura. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 493 pp.
- Alonso, S.I.; Nuciari, M.C. 1996. Frutales Arbóreos y Arbustivos: Características y Claves para el Reconocimiento de Especies en Estado Vegetativo. Ed. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, Argentina. 62 pp.
- Baldini, E. 1992. Arboricultura General. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 384 pp.
- Coletto, J.M. 1989. Crecimiento y Desarrollo de las Especies Frutales. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 140 pp.
- Coque Fuertes, M.; Díaz Hernández, M.B. 2005. Poda de Frutales y Técnicas de Propagación y Plantación, 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 267 pp.
- Fernández Escobar, R. 1996. Planificación y Diseño de Plantaciones Frutales. 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 220 pp.
- Gil-Albert Velarde, F. 2003. Tratado de Arboricultura Frutal. I. Morfología y Fisiología del Árbol Frutal, 4ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 102 pp.
- Gil-Albert Velarde, F. 1992. Tratado de Arboricultura Frutal. II. La Ecología del Árbol Frutal, 4ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 207 pp.
- Gil-Albert Velarde, F. 1992. Tratado de Arboricultura Frutal. III. Técnicas de Plantación de Especies Frutales, 3ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 143 pp.
- Gil-Albert Velarde, F. 1995. Tratado de Arboricultura Frutal. IV. Técnicas de Mantenimiento del Suelo en Plantaciones Frutales, 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 115 pp.
- Gil-Albert Velarde, F. 2005. Tratado de Arboricultura Frutal. V. Poda de Frutales, 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 222 pp.



- Kader, A.A. (ed.). 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops, 2nd Edition. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. California, USA. 535 pp.
- Palacios, J. 2005. Citricultura. Tucumán, Argentina. 518 pp.
- Sozzi, G.O. (ed.). 2007. Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento. 1ª Edición. Ed. Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina. 805 pp.

## 8.2. Bibliografía Optativa

- Abeles, F.B.; Morgan, P.W.; Saltveit Jr., M. E. 1992. Ethylene in Plant Biology. Academic Press. San Diego, USA. 414 pp.
- Agrios, G. 1988. Plant Pathology, 5th Edition. Ed. Elsevier. New York, USA. 922 pp.
- Agustí, M.F.; Almela, V. 1991. Aplicación de Fitoreguladores en Citricultura, 1ª Edición. Ed. Aedos. Madrid, España. 270 pp.
- Agustí, M.F.; Orenga, V.A. 1992. Los Agrios, 1ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 320 pp.
- Álvarez Requejo, S. 1988. El Manzano, 5ª Edición. Ed. Aedos. Barcelona, España. 431 pp.
- Amorós Castañar, M. 1995. Producción de Agrios, 1ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Bilbao, España. 286 pp.
- Andrada, C. (ed.). 2000. El Membrillo y su Dulce, 1ª Edición. Ed. La Colmena. Buenos Aires, Argentina. 192 pp.
- Benítez, C. 2001. Cosecha y Postcosecha de Peras y Manzanas en los Valles Irrigados de la Patagonia, 1ª Edición. Ed. INTA. Río Negro, Argentina. 126 pp.
- Benítez, C.; Calvo, G. 2002. Fisiopatías y Pérdidas de Calidad en Manzanas y Peras, 1ª Edición. Ed. INTA. Buenos Aires, Argentina. 92 pp.
- Benítez, C.; Castro, H.; Ricca, A.; Vaudaga, S. (eds.). 2005. Peras y Manzanas: Factores que Afectan la Calidad de los Frutos, 1ª Edición. Ed. INTA. Buenos Aires, Argentina. 396 pp.
- Brooke Peterson, A.; Stevens, R. (eds.). 1994. Tree Fruit Nutrition: A Comprehensive Manual of Deciduous Tree Fruit, 1st Edition. Washington, USA. 211 pp.
- Cáceres, S. 2006. Guía Práctica para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus, 1ª Edición. Ed. INTA, Mercado Central, Consejo Federal de Inversiones, Prov. de Corrientes y SENASA. Corrientes, Argentina. 111 pp.
- Calderón Alcaráz, E. 1996. La Poda de los Árboles Frutales, 3ª Edición. Ed. Limusa. México D.F. 549 pp.
- Cambra Ruiz de Velasco, R. 1994. Frutales Ornamentales: Árboles y Arbustos, 1ª Edición. Ed. Agrícola Española. Madrid, España. 515 pp.
- Canteros, B.; Cáceres, S.; Zubrzycki, H.; Rivadeneira, M. 2002. Cancrosis de los Cítricos: Fundamentos del Manejo Integrado, Aspectos Teóricos y Prácticos. Curso de Actualización para Profesionales: 19, 20y 21 de Noviembre de 2002. EEA INTA Bella Vista, Corrientes, Argentina. 430 pp.



- Canteros, B. 2005. Jornadas de Actualización en Sanidad Citrícola. 25 y 26 de Agosto de 2005. EEA INTA Bella Vista, Corrientes, Argentina. 170 pp.
- Chang, W.N.; Bay-Petersen, J. (eds.). 2003. Citrus Production: A Manual for Asian Farmers. Published by The Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region. Taiwan. 85 pp.
- Childers, N. 1992. Fruticultura Moderna. Tomo I. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 458 pp.
- Childers, N. 1992. Fruticultura Moderna. Tomo II. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 423 pp.
- Cittadini, E.D.; San Martino, L. (eds.). 2007. El Cultivo de Cerezos en Patagonia Sur. Tecnología de Manejo, Empaque y Comercialización. Ediciones INTA. Argentina. 200 pp.
- Covatta, F.; Borscak, J. 1988. El Kiwi, Cultivo Alternativo. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 55 pp.
- Cucchi, N.; Becerra, V. 2006. Manual de Tratamientos Fitosanitarios para Cultivos de Clima Templado Bajo Riego. Sección I: Frutales de Carozo. Ed. INTA. EEA INTA Mendoza, Argentina. 280 pp.
- Cucchi, N.; Becerra, V. 2007. Manual de Tratamientos Fitosanitarios Para Cultivos de Clima Templado Bajo Riego. Sección II: Frutales de Pepita y Nogal. Ed. INTA. EEA INTA Mendoza, Argentina. 688 pp.
- Davies, F.S.; Albrigo, L. G. 1999. Cítricos. Editorial Acribia, Zaragoza, España, 283 pp.
- Durán Torrallardona, S. (ed.). 1993. Melocotoneros, Nectarinas y Paviás: Portainjertos y Variedades. 1ª Edición. Ed. Aedos y Fundación la Caixa. Barcelona, España. 152 pp.
- Ferratto, J. 2006. Las BPA para las Empresas Frutihortícolas en Base a las EUREPGAP: Puntos de Control, Criterios de Cumplimiento, Planillas de Trazabilidad y Validación. Ed. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina. 78 pp.
- Ferratto, J. 2006. El Sector Frutihortícola Regional, Aspectos que Contribuyen a su Desarrollo. Ed. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. 104 pp.
- Ferree, D.C.; Warrington, I.J. (eds.). 2003. Apples: Botany, Production and Uses. CABI Publishing. Wallingford, Oxon, United Kingdom. 660 pp.
- Fideghelli, C. 1987. El Melocotonero, 1ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 243 pp.
- García Torres, L; Fernández Quintanilla, C. 1989. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ed. Mundi-Prensa y Servicio de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. 450 pp.
- González Pérez, S. 1990. Manual para Cultivar Duraznero. Ed. Limusa. México D.F. 106 pp.
- Grisvard, P. 1994. La Poda de los Árboles Frutales: Peral – Manzano, 3ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Bilbao, España. 127 pp.
- Hardenburg, R.E.; Watada, A.; Wang C.Y. 1990. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook N° 66. USA. 130 pp.



- Hartmann, H.T.; Kester, D.E.; Davies, F.T.; Geneve, R.L. 1997. **Plant Propagation: Principles and Practices**, 6th Edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, USA. 770 pp.
- Hernández, C.F.; Figueroa, R.L. 2005. Citrus, pp. 425-444. En: Echeverría, H. E. y García, F. O. (eds.), **Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos**. Ediciones INTA, Balcarce, Argentina.
- Jongen, W. 2002. **Fruit and Vegetable Processing. Improving Quality**. Woodhead Publishing Limited. Cambridge, England. 388 pp.
- Knee, M. (ed.). 2002. **Fruit Quality and its Biological Basis**. Sheffield Academic Press, Sheffield, United Kingdom. 279 pp.
- LaRue, J.H.; Johnson, R.S. (eds.). 1989. **Peaches, Plums and Nectarines: Growing and Handling for Fresh Market**. Press University of California. California, USA. 246 pp.
- Lobos Aguirre, C. 1997. **Distribución y Registros de las Principales Especies de Moscas de las Frutas (*Diptera: Tephritidae*) en los Países Suramericanos**. IICA. Lima, Perú. 62 pp.
- Madrid Vicente, A. (ed.). 1996. **El Frío Invernal, Factor Limitante para el Cultivo del Frutal**. 1ª Edición. Ed. Pablo Melgarejo Moreno. Madrid, España. 180 pp.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1996. **Manual para la Identificación de Variedades de Melocotoneros I**. Ed. Secretaría General de Agricultura y Alimentación. Murcia, España. 103 pp.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1996. **Manual para la Identificación de Variedades de Melocotoneros II**. Ed. Secretaría General de Agricultura y Alimentación. Murcia, España. 103 pp.
- Melgarejo Moreno, P. 2000. **Tratado de Fruticultura para Zonas Áridas y Semiáridas. Volumen I: El Medio Ecológico para la Higuera, el Alcaparro y el Nopal**. Ed. Mundi-Prensa. 382 pp.
- Melgarejo Moreno, P.; Salazar Hernández, D. 2003. **Tratado de Fruticultura para Zonas Áridas y Semiáridas. Volumen II: El Granado, el Algarrobo y el Jijonero**. Ed. Mundi-Prensa. 430 pp.
- Ogawa, J.; Zehr, E.; Bird, G.; Ritchie, D.; Uriu, K.; Uyemoto, E. 1995. **Compendium of Stone Fruit Diseases**. The American Phytopathological Society Press. USA. 98 pp.
- Paglietta, R. 1986. **El Frambueso**, 1ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 131 pp.
- Requejo, S. 1988. **El Manzano**, 5ª Edición. Ed. Aedos. Barcelona, España. 431 pp.
- Rivero, M.L.; Quiroga, M.I. 2006. **Estado de Madurez y Periodo de Conservación de Duraznos y Nectarines en Mendoza**. Ed. INTA. Mendoza, Argentina. 22 pp.
- Ryugo, K. 1988. **Fruit Culture: Its Science and Art**. Ed. John Wiley and Sons. California, USA. 344 pp.
- Salunkhe, D.K.; Bolin, H.R.; Readdy, N.R. 1991. **Storage, Processing, and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables, Volume 1**. CRC Press. Boca Raton, USA. 323 pp.
- Sánchez, E.E. 1999. **Nutrición Mineral de Frutales de Pepita y Carozo**, 1ª edición. INTA EEA Alto Valle de Río Negro. Río Negro, Argentina. 196 pp.



- Shewfelt, R.L.; Prussia, S.E. (ed.). 1993. Postharvest Handling: A Systems Approach. Academic Press, Inc. San Diego, California, USA. 358 pp.
- Soler Aznar, J.; Soler Fayos, G. 2006. Cítricos. Variedades y Técnicas de Cultivo. Fundación Ruralcaja Valencia y Grupo Mundi-Prensa, España. 242 pp.
- Tassara, M. 2007. Las Heladas Primaverales: Protección en Frutales de Clima Templado-Frío. Ed. INTA: EEA INTA Río Negro, Argentina. 150 pp.
- Valentini, G.; Arroyo, L. 2003. La Injertación en Frutales. Boletín de Divulgación Técnica N° 14. EEA INTA San Pedro, Buenos Aires, Argentina. 19 pp.
- Valpuesta, V. (ed.). 2002. Fruit and Vegetables Biotechnology. Woodhead Publishing Limited. Cambridge, England. 338 pp.
- Villareal, P.; Santagni, A.; Romagnoli, S. 2006. Pautas Tecnológicas: Cerezo, Manejo y Análisis Económico-Financiero. Ed. INTA. Río Negro, Argentina. 140 pp.
- Zuccherelli, G; Zuccherelli, G. 1990. La Actinidia (Kiwi), 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 228 pp.

Facultad de Agronomía  
Universidad de Buenos Aires

