

# **FITOPATOLOGÍA FRUTAL**

**Modalidad Presencial / Online**

**Horario Jueves 9:00 - 13:15 hrs.**

## **PROGRAMA 2022**

**Sean todos (as) bienvenidos (as) en este curso de especialidad de Sanidad Vegetal, en donde analizaremos las principales enfermedades que afectan a los frutales y vides en nuestro país, su etiología y epidemiología y los factores predisponentes, como también algunas enfermedades de alto riesgo de introducción, lo cual les permitirá reconocerlas y manejarlas integralmente y de manera sustentable**

**Trataremos de hacer un curso que los motive y los incentive a seguir en esta área de trabajo e investigación tan relevante para el país,...**

**En este año tendremos la mayor parte de las sesiones presenciales y solo algunas presentaciones online (participación de especialistas y colaboradores externos),... que con su experiencia enriquecerán el contenido del curso y los motivarán a seguir en esta importante línea de trabajo**

### **IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

CODIGO	SEMESTRE Primavera	HT	HS	HP	HA	CR	REQUISITO	AREA DE FORMACION Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
SVX031-1	8º /10º	2	--	3	3	8	Manejo de Plagas y enfermedades Manejo, producción y postproducción de Frutales 2	Especializada electivo	DEPARTAMENTO DE Sanidad Vegetal

## Académicos y Profesionales participantes 2º Semestre 2022



**Marcela Esterio G.**  
Ing. Agr. Mg. Cs.  
Prof. Asociado  
U. de Chile  
Prof. Responsable Curso



**Jaime Auger S.**  
Ing. Agr. MS. Ph.D.  
Prof. Titular,  
U. de Chile



**Jimena Besoaín**  
Ing. Agr. Mg. Cs., Ph.D.  
Prof. Titular  
Facultad de Agronomía  
PUC, Valparaíso



**Nicola Fiore**  
Ing. Agr. Dr.  
Prof. Asociado,  
U. de Chile



**Jaime Montealegre**  
A., Ing. Agr.,  
Prof. Titular,  
U. de Chile



**Eduardo Donoso**  
Ing. Agr. Mg. Cs. Dr.  
Director  
Investigación y  
Desarrollo Bio  
Insumos Nativa SpA.



**Alan Peter Lüer**  
Ing. Agr.,  
Agricultural Policy  
& Stakeholders  
Affairs. Latam 2.  
Bayer  
CropScience Chile



**Marco Muñoz**  
Ing. Agr.  
Jefe Depto. Sanidad  
Vegetal, División  
Protección Agrícola y  
Forestal, Servicio  
Agrícola y Ganadero



**Raúl Osorio**  
Ing. Agr.  
Asesor Privado /  
Director Técnico  
PEULLA, Servicios  
y Asesorías



**Tamara Rojas**  
Ing. Agr.  
Sub Gerente  
Técnico  
NS Agro / M&V

Estos son algunos de los problemas fitopatológicos que trataremos en el curso,... y que  
Tú podrás diagnosticar de manera oportuna,... diseñando estrategias de manejo  
preventivo que permitan evitarlos o disminuirlos de manera efectiva y sustentable.



## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

*En esta asignatura se analizarán los principales conceptos relacionados a la etiología, epidemiología, manejo y control de las principales enfermedades que afectan a frutales y vides en el país. Además, considera la revisión y discusión actualizada de las patologías con más alto riesgo de introducción (Enfermedades Cuarentenarias).*

***La asignatura es aplicada, y considera los recientes avances obtenidos en el área a nivel nacional y mundial, y el objetivo principal es que los alumnos reciban información actualizada respecto del manejo integrado y sustentable de las enfermedades más importantes que afectan a los frutales y vides en Chile.***

Normalmente Comprendía al menos 4 salidas a terreno, cuyo objetivo es observar en campo la mayor cantidad de las enfermedades tratadas en las clases teórico-prácticas, sin embargo, en este semestre esas salidas no se podrán realizar para evitar riesgos por la pandemia, lo cual se compensará haciendo las sesiones más ilustrativas y aplicadas.

***La asignatura de “Fitopatología Frutal”, complementa los conocimientos disciplinares con otros saberes, que permitirán que el estudiante visualice en su quehacer profesional actividades como:***

- 1) Desarrollar técnicas de diagnóstico eficientes en la detección de patógenos
- 2) Diseñar programas óptimos de control de las principales patologías,
- 3) Evaluar la eficacia de programas de control de distintas patologías, y
- 4) Realizar un análisis actualizado de la disponibilidad de Agroquímicos (Fungicidas y Bactericidas) y de las medidas necesarias para un uso seguro de éstos.
- 5) Realizar un análisis actualizado de moléculas alternativas no residuales que presentan efecto sobre los patógenos al activar mecanismos de defensa en las plantas, como también conocer el efecto de antagonistas biológicos sobre los patógenos
- 5) Entregar las herramientas básicas necesarias para resolver una situación fitopatológica problemática (Estudio de casos).

## Resultados de Aprendizaje (Competencias de la asignatura):

- 1° Conoce y Describe las principales características de las patologías más importantes que afectan a los frutales y vides en Chile.
- 2° Identifica certamente, problemas en vegetales causados por agentes bióticos, de manera de dimensionar sus consecuencias y proponer alternativas de manejo que consideren el uso de agroquímicos, y
- 3° Propone y argumenta la solución a un problema fitopatológico nuevo, a través de la búsqueda, recopilación y análisis de información científica y técnica, y
- 4° Resuelve eficazmente en campo problemas de índole fitopatológica.

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

- **DE ENSEÑANZA:** Clases expositivas, uso de plataformas electrónicas, y
- **DE APRENDIZAJE:** Autoaprendizaje, diseño de estrategias y programas de control

## RECURSOS DOCENTES:

- **Clases Teóricas:** resumen de clases disponibles en U-Cursos en formato PPT/ pdf., Videos de clases online y artículos de interés asociados a las materias tratadas, instrumentos que estarán disponibles en U-Cursos.
- **Clases Prácticas:** Asociación de síntomas y signos con problemas fitopatológicos y sus orígenes (factores predisponentes).

## CONTENIDOS:

Introducción del Curso. Entrega de información relativa al funcionamiento del curso.  
 Cuarentena Vegetal y Vigilancia Fitosanitaria.  
 Enfermedades bacterianas que afectan a frutales y vides presentes en Chile  
 Enfermedades bacterianas que afectan a frutales y vides no presentes aún en Chile  
 Enfermedades causadas por hongos que afectan la parte aérea en frutales y vides presentes en Chile  
 Enfermedades causadas por hongos que afectan la parte aérea en frutales y vides no presentes en Chile  
 Enfermedades causadas por hongos que afectan el sistema radical de frutales y vides.  
 Enfermedades causadas por virus que afectan a frutales y vides  
 Enfermedades causadas por fitoplasmas que afectan a frutales y vides  
 Uso Seguro y eficaz de Agroquímicos  
 Calidad de los depósitos de aplicaciones y su efecto sobre la eficacia de control de enfermedades.  
 Técnicas de monitoreo Agrícola (Telemetria): usos prácticos.

Profesores	Departamento	Especialidad o área
<b>Marcela Esterio Grez, Ing. Agr. Mg. Cs. Coordinador Curso</b> E-mail: mesterio@uchile.cl //	Sanidad Vegetal	Fitopatología
<b>Jaime Auger S., Ing. Agr. MS. Ph.D.</b>	Sanidad Vegetal	Fitopatología
<b>Jaime Montealegre A., Ing. Agr.</b>	Sanidad Vegetal	Fitopatología
<b>Nicola Fiore, Ing. Agr. Dr. Cs. Agr.</b>	Sanidad Vegetal	Fitopatología
<b>Jimena Besoain C., Ing. Agr. Mg. Cs., Dr.</b>	PUC Valparaíso	Fitopatología

Profesionales Sector Público y Privado	Institución / Empresa
<b>Eduardo Donoso C., Ing. Agr. Mg. Cs. Dr.</b>	Bio Insumos Nativa Chile SpA., Líder Nacional en Control Biológico de enfermedades Fungosas y Bacterianas. Director Invest. y Desarrollo
<b>Alan Lüer B., Ing. Agr.</b>	Responsable Stewardship y QHSE División Bayer CropScience, Bayer S.A. Chile
<b>Marcos Muñoz F., Ing. Agr.</b>	Jefe Departamento de Sanidad Vegetal, División Protección Agrícola y Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero
<b>Raúl Osorio V., Ing. Agr.</b>	Asesor privado en Tecnologías de aplicación de Agroquímicos, FMC Corporation Chile Ltda.
<b>Tamara Rojas C., Ing. Agr.</b>	Sub Gerente Técnico NS Agro / M&V

## Ayudantes

<b>Claudio Osorio N., Ing. Biotec. Molecular, MS.</b> <b>Madelaine Azocar., Ing. Agr.</b>	Lab. de Fitopatología Frutal y Molecular Dept. de Sanidad Vegetal	Fitopatología
--	---	---------------

**HORARIO****Jueves: 9:00 – 13:15 hrs. SALA Prodag-1****Y algunas sesiones Vía plataforma Zoom en mismo horario.**

**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:** se realizará por pruebas presenciales escritas, orales y pruebas asincrónicas con tiempos definidos, presentaciones de programas de control y análisis de estudios de casos

<b>Instrumentos de Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Fechas</b>
Prueba teórica N°1	20%	(4 <sup>a</sup> Semana / sept. 9, prueba teórica escrita)
Prueba teórica N°2	20%	(9 <sup>a</sup> Semana / oct. 13, prueba asincrónica, en grupo)
Prueba Teórica N°3	20%	(19 <sup>a</sup> Semana / dic. 16, prueba oral, individual)
Diaporama	20%	(15 <sup>a</sup> Semana / nov. 18, prueba sincrónica individual, vía plataforma U-Cursos - TESTs)
Diseño de programas de Control y estudio de casos	20%	(16 <sup>a</sup> y 17 <sup>a</sup> Semana / nov. 25 y dic. 2, presentación de trabajo individual)
Nota Presentación a Examen (Promedio)	75%	
Examen	25%	(20 <sup>a</sup> Semana / dic. 23, prueba oral, individual)

**Reglamento de Evaluación:** Mayor información visitar página web, Secretaría de Estudios (<http://agro.dic.uchile.cl/ReglamentoEvaluaciones2013%2025012013.pdf>).

**BIBLIOGRAFÍA BASE RECOMENDADA:**

- AGRIOS, G. 2005. Plant Pathology. 4<sup>th</sup> Edition. New York. Academic Press. 635 p.
- MATTHEWS, R.E.F. 1970. Plant virology. Academic Press. New York. 778 p.
- WALKER, J. CH. 1965. Patología vegetal. Ediciones Omega, Barcelona. 813 p.

**REVISTAS CIENTÍFICAS DE ALTO IMPACTO:**

- Plant Disease (<http://apsjournals.apsnet.org/loi/pdis>)
- Phytopathology (<http://apsjournals.apsnet.org/loi/phyto>)
- Crop Protection (<http://www.journals.elsevier.com/crop-protection>)
- Phytopathologia Mediterranea (Italy) (<http://www.fupress.net/index.php/pm>)
- Phytopathologia Mediterranea: <http://www3.unifi.it/mpu/phymed.htm>
- Annual Review of Phytopathology: <http://arjournals.annualreviews.org/loi/phyto?cookieSet=1>

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- California Agriculture. (<http://californiaagriculture.ucanr.org>)
- Chilean Journal of Agric. Science (ex-Agricultura Técnica: <http://www.inia.cl/at/agritec.htm>)
- La défense des Végétaux (<http://www.agriculture-biodiversite-oi.org/Mediatheque/Periodiques/Phytoma-La-defense-des-vegetaux>)
- Nature (<http://www.nature.com>)
- Plant Cell (<http://www.plantcell.org>)
- Progrés Agricola et Viticola. (<http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?cod>)
- Phytoma (<http://www.phytoma.com>)

**PROGRAMACIÓN**  
**FITOPATOLOGÍA APLICADA EN FRUTALES Y VIDES**  
**2º Semestre Académico 2022**  
**Clases Presenciales y algunas Vía Plataforma Zoom**

**Unidades Didácticas**

Unidad	Fecha / Prof. / hrs. asignadas
<p><b>1. Introducción del Curso. Entrega de información relativa al funcionamiento del curso.</b></p> <p><b>2. Enfermedades bacterianas que afectan a frutales y vides, presentes en Chile: Parte 1.</b></p> <p>2.1 Peste negra del Nogal, principales características de la enfermedad y formas de Manejo integrado.</p> <p>2.2 Tizón Bacteriano de la Flor del Peral,</p> <p>2.3 Cáncer Bacterial de los Carozos</p> <p>2.3 Agallas y tumores</p>	<b>Semana 1/ agosto 18</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 9:10 hrs.)  <b>M. Esterio</b> (9:10 – 12:00 hrs.)  <b>J. Montealegre</b> (12:15 -13:15 hrs.)
<p><b>3. Enfermedades bacterianas que afectan a frutales y vides no presentes aún en Chile Parte 1 y enfermedades reglamentarias</b></p> <p>3.1 Bacterial Spot de los carozos.</p> <p>3.2. Fuego bacteriano de las rosáceas.</p> <p>3.3 Cancro bacteriano de los cítricos</p> <p>3.4 Necrosis bacteriana de la vid</p> <p>3.5 Bacteriosis del Kiwi "<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>"</p> <p>3.6 <i>Pseudomonas morsprunorum</i></p>	<b>Semana 2 / agosto 25</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 13:15 hrs.)
<p><b>4.- Cuarentena Vegetal y Vigilancia Fitosanitaria.</b></p> <p>Charla Divulgativa dictada por Especialistas del Servicio Agrícola y Ganadero (División de Protección Vegetal).</p> <p><b>5. Enfermedades causadas por hongos que afectan la parte aérea en frutales y vides Parte 1.</b></p> <p>5.1 Pudrición morena de los frutales de carozo, Tiro de munición y Cloca en carozos</p> <p>5.2 Sarna del Manzano y del peral</p> <p>5.3 Oídos en frutales.</p>	<b>Semana 3 / septiembre 1</b> <b>M. Muñoz (S.A.G.)</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 10:15 hrs.)  <b>M. Esterio</b> (10:30 – 13:15)
<p><b>Primera Prueba Teórica escrita presencial (Materias a evaluar semanas 1, 2 y 3)</b></p>	<b>Semana 4 / septiembre 9</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 10:15)
<p><b>6.- Enfermedades causadas por hongos que afectan la parte aérea en frutales y vides Parte 2.</b></p> <p>6.1 Oídos en Vides de mesa y viníferas</p> <p>6.2 Mildiú de la vid</p> <p>6.3 Ojo de Pájaro</p> <p>6.4 Pudrición Ácida</p>	<b>Semana 4/ septiembre 8</b> <b>M. Esterio</b> (10:30 – 13:15)
<p><b>Semana de receso por Fiestas Patrias</b></p>	<b>Semana 5</b> <b>12 al 16 de septiembre</b>

<p><b>7.- Enfermedades fungosas que afectan la madera de vides: Declinación de planta joven en vides, hongos endófitos, Brazo muerto y Enrollamiento Clorótico de la vid.</b></p>	<p><b>Semana 6 / septiembre 22</b></p> <p><b>J. Auger</b> (10:45 – 12:00)</p>
<p><b>8.- Principales enfermedades que afectan los cultivos de Arándano, Frambueso y Frutilla</b></p>	<p><b>J. Montealegre</b> (12:00 – 13:15)</p>
<p><b>Primera Semana online</b></p>	<p><b>Semana 7 / septiembre 29</b></p>
<p><b>9.- Enfermedades a virus y viroides en vides</b></p>	<p><b>J. Auger</b> (9:00 – 10:15)</p>
<p><b>10.- Enfermedades a virus y viroides en cítricos y paltos</b></p>	<p><b>J. Besoain</b> (10:15 – 11:45)</p>
<p><b>11.- Enfermedades a virus, viroides y fitoplasmas en frutales de Carozo y Pomáceas</b></p>	<p><b>N. Fiore</b> (11:45 – 13:15)</p>
<p><b>12.- Enfermedades causadas por hongos que afectan la parte aérea en frutales y vides Parte 3.</b></p>	<p><b>Semana 8 / octubre 6</b></p>
<p><b>Botrytis Etiología, epidemiología y manejo integrado</b></p>	
<p><b>12.1 <i>Botrytis cinerea</i> en frutales y flores de corte</b> <b>12.2 <i>Botrytis cinerea</i> en vides de mesa y viníferas</b></p>	<p><b>M. Esterio</b> (9:00 – 13:15)</p>
<p><b>13.- Resistencia a fungicidas, factores asociados y principales medidas para evitar su desarrollo, análisis de estudio de casos</b></p>	<p><b>Semana 9 / octubre 13</b></p>
<p><b>M. Esterio</b></p>	
<p><b>(9:00 -13:15)</b></p>	
<p><b>Segunda prueba teórica modalidad asincrónica: Entrega de prueba jueves de semana 9 a las 18:00 hrs., plazo máximo para entregarla desarrollada, jueves de semana 10 (octubre 20), mismo horario.</b></p>	<p><b>Semana 9 / octubre 13</b></p>
<p><b>(Materias a evaluar semanas 4, 6, 7, 8 y 9)</b></p>	<p><b>M. Esterio</b></p>
<p><b>14.- Agentes fungosos asociados con problemas de la madera en frutales</b></p>	<p><b>Semana 10 / octubre 20</b></p>
<p><b>14.1 Plateado de los frutales de hoja caduca,</b></p>	<p><b>J. Auger</b></p>
<p><b>14.2 Cancro europeo del manzano,</b></p>	<p><b>(9:00 –11:30)</b></p>
<p><b>14.3 Escaldadura del Ciruelo Europeo,</b></p>	
<p><b>14.4 Verticilosis en Kiwi Dorado</b></p>	
<p><b>14.5 Eutipiosis en Damasco y Vides</b></p>	
<p><b>14.6 Cytospora y Calosphaeria en Cerezo</b></p>	
<p><b>15.- Enfermedades fungosas que afectan el sistema radical de frutales y vides</b></p>	
<p><b>Parte 1: <i>Phytophthora</i> spp.</b></p>	
<p><b>Parte 2: <i>Sclerotium rolfsii</i></b></p>	
<p><b>Parte 3: Verticilosis</b></p>	

<b>Segunda Semana Online</b>	<b>Semana 11/ octubre 27</b> <b>Alan Luer</b> <b>Bayer CropScience Chile</b> (9:00 – 11:00)
<b>16.- Uso seguro y eficaz de agroquímicos</b>	
<b>17.- Importancia de la tecnología de aplicación en la Sanidad Vegetal: aspectos relevantes a considerar para un óptimo resultado</b>	<b>Raúl Osorio - M. Esterio</b> Asesor Privado / Director Técnico Peulla (11:15 – 13:15)
<b>Tercera Semana Online</b>	<b>Semana 12 Noviembre 3</b>
<b>18.- Control Biológico</b>	<b>Eduardo Donoso</b> Bio Insumos Nativa (9:00 – 11:00)
<b>19.- Técnicas de monitoreo Agrícola (Telemetria): usos prácticos.</b>	<b>Tamara Rojas / Rodrigo Venegas</b> <b>NS Agro / M&amp;V //</b> <b>M. Esterio y J. Auger</b> (11:15 – 13:15)
<b>Salida a terreno/ visita a huertos y vides Región de O'Higgins</b>	<b>Semana 13, noviembre 10</b> <b>M. Esterio, J. Auger y R. Osorio</b>
<b>20.- Tercera Prueba Teórica, escrita</b> (Materias a evaluar: semanas 10, 11, 12 y 13)	<b>Semana 14 / noviembre 17</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 10:30)
<b>21.- Análisis de Segunda y Tercera Prueba</b>	<b>Semana 14 / noviembre 17</b> <b>M. Esterio</b> (10:45 – 11:15)
<b>22.- Análisis de estudio de casos, de problemas fitopatológicos en frutales y vides, ejemplos</b>	<b>(11:15 – 13:15)</b>
<b>23.- Diaporama: prueba de reconocimiento de síntomas.</b> Prueba teórica escrita presencial	<b>Semana 15 / noviembre 24</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 10:00)
<b>24.- Diseño de Programas óptimos de control / o presentación de estudios de casos. Trabajos a presentar por los alumnos (as), considerando los distintos factores involucrados en la ocurrencia de las distintas patologías tratadas durante el curso.</b>	<b>Semana 15 / noviembre 24</b> <b>M. Esterio</b> (10:15 – 13:15)
<b>25.- Cuarta Prueba teórica presencial oral</b>	<b>Semana 16 / diciembre 1</b> <b>M. Esterio – J. Auger</b> (9:00 – 13:15)
<b>Sin actividad docente por festividad religiosa</b>	<b>Semana 17 / diciembre 8</b>
<b>26.- Examen final del curso</b>	<b>Semana 18 / diciembre 15</b> <b>M. Esterio - J. Auger</b> (9:00 – 13:15)
<b>27.- Revisión promedios y envío de ACTA de notas</b>	<b>Semana 19 / diciembre 22</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 13:15)

**Observaciones:**

Durante el desarrollo del curso existirá una comunicación continua y directa con los alumnos inscritos en el curso a través de U-Cursos, portal en el cual se habilitarán las sesiones teóricas dictadas en formato pdf. y los videos de las distintas actividades que se realicen online.

En total son 18 sesiones de clases.

Por e-mail se enviará en forma oportuna la información necesaria clase a clase, respecto del curso, y por ello los alumnos deben estar inscritos en U-Cursos (curso privado).

Es importante señalar que posterior a la realización de las Pruebas Teóricas se realizará un análisis de éstas.

**Para evitar contagios con el virus SARS-CoV-2, se exigirá el protocolo de prevención:**

- Uso de mascarillas al interior de Sala y en Laboratorio.
- Prohibición absoluta de consumo de alimentos en Sala y Laboratorios
- Uso de alcohol gel en manos al ingresar a Sala y Laboratorios
- No asistir a actividades docentes en caso de estar en situaciones de riesgo virus SARS-CoV-2:
  - Diagnóstico positivo del virus (enviar resultado de examen),
  - Contacto estrecho (test de PCR debe realizarse 2 a 3 días posterior a la posible exposición de contagio),
  - o en caso de presentar síntomas asociados al virus considerar la realización del test PCR, como prevención para evitar mayores focos de contagios al interior de nuestro curso y de la Facultad.

Finalmente, se reiteran los correos electrónicos del Profesor Coordinador del Curso (Marcela Esterio / [mesterio@uchile.cl](mailto:mesterio@uchile.cl)) y Colaborador principal (Jaime Auger / [jauger@uchile.cl](mailto:jauger@uchile.cl)), a través de los cuales pueden hacer llegar sus inquietudes y sus dudas durante el desarrollo del curso para un buen funcionamiento del mismo, como también dirigirse a las oficinas de los profesores para consultar sus dudas.

Cualquier cambio en la modalidad de alguna actividad de presencial a sistema online o viceversa, será informada vía email, con antelación a cada sesión.

Atte

**Marcela Esterio Grez  
Prof. Coordinador Curso**

Julio de 2022

