

# FITOPATOLOGÍA FRUTAL

Modalidad a Distancia

*Horario Jueves (9:00 - 13:15)*

## PROGRAMA 2021

No presencial

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 integradamente 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, ...

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CODIGO	SEMESTRE Primavera	HT	HS	HP	HA	CR	REQUISITO	AREA DE FORMACION Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
	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 2° Semestre 2021



**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 Besoain**  
Ing. Agr. Mg. Cs.,  
Ph.D., Prof. Titular  
Decana, Fac. 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 C.,**  
Ing. Agr. Mg. Cs. Dr.  
Director  
Investigación y  
Desarrollo Bio  
Insumos Nativa SpA.



**Alan Peter Lüer  
B., 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



**Paulo Rivara V.**  
Ing. Agr. Mg. Cs.  
Marketing  
Manager Región  
Centro y Norte,  
Syngenta S.A.



**Tamara Rojas**  
Ing. Agr.,  
Subgerente  
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 certeramente, 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 y Videos 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 (Telemetría): usos prácticos.

<b>Profesores</b>	<b>Departamento</b>	<b>Especialidad o área</b>
<b>Marcela Esterio Grez, Ing. Agr. Mg. Cs.</b> <b>Coordinador Curso</b> E-mail: mesterio@uchile.cl // marcela.esterio@gmail.com)	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

<b>Profesionales Sector Público y Privado</b>	<b>Institución / Empresa</b>
<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>Paulo Rivara V., Ing. Agr. Mg. Cs</b>	Marketing Manager Región Centro y Norte, Syngenta S.A.
<b>Tamara Rojas C., Ing. Agr.</b>	Subgerente Técnico NS Agro / M&V

#### **Ayudantes**

<b>Pilar Pizarro B., Ing. Agr., Mg. en Educación, Ayudante Tecnologías Educativas</b>	Fac. de Cs. Agronómicas	UGAD
<b>Charleen Copier A., Ing. Agr. Mg. Cs.</b> <b>Claudio Osorio N., Ing. Biotec. Molecular, MS.</b> <b>Madelaine Azocar., Ing. Agr.</b>	Lab. de Fitopatología Frutal y Molecular Depto. de Sanidad Vegetal	Fitopatología

#### **Horario**

**Jueves: 9:00 – 13:15 hrs. Vía plataforma Zoom, O EVENTUALMENTE**  
**Miércoles: 10:45 – 12:15 + 14:45 – 17:15 hrs vía Plataforma Zoom**

**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:** se realizará por pruebas asincrónicas y sincrónicas con tiempos definidos y también evaluaciones orales y presentaciones y análisis de estudios de casos

<b>Instrumentos de Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Fechas</b>
Prueba teórica N°1	20%	(4ª Semana / sept. 4, prueba asincrónica en grupo)
Prueba teórica N°2	20%	(9ª Semana / oct. 14, prueba asincrónica, en grupo)
Prueba Teórica N°3	20%	(19ª Semana / dic. 16, prueba oral, individual)
Diaporama	10%	(15ª Semana / nov. 18, prueba sincrónica individual, vía plataforma U-Cursos - TESTs)
Diseño de programas de Control o estudio de casos	20%	(16ª y 17ª Semana / nov. 25 y dic. 2, presentación de trabajo individual)
Nota Presentación a Examen (Promedio)	75%	
Examen	25%	(20ª 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 Agrícola et Vitícola. (<http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?cod>)
- Phytoma (<http://www.phytoma.com>)

**PROGRAMACIÓN  
FITOPATOLOGÍA APLICADA EN FRUTALES Y VIDES  
2º Semestre Académico 2021  
Clases Online  
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>	<p><b>Semana 1/ agosto 19</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 9:45 hrs.)</p> <p><b>M. Esterio</b> (9:45 - 12:15 hrs.)</p> <p><b>J. Montealegre</b> (12:30 -13:15 hrs.)</p>
<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 pv. actinidiae</i>"</p> <p>3.6 <i>Pseudomonas morsprunorum</i></p>	<p><b>Semana 2 / agosto 26</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 13:15 hrs.)</p>
<p><b>4.- Cuarentena Vegetal y Vigilancia Fitosanitaria.</b> 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><b>5.1</b> Tiro de munición y Cloca en carozos</p> <p><b>5.2</b> Pudrición morena de los frutales de carozo.</p> <p><b>5.3</b> Sarna del Manzano y del peral</p> <p><b>5.4</b> Oídios en frutales.</p>	<p><b>Semana 3/ septiembre 2</b> <b>M. Muñoz</b> <b>S.A.G.</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 10:30 hrs.)</p> <p><b>Semana 3/ septiembre 2</b> <b>M. Esterio</b> (10:45 – 13:15)</p>
<p><b>6.- Enfermedades causadas por hongos que afectan la parte aérea en frutales y vides Parte 2.</b></p> <p>6.1 Oídios 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>	<p><b>Semana 4/ septiembre 9</b> <b>M. Esterio</b> (9:00 – 13:15)</p>
<p><b>A) Primera Prueba teórica asincrónica (envío a las 16:00hrs. Entrega jueves semana 4, 18:00 hrs. (materias a evaluarse: semanas 1, 2 y 3) entrega de prueba desarrollada jueves semana 6, mismo horario.</b></p>	<p><b>Semana 4/ septiembre 9</b> <b>M. Esterio</b></p>

<b>Primera semana de receso por Fiestas Patrias</b>	<b>Semana 5/ 13 al 17 de septiembre</b>
<b>7.- Enfermedades a virus, viroides y fitoplasmas en frutales y vides:</b> <b>7.1 Enfermedades a virus y viroides en cítricos y paltos</b>  <b>7.2 Enfermedades a Virus en frutales de carozos</b>  <b>7.3 Enfermedades causadas por fitoplasmas</b>	<b>Semana 6/ septiembre 23</b>  <b>J. Besoáin</b> (9:00 – 10:30)  <b>J. Auger</b> (10:45 – 12:00)  <b>N. Fiore</b> (12:00 – 13:15)
<b>8.4 Enfermedades a virus y viroides en vides</b>  <b>9.- 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>  <b>10.- Análisis de la primera prueba teórica</b>	<b>Semana 7/ septiembre 30</b>  <b>J. Auger</b> (9:00 – 10:30)  <b>J. Auger</b> (10:45 – 12:45)  <b>M. Esterio</b> (12:45 – 13:15)
<b>11.- Enfermedades causadas por hongos que afectan la parte aérea en frutales y vides Parte 3.</b> <b>Botrytis en vides, arándanos, y Kiwi. Etiología, epidemiología y manejo integrado</b> <b>11.1 Botrytis cinerea en frutales y flores de corte</b> <b>11.2 Botrytis cinerea en vides de mesa y viníferas</b>	<b>Semana 8/ octubre 7</b>  <b>M. Esterio</b> (9:00 – 13:15)
<b>12.- Resistencia a fungicidas, factores asociados y principales medidas para evitar su desarrollo, análisis de estudio de casos</b>	<b>Semana 9/ octubre 14</b>  <b>M. Esterio</b> (9:00 -13:15)
<b>B) Segunda prueba teórica: Entrega de prueba jueves de semana 9 a las 18:00 hrs., plazo máximo para entregarla desarrollada, jueves de semana 10, mismo horario.</b>	<b>Semana 9/ octubre 14</b> <b>M. Esterio</b>
<b>13.- Principales enfermedades que afectan los cultivos de Arándano, frambueso y frutilla</b>  <b>14. Enfermedades fungosas que afectan el sistema radical de frutales y vides</b> <b>Parte 1: Phytophthora spp.</b> <b>Parte 2: Sclerotium rolfsii</b> <b>Parte 3: Verticilosis</b>	<b>Semana 10/ octubre 21</b> <b>J. Montealegre</b> (9:00 – 10:45)  <b>M. Esterio</b> (11:00 – 13:15)

<p><b>15.- Agentes fúngicos asociados con problemas de la madera en frutales</b>  <b>15.1</b> Plateado de los frutales de hoja caduca,  <b>15.2</b> Cancro europeo del manzano,  <b>15.3</b> Escaldadura del Ciruelo Europeo,  <b>15.4</b> Verticilosis en Kiwi Dorado  <b>14.5</b> Eutipiosis en Damasco y Vides  <b>14.6</b> Cytospora y Calosphaeria en Cerezo</p> <p><b>16.- Análisis de estudio de casos, de problemas radicales y de madera, ejemplos</b></p>	<p><b>Semana 11/ octubre 28</b>  <b>J. Auger</b>  (9:00 – 10:30)  (10:45 – 11:45)</p> <p><b>M. Esterio</b>  (12:00 – 13:15 hrs.)</p>
<p><b>Segunda semana de receso</b></p>	<p><b>Semana 12 / 1 al 5 de noviembre</b></p>
<p><b>17.- Control Biológico</b></p> <p><b>18.- Uso seguro y eficaz de agroquímicos</b></p>	<p><b>Semana 13 / noviembre 11</b>  <b>Eduardo Donoso</b>  <b>Bio Insumos Nativa</b>  (9:00 – 11:00)</p> <p><b>Semana 15 / noviembre 25</b>  <b>Alan Luer</b>  <b>Bayer CropScience Chile</b>  (11:15 – 13:15)</p>
<p><b>19.- Importancia de la tecnología de aplicación en la Sanidad Vegetal: aspectos relevantes a considerar para un óptimo resultado</b></p> <p><b>20.- Cómo influyen los sistemas de conducción de uva de mesa en la eficacia de los programas de control, aspectos relevantes a considerar</b></p> <p><b>21.- Análisis de la Segunda prueba teórica</b></p>	<p><b>Semana 14 / noviembre 18</b>  <b>Raúl Osorio - M. Esterio</b>  <b>Asesor Privado /</b>  <b>Director Técnico Peulla</b>  (9:00 – 10:45)</p> <p><b>Paulo Rivara - M. Esterio</b>  <b>Syngenta S.A.</b>  (11:00 – 12:30)</p> <p><b>M. Esterio</b>  (12:45 – 13:15)</p>
<p><b>22.- Diaporama: prueba de reconocimiento de síntomas. Evaluación sincrónica, vía Plataforma U-Cursos TESTS</b></p>	<p><b>Semana 15 / noviembre 18</b>  <b>M. Esterio</b>  (9:00 – 10:30)</p>
<p><b>23.- Técnicas de monitoreo Agrícola (Telemetria): usos prácticos.</b></p> <p><b>24.- Análisis de la prueba de síntomas y signos</b></p>	<p><b>Semana 15 / noviembre 18</b>  <b>Tamara Rojas</b>  <b>NS Agro / M&amp;V // M.</b>  <b>Esterio y J. Auger</b>  (10:45 – 12:15)</p> <p><b>M. Esterio</b>  (12:30 – 13:15)</p>



<b>25.- Diseño de Programas óptimos de control / o presentación de estudios de casos. Trabajos a desarrollar y presentar por los alumnos (as), considerando los distintos factores involucrados en la ocurrencia de las distintas patologías tratadas durante el curso.</b>	<b>Semana 16 / noviembre 25</b> <b>M. Esterio – J. Auger</b> (9:00 – 13:15)
<b>25.- Diseño de Programas óptimos de control / o presentación de estudio de casos. Trabajos a desarrollar y presentar por los alumnos (as), considerando los distintos factores involucrados en la ocurrencia de las distintas patologías tratadas durante el curso.</b>	<b>Semana 17 / diciembre 2</b> <b>M. Esterio – J. Auger</b> (9:00 – 13:15)
<b>Receso sin clases para preparación de pruebas finales</b>	<b>Semana 18 / semana del 6 al 10 de diciembre</b>
<b>26.- Tercera Prueba teórica oral individual.</b>	<b>Semana 19 / diciembre 16</b> <b>M. Esterio - J. Auger</b> (9:00 – 13:15)
<b>27.- Examen final del Curso (Modalidad online oral)</b>	<b>Semana 20 / diciembre 23</b> <b>M. Esterio – J. Auger</b> (9:00 – 13:15)
<b>28.- Revisión promedios y envío de ACTA de notas</b>	<b>Semana 21 / diciembre 30</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 distintas sesiones teóricas dictadas en formato pdf y los videos de las distintas actividades realizadas.

En total son 18 sesiones de clases, más las 3 semanas de receso.

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.

Finalmente, se reiteran los correos electrónicos del Profesor Coordinador del Curso (Marcela Esterio / [mesterio@uchile.cl](mailto:mesterio@uchile.cl)) y Colaborador 1 (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.

De ser factible la realización de actividades presenciales, estas se comunicarán con la debida antelación.