

## Doctorado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria y Ambiental

El **Doctorado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria y Ambiental** es una carrera de posgrado de la **Universidad Nacional del Comahue (UNCo)**,

Se dictará en conjunto entre la **Facultad de Ciencias Agrarias (FACA)**, la **Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos (FACTA)**, la **Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud (FACIAS)** y el **Centro Regional Universitario San Martín de los Andes (CRUSMA)**, asegurando de esta manera un abordaje integral de las problemáticas agroambientales.

### Objetivo y perfil del egresado

Este doctorado tiene como propósito formar investigadores y profesionales capaces de liderar proyectos en gestión de recursos agroalimentarios, desarrollos tecnológicos para la generación de productos de valor agregado y mitigación y/o solución de problemas ambientales. Su enfoque está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el concepto de “Una Sola Salud” promovido por organismos internacionales como la OMS, la FAO y la ONU, que busca equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales, las plantas y los ecosistemas.

A través de una formación rigurosa, el programa de doctorado propuesto busca contribuir al desarrollo de estrategias innovadoras en las áreas mencionadas, con un fuerte énfasis en la generación de conocimiento original y la interacción con el sector socio-productivo.

Los egresados estarán capacitados para desempeñarse en instituciones académicas, centros de investigación, industria agroalimentaria y biotecnológica, organismos gubernamentales, consultorías ambientales, etc. Se espera que los egresados contribuyan en estos sectores, fomentando la innovación y la transferencia de conocimiento.

### Plan de estudios y estructura académica

Este programa de doctorado se ofrece bajo una **modalidad presencial con estructura personalizada**, promoviendo una formación académica flexible y adaptada a cada doctorando. Tiene una duración estimada de cinco años y requiere la realización de cursos de formación general (obligatorios), formación específica (seleccionados según el área disciplinar) y un trabajo de tesis doctoral supervisado. El plan de estudios contempla además la realización de pasantías y la movilidad académica, permitiendo la colaboración con instituciones nacionales e internacionales. La carga total es de 5.250 horas (210 créditos). La tesis doctoral consiste en un trabajo de investigación que debe representar un aporte científico original en el campo disciplinar en el que se desempeña el doctorando.

La carrera es dirigida por un/a Director/a y un Comité Académico, quienes supervisan el desarrollo del programa, la admisión de estudiantes, la evaluación de proyectos de tesis y la designación de jurados.

Los cursos ofrecidos por las distintas UA participantes abarcan temáticas como estadística, metodología de la investigación, producción de alimentos, bebidas y nutraceuticos, patología poscosecha de frutas, tratamiento de aguas, biotecnología ambiental, agroecología, restauración ecológica, manejo sustentable de fauna silvestre, entre otras.

Podrán acceder al programa **graduados universitarios con título de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero químico, Lic. en Biología, Lic. en Tecnología de Alimentos, Lic. en Biotecnología, Lic. en Saneamiento y Protección Ambiental, Ingeniero Ambiental, Ing. en Recursos Naturales, Ing. Forestal y otras disciplinas relacionadas.** También se requiere aprobar un examen de lecto-comprensión de idioma extranjero y acreditar capacitación sobre Ley Yolanda.

### **Infraestructura y respaldo institucional**

**El doctorado se apoya en la estructura académica y científica de la UNCo,** con acceso a laboratorios, centros de investigación y financiamiento tanto de la UNCo como de organismos como el CONICET y agencias nacionales e internacionales. Las unidades académicas participantes ofrecen acceso a equipamiento de última generación, participación en proyectos de investigación y vinculación con diversas instituciones promoviendo el intercambio científico y tecnológico. Poseen además recursos humanos calificados para dirigir las actividades de los doctorandos.

El Doctorado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria y Ambiental representa una **oportunidad de formación avanzada en la UNCo,** combinando rigor académico con una perspectiva aplicada y multidisciplinaria, clave para afrontar los desafíos del desarrollo sustentable en Argentina y el mundo

### **CURSOS PROPUESTOS**

A continuación, se detallan los contenidos mínimos de los cursos ofrecidos por las Unidades Académicas participantes. Los programas analíticos se encuentran a disposición en el cuerpo del expediente de creación de la carrera.

#### **Cursos de formación general**

##### **1- Introducción histórico-conceptual a la investigación científica**

**Contenidos mínimos:** Ciencia y Lógica. Razonamientos. Inducción y deducción. Verdad y validez. El método científico. Antecedentes históricos en la Antigüedad, la Edad Media y la Modernidad. Inductivismo, deductivismo y falsacionismo. Debates contemporáneos. Elementos de metodología de la investigación. Tema, problema y marco teórico de la investigación. El diseño, los objetivos y las hipótesis. Ejemplos y aplicaciones.

**Docentes responsables:** Dr. Armando Fernández Guillermet (FAIN)

**Carga Horaria:** 40 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (20 h) y presencialidad virtual (20 h).

##### **2- Estadística Aplicada**

**Contenidos mínimos:** Correlación lineal simple. Correlación parcial. Correlación Múltiple. Análisis de Regresión Lineal Simple. Modelos no lineales pero linealizables por transformaciones. Modelo de regresión múltiple. Modelos lineales con variables categóricas. Modelos de efectos fijos y aleatorios. Diseños de experimentos básicos. Comparaciones de medias. Introducción a las Técnicas de Análisis Multivariadas. Aprendizaje supervisado y no supervisado. Análisis de Componentes Principales. Análisis de Agrupamientos.

**Docente responsable:** Dr. Pablo Reeb (FACA-FAEA),

**Equipo docente:** Dr. Pablo Reeb (FACA-FAEA), Mg. Valentín Tassile (FACTA)

**Carga Horaria:** 60 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; Presencialidad virtual (50 h) y a distancia (10 h)

### **3- Métodos de Análisis Multivariado**

**Contenidos mínimos:** Conceptos básicos. Tipos de datos multivariados y medidas de asociación. Análisis y representación de datos multivariantes. Métodos de ordenación. Métodos de clasificación. Criterios de comparación entre técnicas y/o estrategias. Análisis conjunto de datos cuali y cuantitativos. Métodos de Análisis multivariado a tres vías: Análisis de Procrustes generalizado y Análisis Factorial Múltiple.

**Docentes responsables:** Dr. Sergio Bramardi (FAEA) y Dra. Andrea Lavalle (FAEA-FACIAS)

**Carga Horaria:** 40 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad física.

### **4- Bioestadística**

**Contenidos mínimos:** Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis para media, proporción y varianza, comparación de medias, proporciones y varianzas. Prueba de independencia y de bondad de ajuste. Análisis de correlación. Análisis de Regresión lineal simple. Modelos linealizables. Análisis de regresión múltiple. Modelo de clasificación según un factor. Concepto de interacción. Modelo de clasificación de dos factores con interacción. Diseños completamente aleatorizados (DCA), en bloques completos aleatorizados (DBCA)

**Docentes responsables:** Dr. Sergio Bramardi (FAEA) y Dra. Andrea Lavalle (FAEA-FACIAS)

**Carga Horaria:** 40 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad física.

### **5- Modelos para datos cuantitativos: Aplicaciones a la planificación de experimentos y predicción**

**Contenidos Mínimos:** Modelos determinísticos, estocásticos y estadísticos. Modelos lineales generales, modelos lineales generalizados, modelos mixtos. Modelos no lineales. Métodos de estimación. Estudios de Casos de Regresión Lineal Múltiple. Multicolinealidad y propuestas para tratarla. Aplicaciones de los modelos en diseños de experimentos básicos y avanzados.

**Docente responsable:** Dr. Pablo Reeb (FACA-FAEA)

**Equipo Docente:** Dr. Pablo Reeb (FACA-FAEA) y Mg. Valentín Tassile (FACTA)

**Duración:** 60 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad virtual (50 h) y a distancia (10 h).

### **Cursos de formación específica**

#### **6- Tecnologías tradicionales y emergentes para el procesamiento de productos de origen vegetal y subproductos agroindustriales**

**Contenidos mínimos:** Tecnologías para generación de frutas y hortalizas mínimamente procesadas: "fresh-cut" (productos IV gamma), productos autoestables de alta humedad y de humedad intermedia. Pretratamientos y procesos de transformación de frutas y hortalizas (tecnologías tradicionales y emergentes). Procesos para valorización de residuos agroindustriales. Obtención de productos deshidratados, conservas, confituras, pulpas, jugos. Procesos extractivos para recuperación de compuestos de interés industrial: 1) Extractos de mono y disacáridos, fructo-oligosacáridos, inulina, pectinas, etc. 2) Concentrados y aislados de proteínas. 3) Extractos de antioxidantes, de pigmentos naturales, aromas. 4) Aislados de fibra dietaria.

**Docentes responsables:** Dras. Lorena Franceschinis (FACTA), Daniela Salvatori (FACTA) y Paula Sette (FACIAS)

**Equipo Docente:** Dras. Lorena Franceschinis (FACTA), Daniela Salvatori (FACTA) y Paula Sette (FACIAS).

**Carga Horaria:** 60 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (18 h) y presencialidad virtual (42 h).

### **7- Procesos de deshidratación para el desarrollo de productos particulados con aplicaciones alimenticias y nutracéuticas**

**Contenidos mínimos:** Fundamentos de los métodos de deshidratación: secado tradicional (bandejas, túneles, etc.), secado por atomización, secado en lecho fluidizado, liofilización. Descripción matemática de procesos. Equipos y condiciones operativas. Ventajas y desventajas. Métodos de encapsulación. Molienda y tamizado. Distribución de tamaño de partículas. Propiedades fisicoquímicas de polvos y granulados. Caracterización morfológica de partículas. Propiedades tecno-funcionales. Estudios de estabilidad.

**Docentes responsables:** Dras. Daniela Salvatori (FACTA), Carolina Schebor (UBA) y Lorena Franceschinis (FACTA) y Dr. Francisco Garrido Makinistian (FAIN),

**Equipo Docente:** Dras. Daniela Salvatori (FACTA), Carolina Schebor (UBA), Lorena Franceschinis (FACTA), Milagros Gomez Mattson (FAIN), Paula Sette (FACIAS) y Dr. Francisco Garrido Makinistian (FAIN),

**Carga Horaria:** 60 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (18 h) y presencialidad virtual (42 h).

### **8- Química y Bioquímica orientadas a Alimentos**

**Contenidos mínimos:** Estructura del agua, propiedades y funciones del agua en los alimentos. Actividad acuosa. Isotherma de sorción. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. Carbohidratos. Lípidos. Pardeamiento enzimático y no enzimático. Conceptos básicos del metabolismo celular y su regulación. Enzimas y Catálisis. Enzimas de interés en tecnología de los alimentos. Membranas biológicas y transporte. Señalización celular. Catabolismo. Metabolismo de Xenobióticos. Procesos bioquímicos post cosecha: vegetales climatéricos y no climatéricos, maduración, procesos de control de la maduración. Procesos bioquímicos post-mortem: procesos de transformación del músculo en carne, procesos de conservación.

**Docentes responsables:** Dras. Belén Mazzuco (FACTA), Carolina Paulino (FACTA) y Mónica Ochoa (FACTA)

**Equipo Docente:** Dras. Belén Mazzuco (FACTA), Carolina Paulino (FACTA) y Mónica Ochoa (FACTA), Dr. Facundo Namor (FACTA), Mgs. Adriana Simes (FACTA) y Mabel Vullioud (FACTA),

**Carga Horaria:** 60 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; presencial física (27 h), presencialidad virtual (33 h).

### **9- Química de Sistemas acuáticos: contaminación y metodologías de remediación**

**Contenidos mínimos:** Introducción al tratamiento del agua para uso humano. Composición química y microbiológica del agua. Contaminación química y microbiológica del agua. La técnica de cloración para la desinfección del agua, las reacciones que tienen lugar en presencia de cloro/ácido hipocloroso, formación de subproductos clorados. Desinfección del agua con dióxido de cloro, ventajas frente a la cloración y problemas de la técnica. Ozonización del agua, problemas vinculados al uso del ozono y reacciones del ozono en la solución acuosa. Desinfección del agua mediante el uso de radiación ultravioleta. Introducción a los Procesos Avanzados de Oxidación para el tratamiento de aguas. Ejemplos prácticos y casos de estudio. Reacciones redox en aguas naturales, el papel del oxígeno. Definición de potenciales redox en aguas naturales. Relación entre potenciales redox y ciclos biogeoquímicos, especiación redox en lagos térmicamente estratificados. Procesos fotoquímicos (fotólisis directa e indirecta) en

aguas naturales, modelos fotoquímicos para describir sistemas acuáticos bajo irradiación. Modelos de especiación de especies disueltas en aguas naturales. Introducción a los equilibrios ácido-base en aguas naturales: el caso del dióxido de carbono y el ácido carbónico. Diagramas de distribución de las especies de carbonatos en sistemas cerrados.

**Docente responsables:** Dr. Luciano Carlos (FACTA)

**Equipo Docente:** Dr. Luciano Carlos (FACTA); Dr. Marcos Peralta (FAIN); Dra. Ana Ferrari (FAME), Dra. María Eugenia Roca Jalil (FAIN).

**Carga Horaria:** 60 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (12 h) y presencialidad virtual (48 h).

#### **10- Análisis sensorial de alimentos**

**Contenidos mínimos:** Aspectos generales de la evaluación sensorial. Funcionamiento del sistema sensorial humano. Buenas prácticas de análisis sensorial. Ética y seguridad Técnicas utilizadas en programas de control de calidad y desarrollo. Selección y entrenamiento de evaluadores. Diferentes pruebas: discriminativas. Calidad Global. Descriptiva. Perfil de textura. Medición del color. Correlación medidas sensoriales e instrumentales. Pruebas con consumidores. Técnicas cualitativas y cuantitativas para medir aceptabilidad y preferencia. Diseño de cuestionario. "Claims" sensoriales. Vida útil sensorial.

**Docente responsable:** MSc. Nora Barda (FACTA)

**Equipo docente:** MSc. Nora Barda (FACTA)

**Carga Horaria:** 60 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (16 h) y presencialidad virtual (44 h).

#### **11- Microbiología de los alimentos**

**Contenidos mínimos:** Conceptos generales relacionados con la microbiología de los alimentos. Parámetros intrínsecos y extrínsecos vinculados en el crecimiento y muerte microbiana Búsqueda de microorganismos y expresión de resultados (NMP, UFC). Análisis de especificaciones técnicas. Criterios y conceptos microbiológicos de muestreo. Redes y portales de alerta en microbiología de los alimentos. Enfermedades bacterianas y virales transmitidas por alimentos y su control. Patógenos emergentes. Brotes asociados a alimentos. Métodos de detección. Métodos rápidos en microbiología de alimentos para el análisis de superficies industriales de aire y de aguas. Equipamiento automatizado de laboratorio para: recuento, aislamiento, confirmación y caracterización de bacterias patógenas.

**Docente responsable:** Dr. Juan Martín Oteiza (FACTA)

**Equipo docente:** Dr. Juan Martín Oteiza (FACTA)

**Carga Horaria:** 40 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad virtual.

#### **12- Biotecnología de bacterias lácticas y levaduras. Producción y aplicaciones con foco en la industria alimentaria**

**Contenidos mínimos:** Bacterias del ácido láctico y Levaduras. Características generales, diversidad y clasificación taxonómica. Tipificación. Metabolismo y su relación con alimentos fermentados. Fermentación de matrices de origen animal (lácteos y cárnicos) y vegetal (frutas y cereales). Estudios poblacionales. Técnicas moleculares tradicionales y de nueva generación. Fermentaciones naturales versus controladas o de precisión. Cultivos iniciadores. Criterios y métodos de selección. Producción de cultivos deshidratados activos. Propagación y preservación de la biomasa de BAL y levaduras. Sustratos tradicionales y alternativos. Sistemas de cultivo. Deshidratación. Métodos. Otras aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la alimentación animal, biocombustibles y biorremediación. Aspectos regulatorios

**Docentes responsables:** Dra. Adriana Caballero (FACTA) y Dra. Emma Elizabeth Tymczyszyn (UNQ)

**Equipo docente:** Dra. Adriana Caballero (FACTA), Dra. Emma Elizabeth Tymczyszyn (UNQ), Dra. María Belén Mazzucco (FACTA), Dr. Sebastián Bravo (FACTA), Dra. Silvana Del Mónaco (FAME), Mg. Adriana Simes (FACTA), Dra. Barbara Bravo Ferrada (UNQ), Dra. Lucrecia Delfederico (UNQ), Dra. Danay Valdés La Hens (UNQ), Dra. Natalia Brizuela (UNQ) y Dr. Gabriel Rivas (UNQ).

**Carga horaria:** 50 horas

**Modalidad de dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (10 h) y presencialidad virtual (40 h).

### **13- Tecnologías de restauración**

**Contenidos mínimos:** Tecnologías aplicadas a estrategias y enfoques de restauración. Regeneración natural asistida. Reconstrucción parcial y total de ecosistemas degradados. Especies fundantes. Producción de plántulas en viveros para la restauración ecológica: planta objetivo. Tecnologías para uso de semillas en restauración ecológica. Estudios de caso en ecosistemas áridos de la Patagonia Argentina.

**Docente responsable:** Dra. María Emilia Rodríguez Araujo (FACIAS)

**Carga Horaria:** 60 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad física

### **14- Bioindicadores para evaluar el estado ambiental en agroecosistemas**

**Contenidos mínimos:** Principios de la sustentabilidad en la agricultura.. Concepto de bioindicación. Parámetros físicos y químicos para evaluar la calidad del suelo y agua. Atributos de los bioindicadores, potencialidades y limitaciones. Bioindicadores de calidad de suelo (nemátodos) y agua (macroinvertebrados). Interpretación de datos y establecimiento de umbrales de referencia. Metodologías de evaluación: enfoques y perspectivas. Diseño de planes de biomonitoreo. La participación comunitaria en los procesos de evaluación.

**Docente responsable:** Dr. Pablo Macchi (FACIAS)

**Equipo docente:** Dr. Pablo Macchi (FACIAS), Mg. Claudia Azpilicueta (LASAF Pcia. Nqn-UNRN), Dra. Adela Bernardis (FACIAS).

**Carga Horaria:** 60 horas

**Modalidad de dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (45 h) y presencialidad virtual (15 h).

### **15- Microorganismos del suelo en la sucesión ecológica**

**Contenidos Mínimos:** Ambiente y hábitat del suelo. Rol y efecto de la biota. Biodiversidad del suelo. Interacciones bióticas. Ciclos Biogeoquímicos. Rizósfera. Interacciones planta microorganismos. Micorrizas. Fijación simbiótica de nitrógeno. Degradación del suelo. Especies invasoras. Restauración Ecológica. Sucesión ecológica microbiana. Microbioma del suelo. Biotecnología microbiana en restauración.

**Docentes responsables:** Dra. Anahí Álvarez (FACIAS), Dra. Alicia Josefina Cáceres Sánchez (Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela).

**Equipo docente:** Dra. Anahí Álvarez (FACIAS), Dra. Alicia Josefina Cáceres Sánchez (Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela).

**Carga horaria:** 40 horas

**Modalidad de Cursado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (30 h) y presencialidad virtual (10 h)

### **16- Infraestructuras ecológicas para promover biodiversidad en agroecosistemas**

**Contenidos mínimos:** Estrategias para el incremento de la biodiversidad. Paisajes multifuncionales. Aportes de la flora nativa. Biodiversidad funcional. Infraestructuras

ecológicas. Biodiversidad de artrópodos. Servicios ecosistémicos que brindan los artrópodos. Interacciones plantas-artrópodos, relaciones tróficas.

**Docente responsable:** Dra. Cecilia Gittins (INTA-IPAF).

**Equipo docente:** Dra. Cecilia Gittins (INTA-IPAF), Dra. Adela Bernardis (FACIAS), Dr. Diego Gomez Pamies (INTA - IPAF) y Dr. Gonzalo Molina (INTA - IPAF)

**Carga horaria:** 40 horas

**Modalidad de dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (30 h) y presencialidad virtual (10 h).

### **17- Biología aplicada en sistemas agroambientales**

**Contenidos mínimos:** Introducción a la Biología Aplicada: alcances e implicancias en el contexto Agroambiental y Alimentario. Conceptos básicos de la biología celular y molecular: conceptos básicos de genética y biología animal y vegetal utilizados en la producción agropecuaria. Contaminación ambiental e impactos en la biota. Dinámica de contaminantes y efectos en los sistemas biológicos. Biología y control de plagas agroforestales. Agroecología como alternativa sustentable.

**Docente responsable:** Dra. Laura Parra-Morales (FACIAS)

**Equipo docente:** Dra. Laura Parra-Morales (FACIAS), Dr. Sebastián Gómez (FACIAS), Dra. Natalia Pires (FACIAS).

**Carga horaria:** 40 horas

**Modalidad de dictado:** presencialidad virtual (40 h)

### **18- Biotecnología aplicada a efluentes orgánicos**

**Contenidos Mínimos:** Aguas residuales domiciliarias e industriales. Generalidades y caracterización. Problemática de la eutroficación y floración algal. Depuración de contaminantes orgánicos. Diseño y cálculo de procesos. Eliminación de fósforo y nitrógeno. Procesos bioquímicos. Optimizaciones biotecnológicas. Calidad del Efluente. Legislación

**Docentes responsables:** Dra. Anahí Álvarez (FACIAS)

**Equipo docente:** Dra. Anahí Álvarez (FACIAS), Dra. Marcela Gatti (FAIN)

**Carga horaria:** 40 horas

**Modalidad de cursado:** Presencialidad física (40 h).

### **19- Patología Postcosecha de Fruta de Pepita y Carozo: Diagnóstico, Epidemiología y Manejo Sustentable**

**Contenidos Mínimos:** Introducción a la patología postcosecha. Importancia a nivel global y regional. Diagnóstico de las enfermedades de postcosecha. Métodos y técnicas de diagnóstico e identificación de patógenos. Síntomas. Epidemiología de enfermedades de postcosecha. Ciclo de vida de patógenos. Tipos de infección. Factores epidemiológicos y modelos de predicción. Principales enfermedades de fruta de pepita y carozo: características y reconocimiento. Principios de manejo y técnicas de control (integrado, no contaminante, sustentable, MIP-CINCEP). Principales tecnologías y herramientas de innovación (detección, diagnóstico, prevención). Tendencias y desafíos en contexto de cambio climático y sustentabilidad.

**Docentes responsables:** Dra. María Cristina Sosa (FACA) y Dra. María Cecilia Lutz (FACA)

**Equipo Docente:** Dra. María Cristina Sosa (FACA), Dra. María Cecilia Lutz (FACA) y Dra. Susana Di Masi (INTA).

**Carga horaria:** 60 horas.

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad virtual (20 h) y presencialidad física (40 h).

### **20- Epidemiología y Manejo Integrado de Enfermedades de Frutales de climas templados - fríos**

**Contenidos Mínimos:** Introducción a la epidemiología de enfermedades de frutales de climas templados fríos. Importancia en la producción de frutales y la postcosecha. Modelos epidemiológicos. Metodología de monitoreo y diagnóstico. Principales enfermedades en manzano, peral, vid, cerezo y ciruelo producidos en áreas templadas - frías. Sintomatología. Pato sistema: ciclo de la enfermedad. Factores epidemiológicos Principios del manejo integrado de enfermedades. Impacto del cambio climático en la epidemiología de enfermedades de frutales.

**Docentes responsables:** Dra. María Cristina Sosa y Dra. María Cecilia Lutz (FACA)

**Equipo Docente:** Dras. María Cristina Sosa y Dra. María Cecilia Lutz (FACA) y Sandra Alaniz (Universidad de la República,Uru), Dres. Pablo Pizzuolo (UNCU) y Pedro Mondino (Universidad de la República, Uru).

**Carga horaria:** 60 horas.

**Modalidad de dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad virtual (20 h) y presencialidad física (40 h).

## **21- Estrés oxidativo y su relación con la productividad, calidad y conservación de fruta**

**Contenidos mínimos:** Concepto de estrés en fisiología vegetal. Relación entre las condiciones ambientales y estrés oxidativo. Estrés oxidativo en tejidos vegetales. Sistemas enzimáticos y no enzimáticos de procesamiento de EAO y EAN. Biología Redox. Efecto del estrés por factores ambientales en la productividad de los cultivos. Procesos oxidativos durante la maduración y senescencia de los frutos. Estrés oxidativo durante el almacenamiento refrigerado. Desórdenes fisiológicos causados por estrés oxidativo durante la conservación. Tecnologías y estrategias para la atenuación del estrés oxidativo durante la conservación. Metodologías de análisis del metabolismo redox.

**Docente responsable:** Dra. Graciela María Colavita (FACA)

**Equipo Docente:** Dra. Graciela María Colavita (FACA), Ing. Agr. Mg. Laura Inés Vita (FACA), Dra. Agustina Buet (CITAAC CONICET-UNCO), Dr. Mauro Perini (CITAAC CONICET-UNCO), Dr. Gustavo Esteban Gergoff Grozeff (UNLP).

**Carga horaria:** 50 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad física.

## **22- Fisiología y bioquímica de frutos de pepita y carozo durante la conservación refrigerada**

**Contenidos mínimos:** Características morfológicas y composición química de frutos. Fisiología y bioquímica asociada a procesos durante la maduración y senescencia. Frutos climatéricos y no climatéricos: actualización del conocimiento. Etileno y otros reguladores de crecimiento asociados a la maduración. Desórdenes fisiológicos durante la poscosecha. Estrategias de control, tecnología de poscosecha y gestión de la calidad. Índices de calidad y técnicas de evaluación de procesos fisiológicos durante la conservación refrigerada.

**Docente responsable:** Dra. Graciela María Colavita (FACA)

**Equipo Docente:** Dra. Graciela María Colavita (FACA), MSc. Laura Inés Vita (FACA), Dra. Agustina Buet (CITAAC CONICET-UNCO), Dr. Mauro Perini (CITAAC CONICET-UNCO), MSc. Hugo Luis Alvarez (FACA)

**Carga horaria:** 50 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad física.

## **23- Ecología de Zonas Áridas y cambios en el uso del suelo**

**Contenidos Mínimos:** Zonas áridas, componentes del balance hídrico, vegetación y suelo como elementos clave de la aridez. Recursos limitantes. Estrategias y formas de vida de las especies vegetales en zonas áridas. Partición de recursos entre distintas formas de vida. Interacciones de competencia y facilitación entre poblaciones vegetales. Caracterización, relevamiento y evaluación de los ecosistemas áridos. Ecohidrología de mallines. Usos del suelo con foco en la Región Patagónica. Impacto biológico e hidrológico de los nuevos usos sobre el sistema natural.

Utilización de índices de calidad de hábitat. Diálogo de saberes y transformaciones en el uso de la tierra: diversidad de voces y perspectivas. Posibles impactos en los parámetros ambientales de sistemas áridos ante diferentes escenarios de cambio climático. Estrategias de manejo integrado de los ecosistemas áridos.

**Docentes responsables:** Dra. María Fernanda Reyes (FACA) y Dra. Mailén Elizabeth Lallement (ITAMA-CONICET)

**Equipo docente:** Dra. María Fernanda Reyes (FACA) y Dra. Mailén Elizabeth Lallement (ITAMA-CONICET)

**Carga horaria:** 40 horas.

**Modalidad de cursado:** Presencialidad física

#### **24- Manejo Sustentable y Utilización de la Fauna en Patagonia.**

**Contenidos mínimos:** Fauna Silvestre y su situación actual. Principios generales. Especies nativas y exóticas. Amansamiento y domesticación. Utilización racional y conservación de la Fauna Silvestre. Legislación nacional e internacional. Planes de manejo. Zoogeografía regional. Diversidad biológica, su importancia y conservación. Extinción de la Fauna Silvestre. Especies vulnerables. Camélidos Sudamericanos: Guanaco (*Lama guanicoe*) y otros camélidos. Cérvidos. Ratites: Cría del choique (*Rhea pennata*). Situación actual. Comportamiento. Instalaciones. Técnicas de manejo en silvestría y en cautiverio. Alimentación y nutrición. Reproducción. Productos: fibras, carne, otros. Uso racional

**Docentes responsables:** Dr. Eduardo G. Aisen (FACA) y Dra. Valeria Pelufo (FACA)

**Equipo docente:** Dr. Eduardo G. Aisen (FACA), Dra. Valeria Pelufo (FACA), Dr. Werner Thomas Flueck (CONICET, PPNN), Dra. Jo Anne Smith (Fundación Shoonem, Parque Protegido Shoonem, Chubut).

**Carga horaria:** 60 horas.

**Modalidad de cursado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (20 h) y presencialidad virtual (40 h).

#### **25- Fundamentos generales sobre técnicas en el laboratorio de biología molecular y su aplicación práctica en identificación de microorganismos.**

**Contenidos mínimos:** Tecnologías de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR); tipos de PCR, convencional, cuantitativa (qPCR); desarrollo in silico de primers, síntesis; requerimientos de la muestra, aislamiento de ADN y ARN; parámetros de calidad; técnicas de secuenciación y métodos asociados a cada una; análisis de resultados.

**Docentes responsables:** Dra. Cecilia Lascano (FACA), Mg. Julia Ousset (FACA)

**Equipo Docente:** Dr. Andrés Venturino (FACA), Dra. Cecilia Lascano (FACA), Mg. Julia Ousset (FACA).

**Carga horaria:** 45 horas.

**Modalidad:** Presencialidad alternada; presencialidad física (42 h) y presencialidad virtual (3 h).

#### **26- Mejoramiento genético en rumiantes: convencional y de precisión.**

**Contenidos mínimos:** Los sistemas de producción y su relación con los objetivos de mejora genética. Identificación animal, registros de producción y registros genealógicos, construcción de Pedigrís y cálculos de coancestría y consanguinidad. Elección de criterios de selección. Interacción genotipo-ambiente e hibridación. Estimación del mérito genético y estimación de componentes de varianza. Organización y evaluación de planes de mejora genética. Recursos genéticos y razas. Introducción a la caracterización y conservación de rumiantes menores. Técnicas de biología molecular aplicadas a la detección de enfermedades genéticas. Proyecto Genoma Bovino. Provino. Selección genómica. Análisis de asociación Genotipo-Fenotipo utilizando Chips Genómicos.

**Docentes responsables:** Dra. Melisa Gonzalez Flores (FACA) y Dra. Virginia de Garcia (FAIN)

**Equipo docente:** Dra. Melisa Gonzalez Flores (FACA); Dra. Virginia de Garcia (FAIN); Dra. Origone Andrea (FACA); Dra. Maria Agustina Raschia (INTA Castelar); Mg. Nicolás Giovaninni (INTA-Bariloche).

**Carga horaria:** 60 horas.

**Modalidad:** Presencialidad alternada; presencialidad física (36 h) y presencialidad virtual (24 h).

## **27- Levaduras en bebidas fermentadas. Aspectos metabólicos, genéticos y tecnológicos**

**Contenidos mínimos:** Historia y evolución de la biotecnología de levaduras en la producción de bebidas alcohólicas. Diversidad y clasificación de levaduras: *Saccharomyces cerevisiae* y otras especies relevantes. Morfología, ciclo de vida y reproducción. Genética y biología molecular de las levaduras. Técnicas de secuenciación y análisis de genomas, Herramientas bioinformáticas para el análisis de secuencias. Técnicas de manipulación genética de levaduras. Métodos de selección y mejora de cepas. Metabolismo de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos orgánicos. Impacto en el sabor y la estabilidad de la bebida. Rutas metabólicas clave en la fermentación alcohólica. Efectos de las condiciones ambientales en el metabolismo de las levaduras. Estrés ambiental y respuestas adaptativas. Interacciones microbianas. Procesos de fermentación en diferentes bebidas alcohólicas: vino, sidra, cerveza, destilados. Nuevos desarrollos en biotecnología de levaduras. Contaminantes y levaduras indeseables. Aspectos regulatorios y de propiedad Intelectual.

**Docentes responsables:** Dr. Christian A. Lopes (FACA), Dra. Maria Eugenia Rodríguez (FAME)

**Equipo docente:** Dr. Christian A. Lopes (FACA), Dras. Melisa González Flores (FACA), Andrea C. Origone (FACA), Maria Eugenia Rodríguez (FAME), Virginia de García (FAIN), María Belén Mazzucco (FACTA) y Adriana C. Caballero (FACTA), Dr. Diego Libkind (CRUB), Dr. Jesús Bernardo Páez Lerma (ITD-México).

**Carga horaria:** 50 horas

**Modalidad de dictado:** Presencialidad alternada; presencialidad física (32 h), presencialidad virtual (18 h).

## **28- Principios y conceptos de agroecología**

**Contenidos mínimos:** Bases epistemológicas de la agroecología, principios. Multidimensionalidad de pensamiento. Niveles de análisis de la Agroecología. Interdisciplinariedad y diálogo de saberes. La agroecología como resiliencia al cambio climático. Estructura y funciones de los agroecosistemas: flujo de energía y ciclado de nutrientes. Propiedades de ecosistemas naturales, agroecosistemas sustentables y agroecosistemas convencionales. Conceptualización de un sistema agrícola. Análisis-Interacciones. Componentes del sistema, relaciones, interacciones e interferencias. Complejización de los ecosistemas. Diversidad planificada y asociada. Redundancia. Estabilidad de los agroecosistemas. Procesos que deben optimizarse en los agroecosistemas. Principales Corrientes Agrícolas desarrolladas en el siglo XX, fundamentos, teoría y práctica. Agriculturas del siglo XX. Enfoques teóricos de la agricultura orgánica (A. Howard), natural (M. Fukuoka), biodinámica (R. Steiner), permacultura (B. Mollison). Agricultura urbana y periurbana. Sistemas frutícolas, hortícolas, integración animal. Proceso de reconversión agroecológica. Análisis de casos: relaciones complejas entre dimensiones ambiental, productiva, económica y social. El desarrollo y uso de Indicadores para evaluar la sustentabilidad en agroecosistemas intensivos. Aproximación a la diversidad biológica y cultural y al consumo y sistema agroalimentario. Transformación agroecológica. Características e importancia de la agricultura en la región. La articulación de la producción y el consumo bajo criterios éticos: Sistemas Participativos de Garantía (SPG), Agricultura sostenida por la comunidad (ASC), Comercio Justo, ferias agroecológicas. Soberanía alimentaria.

**Docentes responsables:** MSc. Claudia Dussi (FACA), Mg. Liliana Flores (FACA)

**Equipo Docente:** MSc. Claudia Dussi (FACA), Mg. Liliana Flores (FACA)

**Carga horaria:** 90 horas

**Modalidad:** Presencialidad alternada; presencialidad física (63 h) y presencialidad virtual (27 h).

### **29- Agricultura sustentable, cambio climático y huella de Carbono**

**Contenidos mínimos:** Cambio climático. Contexto global y regional. Principales GEIs. Modelo agrícola actual. Definición de sustentabilidad: sustentabilidad fuerte y débil. Economía ecológica. Intangibles ambientales. Consumo endosomático y exosomático. Extractivismo. Bienes comunes. Soberanía alimentaria. Conceptos y herramientas básicas del enfoque de sistemas aplicado al diseño y la evaluación de agroecosistemas sustentables. Complejización y estabilidad de los agroecosistemas. Importancia de la biodiversidad. Análisis del flujo energético. Incidencia de las diferentes fuentes de energía en sistemas orgánicos y convencionales teniendo en cuenta los ingresos y egresos de energía y sus indicadores de eficiencias. Energía directa e indirecta. Impacto antrópico sobre el ecosistema. Huellas ambientales. Huella ecológica, huella hídrica. Suelo virtual, agua virtual (huella verde, huella azul y huella gris). El concepto de la Huella de Carbono (HC). Tendencias actuales y futuras. Herramientas y metodologías para el cálculo de la HC. La HC de una Organización PAS 2060. Determinación de los límites operacionales. Cuantificación de las emisiones GEI. Ejecución de un informe de emisiones GEI de una Organización. Proceso de verificación por terceros. Mecanismos de reducción. La HC de un producto o Servicio PAS 2050. Ejecución de mapas de proceso. Límites y exclusiones del sistema. Cuantificaciones de las emisiones de GEI. Proceso de verificación. Complejidad ambiental. Problemas y conflictos ambientales

**Docentes responsables:** MSc. Claudia Dussi (FACA), Mg. Liliana Flores (FACA)

**Equipo docente:** MSc. Claudia Dussi (FACA), Mg. Liliana Flores (FACA), Mg. Yesica Machuca (FACA), Mg. Cristina Fernández (FACA)

**Carga horaria:** 60 horas

**Modalidad:** Presencialidad alternada; presencialidad física (42 h) y presencialidad virtual (18 h).

### **30- Biología de la Conservación: principios generales**

**Contenidos mínimos:** ¿Qué es la biología de la conservación? ¿Por qué conservar? Desarrollo histórico. Concepto de unidades de conservación. Diversidad biológica. Patrones de distribución y procesos subyacentes. Importancia de la conservación de la biodiversidad. Extinción. Genética de la conservación. Amenazas a la biodiversidad. Fragmentación y pérdida del hábitat. Degradación del hábitat. Sobreexplotación. Invasiones biológicas. Cambio climático. Estabilidad de los ecosistemas. Disturbios y su consecuencia ecológica. Estados alternativos. Perturbaciones humanas y su efecto sobre los sistemas naturales. Estado de conservación de los biomas mundiales y de la Argentina. Estrategias de conservación. Niveles de protección. Economía ecológica. Valoración económica de la biodiversidad. Valores directos, indirectos y éticos. Estrategias de conservación. Conservación in situ y ex situ. Áreas protegidas, restauración y mitigación ecológica. Desarrollo sustentable. Educación para la conservación. La biología de la conservación en la escuela.

**Docentes responsables:** Dr. Gustavo J. Fernández (CRUSMA) y Dra. Mariana E. Carro (CRUSMA)

**Equipo docente:** Dr. Gustavo J. Fernández (CRUSMA) y Dra. Mariana E. Carro (CRUSMA)

**Carga Horaria:** 50 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad alternada, presencialidad física (32 h) y presencialidad virtual (18 h).

### **31- Sociología Rural**

**Contenidos mínimos:** Debates contemporáneos en el análisis del mundo rural latinoamericano. El desarrollo de los estudios rurales: una mirada desde las Ciencias Sociales. Los procesos de transformación del mundo rural y su contextualización histórica y social. Panorama general de las problemáticas rurales en el marco de los procesos de cambio del capitalismo. Territorios y ruralidades. El enfoque territorial en el abordaje de las transformaciones socioproductivas. Lo agrario, lo rural y lo periurbano. El territorio como campo de disputa. Procesos de globalización/mundialización en el campo latinoamericano. La expansión de los complejos agroindustriales y los “agronegocios”. Extractivismo y nuevas modalidades de uso, acceso y explotación de los bienes comunes. Naturaleza y cuerpos sacrificables en América Latina y Argentina. Dinámicas de los mercados de trabajo rurales. Tensiones territoriales y desigualdades socioambientales. Campesinx, pequeñxs productox y pueblos originarios frente al extractivismo. Resistencias y acciones colectivas. Ecofeminismo y las luchas por el cuerpo-territorio. Cuidados, alimentos y agriculturas alternativas.

**Docente responsable:** Dra. Verónica Trpin (FACEP)

**Equipo docente:** Dra. Verónica Trpin (FACEP), Dr. Gabriel Stecher (CRUSMA)

**Carga horaria:** 40 horas

**Modalidad de dictado:** Presencialidad alternada, presencialidad física (20 h) y presencialidad virtual (20 h).

### **32- Comunidades locales y ambiente: gobernanza de los bienes comunes y sus desafíos**

**Contenidos mínimos:** De la naturaleza al ambiente: definiciones y conflictos. La sociedad y su escenario natural. El espacio natural como ámbito de interacción social. El concepto de Naturaleza, y el lugar de las personas dentro de la Naturaleza desde distintas miradas. La construcción social de la naturaleza. Natural, silvestre, doméstico. Valoración de la naturaleza desde diferentes posicionamientos éticos. La relación bienestar social-biodiversidad. Comodificación de la naturaleza. Aproximaciones bioculturales a relaciones e interdependencias entre comunidades y ambiente. Causas y efectos de la actividad humana en el ambiente. Relación entre naturaleza-sociedad en sociedades modernas. Patrones de consumo y sostenibilidad. Impacto socio-ambiental de actividades extractivas. Neoextractivismo. Enfoques y debates acerca de la multiplicación de los conflictos socio-ambientales en América Latina y Argentina en particular. Mecanismos de participación ciudadana, movimientos sociales. La conservación desde el siglo XX. De la preservación al uso sustentable. Conservación y alivio a la pobreza. Dimensiones políticas, institucionales y económicas de proyectos de manejo comunitario de recursos naturales. Los cambios en la conservación a lo largo del tiempo desde las Convenciones internacionales. La visión “hegemónica” de la conservación y visiones alternativas. La “nueva conservación”. Debates actuales. La Tragedia de los Comunes. Instituciones de Acción colectiva para el manejo de los recursos naturales. Bienes comunes. Entendiendo la historia y las bases del desarrollo sustentable. Las causas sociales de los problemas ambientales: el crecimiento poblacional, el crecimiento económico y la desigualdad social. Fenómenos globales, transfronterizos y locales. El origen del concepto de desarrollo sustentable. La sostenibilidad en perspectiva histórica. Objetivos de Desarrollo Sostenible y desafíos para su implementación.

**Docente responsable:** Dra. Gabriela Lichtenstein (INAPL/CONICET)

**Equipo docente:** Dra. Gabriela Lichtenstein (INAPL/CONICET)

**Carga horaria:** 40 horas

**Modalidad de dictado:** Presencialidad física.

### **33- Elementos de Ingeniería de la Fluidización**

**Contenidos mínimos:** Lechos fluidizados. Generalidades. comportamiento fluidodinámico de los lechos fluidizados. Regímenes de fluidización. Modelización de lechos fluidizados por gas en régimen de burbujeo. Tipos de modelos, elementos y características. Sistemas con fluidización turbulenta y rápida. Lechos fluidizados en régimen turbulento y circulante. Descripción y

aplicaciones. Sistemas con fluidización en régimen de chorro (“spouted beds”). fluidodinámica. Transferencia de calor hacia dispositivos sumergidos en el lecho fluidizado. Mecanismos y cuantificación de la velocidad de transferencia de calor. Simulación por Fluidodinámica Computacional (CFD), de unidades fluidizadas.

**Docentes responsables:** Dr. Germán Mazza (FAIN), Dr. Andrés Reyes Urrutia (FAIN)

**Equipo docente:** Dr. Germán Mazza (FAIN), Dr. Andrés Reyes Urrutia (FAIN)

**Carga Horaria:** 80 horas

**Modalidad de Dictado:** Presencialidad física.

### Cuadro de actividades curriculares obligatorias y electivas

Las actividades se distribuyen de acuerdo a la siguiente Tabla (Tabla 1)

**Tabla 1:** Cuadro de actividades curriculares.

Espacios curriculares		Carga horaria (créditos)	
<b>Cursos de formación general</b>	Orientación humanística	Al menos 25 h (1 CRE)	Mínimo 75 h (3 CRE)
	Orientación estadística	Al menos 25 h (1 CRE)	
<b>Cursos de formación específica</b>	Cursos de posgrado seleccionados en el área de su especialidad	Mínimo 125 h (5 CRE)	Mínimo 175 h (7 CRE)
<b>Pasantías</b>	Pasantías realizadas en el área de su especialidad	Máximo 50h (2 CRE)	
<b>Subtotal (cursos y pasantías)</b>			<b>250 h (10 CRE)</b>
<b>Trabajo de Tesis</b>		5000 h (200 CRE)	5000 h (200 CRE)
<b>Total</b>			<b>5250 h (210 CRE)</b>