

RESOLUCIÓN N° 216

SANTA ROSA, 23 de septiembre de 2020

VISTO:

El expediente N° 359/2020, registro de la Facultad de Agronomía, caratulado: “Propuesta para la creación e implementación de la carrera ‘Doctorado en Biociencias con mención en Ciencias Agropecuarias, con mención en Ciencias Naturales y con Mención en Ciencias Veterinarias’, en el ámbito de las Facultades de Agronomía, de Ciencias Exactas y Naturales y de Ciencias Veterinarias de la UNLPam”; y

CONSIDERANDO:

Que el día 11 de septiembre de 2019 se reunieron la Sra. Decana de la Facultad de Agronomía, Lic. Ana María URIOSTE, la Sra. Decana de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Mg. María Eva ASCHERI y el Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Mg. Abelardo Mario FERRAN y asumieron el compromiso de desarrollar en forma conjunta, un proyecto de Carrera de Doctorado entre las tres Facultades.

Que la Universidad Nacional de La Pampa forma parte del CPRES (Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior) - Región Sur, el cual nuclea el 3% de las carreras de doctorado acreditadas en la actualidad, entre las que se encuentran ofertas vinculadas a las Ciencias Biológicas y no así orientadas a las ciencias agropecuarias y veterinarias.

Que las Facultades de Agronomía, Ciencias Exactas y Naturales y Ciencias Veterinarias, representan al área de las biociencias de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam) y su trayecto institucional da cuenta de un proceso continuo de fortalecimiento y desarrollo de posgrados en los últimos años.

Que la carrera de Doctorado en Biociencias de la UNLPam tiene como objetivo contribuir a la generación de conocimientos en áreas de las ciencias agropecuarias, naturales y veterinarias que den respuesta a las demandas de la producción, la salud animal y el ambiente, con un fuerte compromiso social y ambiental.

Que para dar cumplimiento a dicho objetivo, se han planteado tres orientaciones emergentes por la naturaleza de las facultades que participan y el contexto regional en el que se insertan, denominadas: Mención en Ciencias Agropecuarias, Mención en Ciencias Naturales y Mención en Ciencias Veterinarias.

Que el trayecto recorrido por las tres Unidades Académicas, el cuerpo docente, el desarrollo de la investigación en consonancia con la realidad regional, la infraestructura y equipamiento existente, dan cuenta del compromiso institucional con una política de inserción

Corresponde Resolución N° 216/2020

en el medio y genera el ambiente académico apropiado para el desarrollo de la carrera propuesta.

Que el estado de situación y antecedentes de las tres Unidades Académicas en su conjunto, en cuanto a los recursos humanos, la capacidad en relación a la infraestructura, equipamiento y tecnología y la trayectoria en posgrados (5 maestrías y 2 especializaciones), las líneas de investigación consolidadas (150 proyectos de investigación), evidencia el crecimiento multi e interdisciplinario necesario para generar un espacio de formación de posgrado superior.

Que el Doctorado en Biociencias tiene como rasgo distintivo e inédito en la UNLPam y en la región el aprovechamiento de las fortalezas de las tres unidades académicas que dan origen a la presente iniciativa, como así también dinamizar las sinergias entre las mismas.

Que las Comisiones de Posgrado de las tres facultades analizaron la propuesta y avalaron la misma.

Que la Facultad de Ciencias Veterinarias en la Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del día 20 de Agosto de 2020, aprobó la propuesta por unanimidad mediante Resolución N° 106/2020.

Que la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en la sesión Ordinaria del Consejo Directivo del día jueves 27 de agosto aprobó por unanimidad el proyecto emitiendo la Resolución N° 270/2020.

Que el día viernes 28 de agosto el Consejo Directivo de la Facultad de Agronomía mediante Resolución N° 178/2020 resolvió por mayoría proponer Consejo Superior la creación e implementación de la carrera.

Que corresponde al Consejo Superior la creación de carreras, títulos y grados universitarios y aprobación de los planes de estudio correspondientes.

Que las Comisiones de Oferta Educativa y Enseñanza e Investigación del Consejo Superior emiten despacho en tal sentido.

Que en Sesión Ordinaria del día de la fecha se aprueba por unanimidad el tratamiento sobre tablas del despacho el que, puesto a consideración del Cuerpo, resulta aprobado de la misma manera.

POR ELLO,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Corresponde Resolución N° 216/2020

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Crear e implementar la carrera de posgrado “Doctorado en Biociencias con mención en Ciencias Agropecuarias, con mención en Ciencias Naturales y con mención en Ciencias Veterinarias” en el ámbito de las Facultades de Agronomía, de Ciencias Exactas y Naturales y de Ciencias Veterinarias de la UNLPam, de acuerdo al detalle que consta en el Anexo I (Plan de Estudios) y Anexo II (Gestión Académico-Administrativa de la carrera).

ARTÍCULO 2°: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de la Secretaría Académica, de la Secretaría de Investigación y Posgrado, de la Facultad de Agronomía, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. Cumplido, archívese.

SECRETARÍA DE CONSEJO SUPERIOR
Y RELACIONES INSTITUCIONALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

PRESIDENCIA
CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Corresponde Resolución N° 216/2020

ANEXO I

PLAN DE ESTUDIOS - CARRERA DE POSGRADO

Denominación de la carrera: DOCTORADO EN BIOCIENCIAS CON MENCIÓN EN CIENCIAS AGROPECUARIAS, CON MENCIÓN EN CIENCIAS NATURALES Y CON MENCIÓN EN CIENCIAS VETERINARIAS.

Título a otorgar: Doctor/a en Biociencias con mención en Ciencias Agropecuarias; Doctor/a en Biociencias con mención en Ciencias Naturales; Doctor/a en Biociencias con mención en Ciencias Veterinarias.

1. FUNDAMENTACIÓN

Las Facultades de Agronomía, Ciencias Exactas y Naturales y Ciencias Veterinarias representan al área de las biociencias de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam). En los últimos años su trayecto institucional da cuenta de un proceso continuo de fortalecimiento y desarrollo de posgrados.

En este marco, la Universidad Nacional de La Pampa forma parte del CPRES (Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior) - Región Sur, el cual nuclea el 3% de las carreras de Doctorado acreditadas en la actualidad (Catálogo posgrados 2019 - Información actualizada al 10/12/2018), entre las que se encuentran ofertas vinculadas a las Ciencias Biológicas, y no así orientadas a las ciencias agropecuarias y veterinarias.

Actualmente, la UNLPam cuenta con un total de 18 carreras de posgrado, que incluyen especialidades y maestrías, en las áreas de conocimiento de las distintas Unidades Académicas. Si bien esta oferta contribuye al desarrollo regional, el crecimiento institucional, desde el ámbito académico, de investigación y de extensión, crea la necesidad, sienta las bases y promueve un ambiente favorable para la creación y desarrollo de un doctorado.

Al respecto, la carrera de Doctorado en Biociencias de la UNLPam tiene como propósito contribuir a la generación de conocimientos en áreas de las ciencias agropecuarias, naturales y veterinarias que den respuesta a las demandas de la producción, la salud animal y el ambiente, con un fuerte compromiso social y ambiental.

Para atender este propósito es que se han planteado tres orientaciones dadas las pertinencias disciplinares de las facultades que participan y el contexto regional en el que se insertan. En este sentido, esta propuesta académica promueve una asociación entre los campos de las ciencias agropecuarias, naturales y veterinarias considerando continuos disciplinares en un marco de integración y complementariedad. El abordaje disciplinar entre las ciencias es, entonces, el punto de partida que se proyecta en una visión holística para la cobertura y resolución de problemas desde las biociencias.

La trayectoria recorrida por las tres Unidades Académicas, el cuerpo docente, el desarrollo de la investigación en consonancia con la realidad regional, la infraestructura y equipamiento existente, dan cuenta del compromiso institucional con una política de inserción

Corresponde Resolución N° 216/2020

en el medio y genera el ambiente académico apropiado para el desarrollo de la carrera propuesta.

En este sentido, la Facultad de Agronomía actualmente presenta una oferta académica de grado y pregrado conformada por las carreras Ingeniería Agronómica (acreditada por CONEAU y ARCUSUR), Licenciatura en Administración de Negocios Agropecuarios, Tecnicatura en Producción Vegetal Intensiva y Tecnicatura en Laboratorio Agropecuario. La Facultad desarrolla sus actividades académicas en un campo de enseñanza y producción donde se realizan las actividades de docencia, investigación y extensión, cuenta con laboratorios de química, microbiología, fitopatología, zoología, suelos, nutrición y la sala de metabolismo; unidades de producción y experimentación: bovinos, ovinos, tambo, huerta y cultivos extensivos. Asimismo, posee un Campo Escuela, el Establecimiento “Bajo Verde”, donde se emplaza una unidad de producción bovina (rodeo de cría), se desarrolla la experimentación de proyectos de investigación, trabajos finales de graduación y tesis de posgrado y producción. Participa junto con la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en el Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP), de doble dependencia entre la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) /Resolución N° 153/07 del Consejo Superior).

La planta docente está constituida por profesionales de los cuales 50 poseen título de doctor/a, 27 de magister y 8 de especialistas; y por 42 que están cursando sus estudios de posgrado en carreras formales. Con respecto a los proyectos de investigación, hay acreditados más de 40, que abordan temáticas inherentes a la producción animal y vegetal, al área económica, recursos naturales, extensión y ciencias básicas.

La docencia de posgrado está organizada por la Escuela de Posgrado, creada en el año 2006 (Resolución N° 136/06 CD - FA), la que mantiene una activa oferta de capacitaciones para graduados y graduadas y estudiantes de posgrado. Entre su oferta se destacan las carreras de Maestría en Producción Agropecuaria en Regiones Semiáridas (RESFC-2016-12-E-APN-CONEAU#MEy Número de Resol- 2017-2745-APN-ME, Categoría A), Especialización en Manejo Integrado de Plagas en Cultivos Extensivos (Carrera nueva N° 11.735/14 y Res. Ministerial N° 1035/17), reconocimiento oficial y validez nacional del título) y Maestría en Administración Agroalimentaria, carrera conjunta con la Facultad de Agronomía de la UNCPBA (IF-2019-76918674-APN-CONEAU#MECCYT y Resol-2020-572-APN-ME).

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales cuenta actualmente con 14 carreras de grado y pregrado: Licenciatura en Ciencias Biológicas (Resolución N° 476/15 CONEAU) , Profesorado en Ciencias Biológicas, Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Res-2018-209-APN-CONEAU#MECCYT), Licenciatura en Química (RESFC-2016-110-E-APN-CONEAU#), Profesorado en Química, Licenciatura en Enfermería, Licenciatura en Física, Profesorado en Física, Licenciatura en Matemática, Profesorado en Matemática, Profesorado en Computación, Licenciatura en Geología (RESFC-2017-31-APN-CONEAU#ME), Tecnicatura en Hidrocarburos y la Tecnicatura en Informática de Gestión. Su planta docente cuenta con 108 doctores/as, 20 magisteres y 5 especialistas. Desarrolla más de 80 proyectos de investigación, de los cuales más de 60 pertenecen a las áreas de la

Corresponde Resolución N° 216/2020

Biología, Química y Recursos Naturales. En su oferta académica de posgrado presenta las carreras de Maestría en Recursos Hídricos (Resolución - 2019 - 983 - APN – MECCYT) y Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales (RM 100/18 ME), y Maestría en Matemática (Res – 2020 – 314 – APN - ME). Para las actividades de docencia, investigación y extensión la Facultad posee laboratorios de química, biocatálisis, fisiología animal y vegetal, zoología de invertebrados y vertebrados, cultivo de algas, mineralogía, petrología, paleontología y física. Asimismo, existen dos ámbitos de investigación, el Centro para el Estudio y Conservación de las Aves Rapaces en Argentina (CECARA, Resolución N° 107/01 del Consejo Superior) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, y el INCITAP, mencionado anteriormente, en el que desarrollan sus tareas investigadores/as y becarios/as vinculados/as directamente con la unidad académica en calidad de docentes y/o graduados/as. La Escuela de Posgrado fue creada en el año 2017 (Resolución N° 387/17 CD), y surge a partir del incremento en las ofertas y demandas de actividades de posgrado en la Facultad, promoviendo la formación permanente de docentes, egresados y egresadas de esta y de otras Universidades.

En cuanto a la Facultad de Ciencias Veterinarias, presenta, actualmente, la carrera de grado Medicina Veterinaria (acreditada por CONEAU y ARCUSUR) y la carrera de posgrado Especialidad en Salud Pública Veterinaria (Resolución N° 584/15 CONEAU y Resolución N° 235/17 del Ministerio de Educación de la Nación). Como antecedentes, se cuenta con las carreras de posgrado Especialidad en Gestión de la Producción de Bovinos de Carne en la Región Semiárida Central (Resolución N° 784/2014 CONEAU y Resolución N° 672/2017 del Ministerio de Educación de la Nación) y la Especialidad en Docencia Universitaria en Ciencias Veterinarias (Resolución N° 222/00 del Ministerio de Educación de la Nación), ambas con graduados y graduadas.

En su planta docente y de investigación cuenta con 30 doctores/as, 19 magísteres y 44 especialistas en las distintas áreas de la medicina veterinaria, 3 institutos de investigación y capacitación: Instituto de Medicina Reproductiva Veterinaria (Resolución N° 410/18 del Consejo Superior - UNLPam), Instituto de Zoonosis (Resolución N° 035/04 del Consejo Superior - UNLPam) e Instituto de Seguridad de los Alimentos de Origen Animal (Resolución N° 128/97 del Consejo Superior - UNLPam) y 3 centros: Centro de Investigación y Desarrollo de Fármacos, Centro de Reproducción y Transferencia de Biotecnología en Rumiantes Menores y Centro de Producción de Genética Porcina. Además, cuenta con dos Campos Escuela: la Unidad Didáctica, Experimental y Productiva (UDEP) y el Establecimiento “Bajo Verde”; y 2 Hospitales Escuela: Hospital Escuela de Animales Pequeños y Hospital Escuela de Animales Grandes.

En el área de investigación, ciencia y técnica se desarrollan más de 30 proyectos de investigación inherentes a las 3 áreas del saber de las ciencias veterinarias como son producción animal, salud pública y medicina clínica de animales domésticos; en el marco de los cuales los y las docentes dirigen a becarios/as, tesis de posgrado -especialidad, maestría y doctorado (estos últimos en otras universidades nacionales)- y se conjugan la formación de recursos humanos propios, el desarrollo de nuevas técnicas, la puesta a punto de equipamiento y la presentación científica y técnica de los productos de la misma.

Corresponde Resolución N° 216/2020

El estado de situación y antecedentes de las tres Unidades Académicas en su conjunto, en cuanto a los recursos humanos descriptos (docentes- investigadores/as formados/as), la capacidad en relación a la infraestructura, equipamiento y tecnología y la trayectoria en posgrados (5 maestrías y 2 especializaciones), las líneas de investigación consolidadas (150 proyectos de investigación), evidencia el crecimiento multi e interdisciplinario necesario para generar un espacio de formación de posgrado superior.

La carrera de Doctorado en Biociencias forma parte de un plan de fortalecimiento académico, científico y profesional que se viene desarrollando en las Facultades de Agronomía, Ciencias Exactas y Naturales y Ciencias Veterinarias de la UNLPam. La carrera propone la formación de científicos y científicas de excelencia en un campo cognoscitivo interdisciplinario que se presenta extremadamente dinámico y con interesantes perspectivas para el desarrollo de la región y de nuestro país. Un rasgo distintivo de esta propuesta radica en aprovechar las fortalezas de las tres unidades académicas que dan origen a la presente iniciativa, como así también dinamizar las sinergias entre las mismas.

2. OBJETIVOS

- 1) Proporcionar una sólida formación científica y académica, que le posibilite al/a graduado/a, contribuir en la construcción del conocimiento desde una visión integradora, multi y/o interdisciplinaria.
- 2) Formar investigadores/as capaces de generar y comunicar conocimientos científicos y tecnológicos que fortalezcan áreas y/o líneas de investigación en desarrollo, en el ámbito de la UNLPam.
- 3) Promover un ámbito de formación y producción de conocimientos científicos en las áreas de las ciencias agropecuarias, naturales y veterinarias que constituya un aporte relevante a la resolución de las problemáticas de la producción, la salud animal, el ambiente y los recursos naturales.

3. DESTINATARIOS/AS

Esta oferta académica está dirigida a profesionales con un título de grado universitario afín a las Ciencias Agropecuarias, Naturales y Veterinarias, de carreras de cuatro o más años de duración.

4. PERFIL Y CAMPO DE ACCIÓN DEL GRADUADO/A

El graduado/a de la carrera de Doctorado en Biociencias tendrá una sólida formación académica, científica y tecnológica, que le permitirá desarrollar capacidades vinculadas a la investigación, al trabajo en equipo inter y multidisciplinario, en el ámbito regional, nacional e internacional.

La formación académica en el área del conocimiento de su mención que recibirá el/la graduado/a permitirá que el/la Doctor/a en Biociencias, se encuentre capacitado/a para:

- Desarrollar actividades de investigación científico-tecnológicas que generen aportes originales en el campo del pensamiento y el conocimiento.

Corresponde Resolución N° 216/2020

- Integrar y/o coordinar programas, proyectos o líneas de investigación, de relevancia académica en el ámbito regional, nacional y/o internacional.
- Contribuir a la generación, fortalecimiento y/o consolidación de equipos de investigación.
- Comunicar y transferir los conocimientos generados al ámbito académico, científico, tecnológico y a la comunidad en general.
- Trabajar en equipos inter y/o multidisciplinarios en distintos niveles de organización pública y privada.

5. DEPENDENCIA Y LOCALIZACIÓN DE LA CARRERA

El Doctorado en Biociencias es una carrera desarrollada en conjunto entre las Facultades de Agronomía, de Ciencias Exactas y Naturales y de Ciencias Veterinarias. Las mismas asumen la responsabilidad sobre todos los aspectos académicos y administrativos de la carrera.

6. DURACIÓN DE LA CARRERA

La duración de la carrera es de 5 años.

7. REQUISITOS DE ADMISIÓN

Los/as postulantes deberán acreditar título de grado expedido por Universidades Nacionales de gestión pública o privada, acreditadas por el Ministerio de Educación de la Nación o instituciones acreditadas del extranjero. Dicha admisión no habilita a los/las egresados/as de universidades extranjeras para el ejercicio profesional, ni significa reválida automática del título previo.

Asimismo, se deberán completar los trámites administrativos requeridos para la inscripción y deberán realizar la presentación escrita, aprobación y defensa oral del Proyecto de tesis, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Funcionamiento de la Carrera.

8. DISEÑO CURRICULAR

El Plan de Estudio de la carrera es de tipo semiestructurado. Su organización comprende un tramo estructurado (obligatorio) que constituye la formación básica-metodológica del/la futuro/a investigador/a y un tramo no estructurado (electivo) que profundiza en la formación disciplinar específica, acorde a la temática de tesis a desarrollar, que es la que constituye y define a la mención.

9. MODALIDAD

La modalidad de la carrera es presencial.

10. ESTRUCTURA Y FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO

El Plan de Estudio semiestructurado está conformado por una serie de cursos obligatorios y electivos, actividades complementarias y la tesis. Presenta, por un lado, una serie de cursos de formación con una fuerte base común a las tres disciplinas; por otro,

Corresponde Resolución N° 216/2020

aquellas ofertas particulares de los campos de cada ciencia, sin que ello implique la pertinencia única a las orientaciones o menciones específicas del doctorado.

El tramo estructurado comprende una serie de cursos obligatorios que abordan aspectos de la epistemología, estadística y la redacción científica, que brindan herramientas básicas para el desarrollo de la investigación. El tramo no estructurado está formado por un conjunto de cursos electivos cuya definición se realiza en función del área del conocimiento vinculada al tema del trabajo de tesis del doctorando/a y está orientado a la mención correspondiente.

Las actividades complementarias tienen como propósito contribuir al fortalecimiento de la formación académica en cuanto a organización e integración de equipos de trabajo y de las habilidades de comunicación científica/tecnológica oral y escrita del/la estudiante. Asimismo, propician la interacción con integrantes de la comunidad científico-académica.

Dentro de las actividades complementarias electivas se encuentran la publicación de resultados parciales de investigación y artículos; dictado de seminarios y asistencia a seminarios y/o defensas orales de tesis de posgrado y realización de pasantías vinculadas al área del conocimiento de la Tesis.

La Tesis consiste en un trabajo original de investigación en el campo de la ciencia o la tecnología de la mención correspondiente.

11. ACTIVIDADES CURRICULARES Y CONTENIDOS MÍNIMOS

Se presentan a continuación las actividades curriculares del tramo estructurado, obligatorio, y del no estructurado, electivo.

ACTIVIDADES CURRICULARES DEL TRAYECTO FORMATIVO ESTRUCTURADO COMÚN A LAS TRES MENCIONES

1) Epistemología.

Introducción al conocimiento científico. Tipos de investigación: descriptiva, correlacional, explicativa. Etapas en la producción del conocimiento científico: identificación y planteamiento del problema, elaboración del marco teórico, formulación de hipótesis, diseño de investigación, interpretación de los resultados. Conceptos básicos para la comunicación oral y escrita del conocimiento científico. Ejercitación en la crítica de artículos científicos y en la formulación y evaluación de hipótesis de investigación.

Carga horaria: 60 h.

2) Estadística (80 h).

La carga horaria de esta área de formación básica general y obligatoria, se debe complementar con el curso de bioestadística y un trayecto de, al menos, 40 h de cursos electivos inherentes a la temática y/o al área del saber que se encuentren en estrecha relación con el tema de tesis a desarrollar.

Corresponde Resolución N° 216/2020

2.a) Bioestadística.

Fuentes de datos y tipos de variables en investigaciones en biociencias. Probabilidad y distribuciones de variables aleatorias. Muestreo en investigaciones en biociencias. Análisis exploratorio. Estimación puntual y por intervalos de confianza, pruebas de hipótesis. Análisis de variables categóricas. Interpretación y presentación de resultados.

Carga horaria: 40 h.

2.b) La carga horaria restante se completará con cursos de estadística seleccionados por el/la doctorando/a en función del tema de tesis.¹

3) Taller de tesis.

Plan de tesis y Tesis: similitudes y diferencias. Partes que componen una tesis. La técnica de escribir hacia atrás de Magnusson. Cómo esbozar las secciones resultados, materiales y métodos, discusión e introducción a partir de una hoja en blanco. Hipótesis, predicciones y objetivos. Manejo de la bibliografía: búsqueda, citas bibliográficas, bases de datos, plagio. Título y resumen. Formato de presentación escrita y defensa oral de la Tesis.

Carga horaria: 60 h.

ACTIVIDADES CURRICULARES DEL TRAYECTO FORMATIVO NO ESTRUCTURADO

Redacción científica.

Características de la escritura científica y de divulgación. Uso correcto de la sintaxis. Cohesión entre las partes de la oración y las oraciones. Cohesión entre párrafos. Uso correcto del verbo y de los signos de puntuación. Conocimiento de las principales estrategias discursivas: formulación, definición, reformulación, comparación, paralelismo, metáfora. Coherencia entre las partes que forman un texto académico. Principales usos de marcadores y correctores lingüísticos. Plagio y autoplagio en la comunidad científica. El proceso de evaluación de artículos científicos. Rol de los autores, editores y revisores.

Carga horaria: 40 h.

Lectura crítica de trabajos científicos.

Introducción a las revistas científicas, impacto, conformación, búsqueda de trabajos, guías, consensos. Fuentes de la información. Clasificación de trabajos científicos. Niveles de evidencia de la información. Escala de Jadad. Análisis de trabajos. Redacción de trabajos científicos: estructura, estilo editorial, coherencia interna. Calidad del aporte científico. Nivel de relevancia de resultados. Limitaciones del estudio.

Carga horaria: 40 h.

Inglés para estudiantes de posgrado.

¹ Los cursos electivos de la carrera presentan una amplia oferta orientada al área de las ciencias estadísticas, básicas y aplicadas.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Análisis de la estructura de los textos científico-técnicos. Organización de la información. Tipologías de textos. Comprensión contextualizada de argumentos académicos. Aspectos gramaticales y lexicales de la lengua. Elementos constitutivos de la oración simple. Frases sustantivas. Frases adjetivas y adverbiales. Frases preposicionales. Frases verbales. Coherencia y cohesión. Marcadores sintácticos de coordinación y subordinación: Vocabulario técnico específico.

Carga horaria: 30 h.

Introducción a la ilustración científica.

Tono continuo: lápices de grafito, lápices de color, graduaciones y durezas, gomas y borradores para lápiz, el esfumino, tipos de papel, trazos y sombreados a lápiz negro y de color. Medio tono: tipos de lapiceras, trinchetas y cortantes, líneas de contorno y punteado. Principios de la perspectiva. Luz y sombra sobre la forma: el área de luz, la sombra del objeto, la luz reflejada y la sombra proyectada. Ubicación y posición del espécimen. Observación. Dirección de la iluminación. Bocetos macro y micro: mano alzada, cámara lúcida y fotos. Medidas y escalas.

Carga horaria: 60 h.

La epistemología y los equipos interdisciplinarios: una perspectiva desde las ciencias ambientales.

Qué son las ciencias ambientales. La categoría ambiente: una reflexión epistemológica sobre su uso y su estandarización en las ciencias ambientales. Tipos de ambientes según los estamentos de la sociedad. Las ciencias ambientales desde un pensamiento epistemológico. Los equipos interdisciplinarios como base del conocimiento del ambiente.

Carga horaria: 40 h.

Diseño experimental y ANOVA.

Modelo lineal. ANOVA simple. Concepto de efectos fijos y aleatorios. Experimentos factoriales. Diseño de experimentos. Tipos de diseños: completamente aleatorizado, en bloques completamente aleatorizados, cuadrado latino. Diseños en parcelas divididas y en bloques divididos. Análisis de la varianza para los distintos diseños. Comprobación de los supuestos del modelo. Comparaciones múltiples y contrastes. Modelos anidados y con submuestreo. Estimación de componentes de la varianza. Diseños con medidas repetidas. Análisis de covarianza.

Cantidad de horas: 60 h.

Análisis de regresión.

Modelos estadísticos. Regresión lineal simple. Supuestos del análisis de regresión. Pruebas de homocedasticidad y normalidad. Estudio gráfico de residuos. Transformaciones para lograr el cumplimiento de los supuestos. Análisis de Correlación. Regresión lineal múltiple. Selección de modelos en regresión múltiple. Comparación de rectas de regresión: variables indicadoras. Regresión no lineal. Regresión logística. Regresión de Poisson.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Cantidad de horas: 60 h.

Modelos lineales mixtos.

Introducción al modelado de datos. Objetivos y diseños. Estimación por máxima verosimilitud. Selección de modelos. Criterios informativos, prueba del cociente de verosimilitud. Modelo lineal generalizado. Modelos con efectos aleatorios. Diseños anidados y de medidas repetidas. Componentes de varianza. Modelos condicionales y marginales. Estructura de la matriz de covarianzas. Potencia, tamaño de muestra y planificación.

Carga horaria: 40 h.

Análisis multivariado.

Objetivo del análisis multivariado. Matrices de datos. Autovalores y autovectores. Medidas de similitud. Ordenamiento: Análisis de Componentes Principales, Análisis de Coordenadas Principales, Análisis de Correspondencias, Análisis de Correspondencias Detendenciado y Multidimensional Scaling. Clasificación: Ligamiento Simple, Completo, Promedio, Centroide y de Suma de Cuadrados. Análisis de Correspondencias Canónico. Test de aleatorización MANOVA. Análisis Discriminante Canónico.

Carga horaria: 50 h.

Análisis de supervivencia.

Conceptos básicos de análisis de supervivencia. Registros tiempo hasta un evento. Distribuciones. Origen, censura, y truncamiento. Función de supervivencia: Kaplan-Meier. Modelos de regresión; modelos de riesgo proporcional; Weibull, Cox, y de datos agrupados (Prentice-Gloeckler model). Supuestos. Estratificación y covariables dependientes del tiempo. Modelos mixtos en análisis de supervivencia. Definiciones de heredabilidad. Estimaciones de componentes de varianza.

Carga horaria: 40 h.

Nociones del muestreo experimental.

Definición de muestreo y tratamiento de muestras. Importancia del muestreo en el trabajo experimental. Diseño de muestreo. Selección del método de análisis. Aspectos estadísticos en la toma de muestra. Tratamientos previos de la muestra. Submuestreo. Conservación de la muestra. Aplicaciones. Ejemplos.

Carga horaria: 50 h.

Análisis multivariado de clasificación y calibración.

Estadística multivariada. Métodos. Clasificación y calibración multivariada de orden uno. Orden superior. Aplicaciones.

Carga horaria: 50 h.

Aspectos generales para la toma de muestras ambientales.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Toma de muestras. Objetivo del muestreo. Qué se analiza cuando analizamos una muestra. Instrumental necesario para tomar muestras. Tipos de muestreo; tipos de muestras y análisis. Consideraciones particulares a tener en cuenta. Higiene y seguridad en la toma de muestras: elementos básicos y específicos. Requerimientos antes de ir a tomar una muestra. Representatividad y tipo de las muestras.
Carga horaria: 50 h.

Métodos de estimación de la abundancia poblacional – Muestreo de distancias y ocupación.

Selección multimodelos. Revisión de métodos de estimación de la abundancia poblacional. El problema de la detectabilidad imperfecta. Introducción al muestreo de distancias (*Distance sampling*). Bases teóricas. Supuestos. Funciones de detección. Transecta en línea (*line transect*) y transecta de puntos (*point transect*) (Muestreo de distancias convencional -CDS- y con covariables que afectan la detección -MCDS-). Estimaciones de abundancia y densidad. Teoría de ocupación (*Occupancy*). Modelos de una estación y multitemporales. Modelos con covariables que afectan a la detección y a la ocupación. Validación del ajuste de los modelos. Introducción al muestreo de distancias Jerárquico (*Hierarchical Distance sampling* - HDS-).
Carga horaria: 40 h.

Diseño experimental aplicado al análisis de bioprocesos.

Análisis de factores. Metodología de análisis de superficie de respuesta. Diseños central compuesto, factorial completo, Box-Behnken, Doehlert, *D-optimal* y de mezclas. Gráficas de superficie y de contorno. Intervalo de confianza de las predicciones. Datos no normales. Transformaciones de la respuesta. Respuestas múltiples. Análisis de factores y optimización en sistemas con varias respuestas. Superposición de gráficas de contorno. Función deseabilidad.
Carga horaria: 40 h.

Genética cuantitativa.

Objetivos de mejora genética, su relación con los sistemas de producción. Estructura poblacional. Identificación animal, registros fenotípicos, genotípicos y genealógicos. Estructura genética de un carácter y sus propiedades. Descomposición de la varianza y covarianza fenotípicas. Interacción genotipo x ambiente. Estimación del mérito genético y de componentes de varianza. Índices de selección. Organización y evaluación de planes de mejora genética. Estimación del progreso genético.
Carga horaria: 40 h.

Teoría y práctica de herramientas cualitativas para la investigación socio - agropecuaria.

El enfoque de la investigación cualitativa. Los modelos en la investigación aplicables a los proyectos de intervención socio - agropecuario: estudios de casos, etnografías, investigación

Corresponde Resolución N° 216/2020

acción. Herramientas de investigación cualitativa: a) la entrevista individual y b) la memoria de los sujetos.

Carga horaria: 40 h.

Introducción a la teoría y práctica de la metodología cladística.

Cladística (conceptos básicos). Selección de taxa terminales (*Taxon sampling*). Selección y codificación de caracteres. Caracteres moleculares. *Maximum Likelihood*, Bayesianos y Parsimonia. Estrategias de Búsqueda. Generación de árboles de consensos estricto y de mayoría. Sinapomorfías, autoapomorfías, plesiomorfías y homoplasias, grupos mono, para y polifiléticos. Optimización de caracteres sobre una filogenia.

Carga horaria: 50 h.

Uso de animales de experimentación.

Bioética. Investigación con animales. Las 3R de Russel y Burck. Comités institucionales de cuidado y uso de animales de laboratorio (CICUALES – CAICUAE). Bienestar animal. Etología. Cuidado. Reproducción, cría y genética. Enriquecimiento ambiental. Identificación. Manejo y transporte de animales. Nutrición. Microbiología y estandarización. Bioseguridad. Diseño del bioterio según especie animal. Procedimientos que se pueden llevar a cabo en roedores. Reconocimiento de dolor y sufrimiento. Analgesia y anestesia en el uso experimental. Eutanasia. Eliminación de cadáveres. Administración de sustancias. Obtención de muestras biológicas. Procedimiento no invasivos y severos. Diseño de proyectos y procedimientos según la UNLPam. Elección del modelo experimental. Alternativas al uso de animales. Estudio de alternativas, posibilidades y limitaciones en estudios usando reactivos biológicos. Refinamiento en la administración de sustancias.

Carga horaria: 40 h.

Morfología comparada de vertebrados.

Filogenia de los vertebrados. Cráneo y esqueleto visceral: condro, esplanco y dermatocráneo, función y diseño del cráneo. Postcráneo: componentes básicos, evolución, forma y función de la columna y del esqueleto apendicular. Sistemas tegumentario y muscular: características, funciones y especializaciones del tegumento. Organización y acción de los músculos, órganos eléctricos. Sistemas circulatorio y respiratorio: características del sistema cardiovascular, el corazón y su evolución, el sistema linfático, órganos respiratorios y mecanismos de ventilación, evolución de los órganos respiratorios. Sistemas digestivo y urogenital: componentes, función y evolución del sistema digestivo, los riñones y las estructuras asociadas, balance de agua, sistemas reproductores femenino y masculino. Sistemasnervioso y endócrino: sistema nervioso central y periférico, órganos endócrinos, coordinación endócrina. Órganos de los sentidos.

Carga horaria: 96 h.

Cultivo celular: fundamentos y aplicaciones.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Características de la célula animal. Tipos de cultivos celulares y sus componentes/características. Organización del laboratorio de cultivo celular. Equipamiento y materiales. Condiciones de crecimiento celular. Criopreservación. Control de calidad y detección de contaminaciones. Aplicaciones en diagnóstico e investigación. Diagnóstico de infecciones virales y bacterianas. Producción de anticuerpos monoclonales. Estudio de metabolismo y vías de señalización.

Carga horaria: 40 h.

Biología del desarrollo de animales.

Orígenes de la biología del desarrollo y herramientas conceptuales. Desarrollo del plan corporal de *Drosophilla*. Desarrollo de nematodos, erizos de mar y ascidias. Establecimiento del plan corporal de los vertebrados: ejes, capas germinales, somitos y sistema nervioso. Morfogénesis. Diferenciación celular y células madre. Organogénesis. Crecimiento y desarrollo postembrionario. Regeneración. Modificación evolutiva del desarrollo embrionario. Carga horaria: 96 h.

Actualización de la diversidad morfológica, funcional y ecológica de invertebrados no artrópodos con énfasis en los metazoos criptobióticos.

Origen de los Metazoarios: definición e integrantes. Propuestas y diferentes visiones sobre los grupos basales de los metazoarios y las hipótesis que explican el origen de los metazoarios. Avances en el estudio morfológico, funcional, ecológico y del desarrollo. Cambios en sus diagnosis, grupos constituyentes y sus relaciones. Protostomados-deuterostomados: principales clados constituyentes, diagnosis. Diferentes hipótesis propuestas de relaciones entre sus integrantes. Diagnosis actualizadas de cada uno de ellos. Rol ecológico: servicios ecosistémicos. Los invertebrados criptobióticos: caracterización y sus estrategias de vida.

Carga horaria: 40 h.

Técnicas electroforéticas. Fundamentos y aplicaciones.

Fundamentos de la electroforesis. Electroforesis de frente móvil y electroforesis zonal. Tipos de soporte. Electroforesis en papel. Geles de poliacrilamida y de agarosa. PAGE de proteínas (nativos, SDS-PAGE y otras modalidades). Isoelectroenfoque (IEF). Electroforesis bidimensional. Electroforesis en geles de agarosa. Electroforesis en campo pulsante (PFGE). Electroforesis capilar. Métodos de detección de proteínas: tinciones de proteína, de actividad, Western-blot y otros. Aplicaciones de la electroforesis de proteínas. Electroforesis de ácidos nucleicos. Métodos de detección de ácidos nucleicos. Aplicaciones de la electroforesis de ácidos nucleicos.

Carga horaria: 40 h.

Análisis genético: teoría y aplicaciones.

Estructura del ADN. Aislamiento de ADN. Toma y conservación de muestras de distinto origen. Tipos de polimorfismos genéticos: elementos repetitivos, inserciones-deleciones,

Corresponde Resolución N° 216/2020

SNPs. Técnicas de electroforesis en geles de agarosa y poliacrilamida. Amplificación de segmentos de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). PCR en tiempo real. Utilización de enzimas de restricción y análisis de polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción (RFLP). Secuenciación. Electroforesis capilar. Lectura y alineamiento de secuencias. Clonado de fragmentos. ADN recombinante. Aplicación de los diferentes polimorfismos genéticos en las técnicas de diagnóstico e identificación actuales. Utilización de programas de *software* para análisis de datos genéticos obtenidos de casos y de estudios poblacionales.

Carga horaria: 40 h.

Técnicas de diagnóstico bacteriológico.

Tipos de muestras: muestra clínica y ambiental. Recolección, conservación y transporte. Buenas prácticas de laboratorio. Métodos de siembra y aislamiento para la búsqueda de patógenos específicos de importancia zoonótica en muestras clínicas y ambientales (suelo y agua). Protocolos de procesamiento de las diferentes muestras: muestras clínicas de zonas estériles y de zonas con microbiota acompañante. Técnicas de descontaminación, enriquecimiento, según el origen de la muestra y microorganismo a detectar. Cultivo y condiciones de incubación. Metodología existente para la identificación de los microorganismos: bioquímica -molecular- sensibilidad a antibióticos, químicos y técnicas inmunológicas. Ensayos confirmatorios.

Carga horaria: 40 h.

Introducción al estudio de los productos naturales. Métodos separativos y de purificación para obtener compuestos bioactivos.

Farmacognosia. Productos Naturales. Drogas vegetales. Metabolitos primarios. Metabolitos secundarios. Fitofármacos. Clasificaciones de los productos naturales basadas en la estructura química, en la actividad fisiológica, en la taxonomía y en la biogénesis. Obtención de compuestos bioactivos: extracción, aislamiento y caracterización de grupos químicos. Métodos de conservación de extractos para bioensayos. Métodos de cuantificación y estandarización. Cromatografía en capa delgada. Modelos experimentales *in vivo* e *in vitro* para determinar la presencia de actividad farmacológica en extractos vegetales.

Carga horaria: 40 h.

Biología molecular. Técnicas inmunohistoquímicas.

Introducción a las técnicas histológicas. Obtención, fijación y procesamiento de muestras. Conceptos de antígeno y anticuerpo. Anticuerpos monoclonales y policlonales. Recuperación antigénica. Técnicas inmunohistoquímicas. Métodos directos e indirectos. Interpretación de resultados. Patrones de tinción. El análisis visual contra el análisis digital de imágenes. Determinación de Densidad Óptica en preparados histológicos realizados con distintas técnicas (inmunoperoxidasa). Determinación del porcentaje de área inmunomarcada (%AIM). Aplicaciones. Investigación básica. Expresión de receptores esteroides y de moléculas de adhesión.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Carga horaria: 40 h.

Técnicas básicas de biología molecular en la producción agropecuaria: fundamentos y aplicaciones.

Técnicas de Biología molecular: extracción de ácidos nucleicos y purificación de proteínas. Amplificación mediante PCR. Análisis bioinformático. Electroforesis de proteínas.

Carga horaria: 40 h.

Biocatálisis y biotransformaciones.

Conceptos básicos: estructura, clasificación y nomenclatura enzimática. Aplicaciones de las enzimas para usos industriales, su rol en el desarrollo de la química verde. Cálculo de las principales variables de los procesos de biocatálisis (rendimiento, productividad, exceso enantiomérico). Búsqueda de nuevos biocatalizadores a partir de fuentes naturales, minería genómica, y su modificación mediante genética molecular. Conceptos de promiscuidad, selectividad y especificidad. Producción y purificación de proteínas. Estabilidad termodinámica y cinética, estrategias de estabilización para almacenamiento y operacional. Escalado y optimización de procesos biocatalíticos. Ejemplos concretos de aplicaciones de lipasa, glicosidasas, óxido-reductasas, etc.

Carga horaria: 40 h.

Análisis elemental mediante espectrometrías atómicas aplicado a las Biociencias.

Introducción a los métodos espectrométricos de alta sensibilidad y selectividad: Absorción Atómica con Llama y Atomización Electrotérmica (FAAS, ETAAS). Emisión Atómica con Llama y con Plasma Acoplado Inductivamente (AES, MIP OES, ICP OES). Fluorescencia Atómica (AFS). Fundamentos y aplicaciones en biomuestras. Estrategias de preparación de muestras clásicas y nuevas tendencias para el análisis de traza y ultratraza en biomuestras. Métodos de calibración y cifras de mérito analíticas: sensibilidad, límite de detección, precisión y exactitud. Interferencias generales y su control.

Carga horaria: 40 h.

Análisis y calidad de agua.

Toma de muestra. Preservación de muestras. Determinaciones *in situ* y de laboratorio. Calidad de agua. Criterio de selección de variables. Indicadores de calidad. Selección de métodos analíticos clásicos e instrumentales modernos para el análisis de agua.

Carga horaria: 40 h.

Análisis de aerosoles atmosféricos: caracterización química y física.

Aspectos generales de las partículas en la atmósfera, tipos y tamaños, distribución, compuestos químicos que forman parte de las partículas. Sistemas de colección. Métodos de preparación de muestras y técnicas analíticas para la cuantificación (de alta sensibilidad y selectividad) utilizadas en el análisis del material particulado atmosférico.

Carga horaria: 40 h.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Estrategias de optimización en la preparación de biomuestras para el análisis elemental.

Estrategias clásicas y nuevas tendencias de preparación de muestras utilizadas para análisis clásico e instrumental inorgánico, acercando a los/las estudiantes al concepto de la Química Analítica Verde o “amigable con el medio ambiente”. Diseño experimental aplicado al pretratamiento de muestras. Calibración metodológica.

Carga horaria: 50 h.

Análisis de imágenes en microscopía utilizando IMAGE J/FIJI.

Introducción a la imagen digital. Instalación del programa, actualizaciones, *plugins*. Herramientas básicas del Image J. Tratamientos de imagen digital. Ajustes luminosidad, calibración imágenes. Mediciones morfométricas. Medidas y cuantificación de inmunotinciones. Deconvolución. Imágenes binarias. Parámetros a cuantificar, medidas de intensidad en un área. Densidad óptica. Manipulación del histograma y segmentación. Porcentaje de área inmunomarcada. Automatización de procesos. Cómo escribir un macro. Ejemplos de macros.

Carga horaria: 40 h.

Aplicaciones ambientales de la hidrogeoquímica.

Características físico-químicas del agua: sustancias disueltas, valores típicos en distintos ambientes. Representatividad de las muestras: redes y procedimientos de muestreo. Determinación de parámetros *in situ*. Análisis químico: expresión de la concentración y pruebas de consistencia. Tratamiento de datos hidroquímicos: análisis gráfico y estadístico. Interpretación hidrogeoquímica. Principales procesos de interacción agua-roca. Evolución hidrogeoquímica y su relación con el flujo subterráneo. Calidad y contaminación de aguas. Criterios y normas de calidad del agua para distintos usos. Modos de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Actividad antrópica y fuentes de contaminación. Caracterización hidrogeoquímica de distintos escenarios naturales y antrópicos. Estudio de casos.

Carga horaria: 60 h.

Ecoidrología de sistemas semiáridos.

Climas áridos y semiáridos. Sequías y aridez. Procesos fundamentales e interacciones en el sistema clima, suelo, vegetación. Dinámica de la humedad del suelo en ecosistemas limitados por agua. Ecofisiología de las plantas. Eficiencia del uso de agua de las plantas. Variabilidad hidrológica y estructura del ecosistema. Sistemas alimentados por lluvias y/o agua subterránea. Interacciones entre la superficie y la atmósfera en regiones semiáridas.

Carga horaria: 60 h.

Fundamentos de hidrología superficial y subterránea.

Ciclo hidrológico: interacción entre el subsistema atmosférico, superficial, subsuperficial y subterráneo. Procesos hidrológicos: Precipitación, Evaporación, Evapotranspiración,

Corresponde Resolución N° 216/2020

Infiltración, Recarga, Escorrentía superficial y subterránea. Agua en la zona no saturada y saturada. Acuíferos. Características fisiográficas de sistemas hidrológicos. Relación entre precipitación y escorrentía. Interacción entre el agua superficial y subterránea. Análisis de series hidrometeorológicas. Análisis de sequías. Introducción a la modelación hidrológica bajo escenarios de cambio.

Carga horaria: 60 h.

Hidrología ambiental.

Introducción. El ciclo del agua: expresión simplificada. Breve reseña de los factores que condicionan el ciclo. Mecanismo de la infiltración: tipos de agua en el suelo. El agua en la Naturaleza. Química del agua: Propiedades físico-químicas y constituyentes de las aguas superficiales y subterráneas. Calidad del agua para distintos usos. Hidrogeoquímica: origen y características hidrogeoquímicas de los principales constituyentes disueltos de las aguas subterráneas. Calidad del agua. Calidad para abastecimiento: comentario de las distintas normativas. Calidad para distintos usos (agrícolas, ganadero, industrial, recreativo, etc.). Contaminación. Modos de contaminación de las aguas subterráneas. Principales agentes contaminantes. Principales fuentes potenciales de contaminación de las aguas subterráneas. Algunos ejemplos: residuos (líquidos y sólidos) urbanos; contaminación agrícola; contaminación por actividades industriales. Vulnerabilidad de acuíferos. Protección de las aguas subterráneas. El agua en La Pampa y su problemática: recursos hídricos superficiales y subterráneos. Contaminación real y potencial.

Carga horaria: 60 h.

Ecología acuática.

Los ecosistemas acuáticos epicontinentales: particularidades, servicios ecológicos. Composición química de las aguas epicontinentales. Gases disueltos, fuentes, distribución vertical, cambios diarios y estacionales. Nutrientes principales. Eutrofización. Relación entre nitrógeno, fósforo y clorofila. Comunidades bióticas: fitoplancton, zooplancton, bentos, necton. Producción primaria y secundaria. Limitaciones al crecimiento. Tipología de los ecosistemas acuáticos continentales: ambientes lénticos, lóticos y embalses. Características y modelos actuales sobre el funcionamiento de cada tipo. Lagos urbanos.

Carga horaria: 60 h.

Ecología de los cuerpos de agua de zonas semiáridas.

El agua como hábitat. Composición química de las aguas epicontinentales. Principales iones, gases y nutrientes. Relación con las características de los cuerpos de agua y los usos de la tierra en sus cuencas. Los lagos someros, características particulares y modelos sobre su funcionamiento. Ecosistemas salinos y temporarios, adaptaciones de los organismos al estrés osmótico y a las fases secas. Recolonización. Los lagos urbanos, características especiales, gestión.

Carga horaria: 40 h.

Corresponde Resolución N° 216/2020

El zooplancton de ecosistemas acuáticos epicontinentales. Biología y aplicaciones en toxicología y ecofisiología.

Composición taxonómica. Participación en las tramas tróficas. Influencia en la calidad del agua, taxones más relevantes. Adaptaciones especiales a la salinidad: las especies del género *Artemia*. Adaptaciones a la desecación: biología de la resurrección. Técnicas de recolección, determinación, cuantificación. Utilización de especies zooplanctónicas en bioensayos estandarizados y ecofisiológicos.

Carga horaria: 40 h.

Efectos antrópicos sobre ecosistemas acuáticos: ciudades, fuego, deforestación y agricultura

Conceptos básicos de limnología. Disturbios por fuego, deforestación y actividades agrícolas. Eutrofización y formas de remediación.

Carga horaria: 40 h.

Ciclos biogeoquímicos.

Características de la litósfera, hidrósfera, biósfera y atmósfera con relación al ciclo de diferentes elementos y como reservorios de éstos. El suelo como la interfase entre las esferas (*critical zone*). Los ciclos biogeoquímicos de carbono, nitrógeno y fósforo. Aplicaciones agronómicas.

Carga horaria: 40 h.

Manejo de suelos en zonas semiáridas.

Principales limitaciones para la producción agropecuaria en zonas semiáridas; conceptos e indicadores de calidad de suelo; dinámica de la materia orgánica, gestión de los residuos e interfase suelo-atmósfera; dinámica de agua; manejo para mejorar la eficiencia de uso de agua en sistemas de producción en seco; secuencia de cultivos y barbechos; cobertura de suelos; tipo y oportunidad de labranzas; estrategias para el manejo nutricional de cultivos en condiciones de seco, promotores de crecimiento; agricultura de precisión y por ambiente; sistemas de clasificación de suelos por capacidad de uso; evaluación y manejo de suelos afectados por sales; interacción genotipo- ambiente; sistemas mixtos de producción en sus distintas modalidades; tecnologías emergentes de manejo, conservación y recuperación de suelos en regiones semiáridas; legislación de recursos naturales y su aplicación en sistemas de producción.

Carga horaria total: 40 h.

Indicadores de calidad de suelos: contribución a la sustentabilidad de los sistemas de producción.

Calidad de los suelos, calidad de sitios y variabilidad espacial. Capacidad productiva de los suelos. Contaminación: relación fuente-destino. Conceptos de "salud de ecosistemas". Indicadores utilizados: indicadores químicos, físicos, biológicos, microbiológicos. Indicadores integrados: integración matemática de variables convencionales; variables funcionales

Corresponde Resolución N° 216/2020

integradoras. Diagnósticos de calidad y evolución de suelos. Monitoreo de ecosistemas y sus indicadores. Los indicadores sociales en los proyectos de intervención. Legislación y reglamentaciones sobre el uso y conservación del recurso suelo.

Carga horaria: 40 h.

Ecofisiología vegetal

Conceptos de integración funcional a nivel de organismo vegetal. Recursos ambientales que controlan el crecimiento y desarrollo. Respuestas fisiológicas de los vegetales en el contexto de las condiciones ambientales en que se desarrollan. Aclimatación inducida por condiciones adversas y factores de estrés.

Carga horaria: 60 h.

Herbicidas: comportamiento en las plantas y en el medio ambiente.

Bases fisiológicas de la absorción y traslado de herbicidas en la planta. Aspectos moleculares y fisiológicos de la acción de herbicidas de cada modo de acción. Herbicidas tipo auxínicos. Herbicidas que afectan la fotosíntesis y la síntesis de pigmentos: inhibidores de la biosíntesis de clorofila, carotenoides y plastoquinona. Herbicidas que afectan la biosíntesis de aminoácidos y lípidos. Herbicidas inhibidores de la división celular. Selectividad y resistencia. Comportamiento de herbicidas y su destino ambiental. Reacciones y movimientos en el suelo. Sorción y degradación. Volatilización. Técnicas y métodos de estudios del comportamiento de los herbicidas en el ambiente. Buenas prácticas agrícolas y tecnologías para mitigar las fugas de herbicidas. Monitoreo e indicadores ambientales.

Carga horaria: 60 h.

Ecofisiología de cultivo, en sistemas hortícolas.

Factores ambientales, cultivos al aire libre y bajo cubierta. Influencia sobre las variables productivas y la calidad. Diseño y evaluación de sistemas hortícolas. Planificación y uso de tecnologías para mejor calidad y sostenibilidad de los sistemas intensivos. Principales aspectos vinculados a los incrementos productivos: riego, nutrición mineral, genética, sanidad, tecnologías de insumos y proceso. Fisiología del estrés, evaluación de factores ambientales y determinaciones en planta para detectar situaciones de estrés abiótico.

Carga Horaria: 40 h.

Contribución de los cultivos de cobertura a la sustentabilidad de los sistemas de producción.

Análisis de los sistemas de producción y reconocimiento de conflictos con los recursos naturales a distintas escalas temporales y espaciales. Estrategias desde los cultivos de cobertura solos o combinados con labores mecánicas para recuperar la condición física de los suelos. Posible contribución de los cultivos de cobertura para mitigar excesos hídricos, ascensos de sales por capilaridad y salinización de suelos. Habilidad competitiva de los CC y su efecto sobre el crecimiento y supresión de las malezas. Cultivos de cobertura en sistemas ganaderos intensificados.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Carga horaria total: 40 h.

Producción de granos en regiones semiáridas.

Influencia de los factores ambientales y de manejo sobre el desarrollo y el crecimiento de cultivos. Cultivos (trigo, cebada, girasol, maíz, sorgo, soja, etc.) y características edafoclimáticas de la región semiárida argentina. Análisis multi-ambientales. Avances genéticos y elección de genotipos: Adaptabilidad y estabilidad, índices de cosecha. Estrategias de manejo de cultivos: Estructura de cultivos, fecha y densidad de siembra. Captación de recursos del ambiente. Influencia del ambiente semiárido y del manejo sobre la calidad de granos.

Carga horaria total: 40 h.

Malezas en los cultivos extensivos.

Identificación y reconocimiento de malezas: Malezas anuales, bienales y perennes. Malezas tóxicas. Reconocimiento de especies por sus semillas, plántulas, estadios juveniles y adultos. Características de las principales malezas. Ecología de malezas: Plantas invasoras y malezas. Selección antrópica, patrones evolutivos, estrategias adaptativas y de supervivencia de las malezas. Ciclos de vida. Dinámica poblacional de las malezas. Habilidad reproductiva y dispersión. Dinámica del banco de semillas y yemas del suelo. Reclutamiento y establecimiento de malezas. Dinámica de las comunidades de malezas.

Carga horaria: 50 h.

Una introducción al control biológico.

Invasiones. Conceptos y definiciones (nativo, exótico, invasor, invasivo, plaga, maleza). Control biológico. Definición y alcances. Breve historia del Control Biológico. La teoría detrás del control biológico clásico. Control Biológico Aumentativo y Control Biológico por Conservación. Agentes del control biológico: parásitos y parasitoides. Predadores. Microorganismos patógenos. Ecología del Control Biológico: Control natural, control biológico y fenómeno poblacional, Control biológico fortuito. Las bases ecológicas del control biológico clásico. Manejo de poblaciones de enemigos naturales. Importancia de la sistemática, biología y ecología con respecto al control biológico. Importación, conservación y aumento de enemigos naturales. Análisis de riesgo; casos exitosos y casos fallidos. Legislación.

Carga horaria: 40 h.

El microbioma rizosférico: aspectos fisiológicos y ecológicos. Su utilización como una herramienta biotecnológica en prácticas agrícolas sustentables.

Ecosistemas áridos y semiáridos. Conservación y contribución a la restauración de ambientes degradados. Comunidades microbianas. Comunicación planta-microorganismos benéficos y patógenos. Señales moleculares en la simbiosis leguminosa-rizobio y planta-micorrizas. Promoción del crecimiento vegetal: rizobacterias promotoras del crecimiento (PGPR), micorrizas arbusculares (MA), hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA).

Corresponde Resolución N° 216/2020

Aplicaciones agronómicas de la rizobacterias y micorrizas de uso agronómico. Evaluación de calidad de los bioformulados.

Carga horaria: 40 h.

Radiología y ecografía torácica del canino y felino.

Introducción a la anatomía radiológica del tórax canino y felino. Radiología cardíaca. Patrones de agrandamientos camerales. Cardiometría. Anatomoradiopatología. Asociación con principales patologías cardíacas congénitas y adquiridas. Patrones pulmonares. Algoritmo por eliminación. Diafragma. Espacio pleural. Mediastino. Patologías Principales. Ecografía torácica no cardíaca. Parámetros normales y anormales. T FAST. T FAST 3. VetBLUE. Patrones patológicos. Colecta. Neumotórax. Edema pulmonar. Neoplasias. Contusiones. Hernia diafragmática. Metástasis. Anormalidades mediastínicas.

Carga horaria: 40 h.

Abordaje clínico y paramétrico del monitoreo hemodinámico.

Semiología clínica. Valoración de constantes vitales y hemodinámicas. Electrocardiografía clínica. Principales alteraciones. Manejo médico integral. Presión arterial. Técnicas. Parámetros normales. Oscilometría. Doppler vascular pulsado. Presión arterial invasiva. Valoración ecográfica Doppler espectral. Renal. Hepático. Parámetros objetivos. Principales determinantes de normalidad y patología. Monitoreo multiparámetro. Pulso. Curvas. Morfología. Presión parcial de oxígeno. Presión parcial de dióxido de carbono. Curvas. Valores.

Carga horaria: 40 h.

Epidemiología general.

Principios básicos de la epidemiología. Uso e interpretación de medidas de frecuencia, asociación e impacto. Concepto y criterios de causalidad. Diseño, análisis e interpretación de diferentes tipos de estudios epidemiológicos. Estudios observacionales y analíticos. Concepto y metodología para el control de factores de confusión. Evaluación e interpretación de resultados de pruebas diagnósticas de laboratorio a nivel individual y de rodeos. Aspectos básicos de la epidemiología de las enfermedades infecciosas. Aplicación de principios epidemiológicos a la investigación de problemas sanitarios en los rodeos. Análisis e interpretación epidemiológica de indicadores de productividad. Conceptos generales para el control y erradicación de enfermedades transmisibles a nivel establecimientos o región.

Carga horaria: 40 h.

Epidemiología de las zoonosis.

Epidemiología de las zoonosis. Identificación de incidencia de enfermedades zoonóticas prevalentes, diseño de estudios de tamizaje, organización de sistemas de vigilancia, bases para el control de enfermedades zoonóticas. Epidemiología, vigilancia y control de equinococosis quística, rabia canina y felina, rabia transmitida por murciélagos insectívoros, triquinosis, síndrome urémico hemolítico, síndrome pulmonar por hantavirus, leptospirosis,

Corresponde Resolución N° 216/2020

brucelosis. Enfoque Una Salud para abordar las zoonosis, interrelación entre salud animal, ambiental y humano. Abordaje intersectorial e interdisciplinario para el control y prevención de zoonosis. Enfermedades Zoonóticas Emergentes y Reemergentes.
Carga horaria: 40 h.

Epidemiología aplicada.

Determinación de asociación causal. La descripción en epidemiología. Los métodos de investigación epidemiológica. Estadística aplicada a estudios epidemiológicos. Determinación del riesgo. Epidemiología analítica. Epidemiología panorámica. Programación en salud. Cómo realizar búsquedas bibliográficas, cómo elaborar cuestionarios y encuestas y bases de datos.
Carga horaria: 40 h.

Sistema inmunitario en salud y enfermedad.

Defensas corporales. Órganos linfoides. Inmunidad Innata. Inmunidad adquirida. Efectores inmunológicos. Aspectos inmunológicos de la relación materno-fetal. Transferencia pasiva de inmunidad (TPI). Mecanismos inmunitarios contra los microorganismos bacterianos. Mecanismos inmunitarios contra los microorganismos virales. Mecanismos inmunitarios contra los microorganismos parasitarios. Inmunoprofilaxis. Tipos de vacunas. Adyuvantes. Fundamentos para la confección de un programa de vacunación. Fallas y/o consecuencias indeseables de la vacunación (exacerbación de infecciones virales por efecto de la vacunación).
Carga horaria: 40 h.

Introducción a la regulación neuroendocrina.

Unidad hipotálamo hipofisaria. Neuro-anatomía, conceptos anatómicos e histológicos de unidades neuroendócrinas en cerebro y circuitos periféricos. Vascularización hipotálamo-hipofisaria. Neuropeptidos y sus familias, hormonas hipotalámicas. Neurotransmisores. Ejes neuroendócrinos. Control de la función hipofisaria. Eje hipotálamo pituitario adrenal. Regulación de la ingesta, la sed, la osmolaridad y la temperatura corporal. Fundamentos de la determinación bioquímica hormonal.
Carga horaria: 40 h.

Osteogénesis y osteosíntesis.

Principios moleculares y celulares que intervienen en los procesos biológicos de reparación de fracturas y defectos óseos con los principios de osteosíntesis que brindan estabilidad al hueso para obtener la reparación. Revisión de la intervención de las proteínas morfogénicas del hueso (BMP), Wingless (Wnt), Indian Hedgehog (Ihh), Osterix (Osx), Osteopontina (OPN) en la biología de la reparación, como así también la apoptosis ósea. Técnicas de cerclaje, enclavijamiento intramedular, fijación esquelética externa e interna.
Carga horaria: 40 h.

Diagnóstico radiológico del esqueleto axial y apendicular del perro.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Esqueleto axial. Estructura vertebral, fórmula y conformación de columna. Alteraciones congénitas: fusión de segmentos, hemivértebras, trastorno del arco neural, segmentos transicionales, anomalías sacrococcígeas, displasia occipital. Alteraciones adquiridas: traumáticas, neoplásicas, infecciosas, degenerativas. Mielografía. Esqueleto apendicular. Inmaduro. Osificación. Placas de crecimiento. Patrones osteolíticos. Patrones osteogénicos. Reacciones periosteales. Fracturas: clasificación y reparación. Osificación tardía. Cierre de placa de crecimiento. Masas óseas. Osteopenia. Lesiones osteolíticas. Lesiones de la fisis, metáfisis y diáfisis. Enfermedad articular. Osteolítica. Proliferativa. Osteolíticas-proliferativas. Mineralización. Enfermedades ortopédicas del desarrollo. Osteocondritis. Osteocondrosis. Displasia de cadera. Displasia de codo. Análisis de imagen empleando el *software* Image J. Carga horaria: 40 h.

Fisiopatología de la reproducción: aparato genital de la hembra bovina.

Fisiología reproductiva de la hembra. Pubertad y ciclo estral. Anormalidades de la ciclicidad. Hallazgos clínicos durante el ciclo y sus anomalías. Utilización de la citología, perfiles hormonales, palpación transrectal y ecografía del tracto genital en el diagnóstico de infertilidad. Anestro y quistes foliculares. Patologías específicas del ovario. Patologías del útero y oviducto. Metritis y endometritis posparto. Diagnóstico de gestación y accidentes. Mortalidad embrionaria y aborto. Mecanismo del parto, distocia y enfermedades asociadas al parto. Manejo del parto y factores de riesgo para desordenes periparto. Cuidados del recién nacido.

Carga horaria: 40 h.

Fisiopatología de la reproducción: aparato genital del toro.

Control endocrino de la reproducción en el macho. Factores que afectan la pubertad y producción de espermatozoides. Espermatogénesis, transporte de espermatozoides y capacitación. Barrera hematotesticular, termorregulación y mecanismos de daño intra-testicular. Patologías testiculares y de las glándulas sexuales accesorias. Evaluación de semen y predicción de fertilidad. Principios de microscopía de contraste de fase y otros métodos para evaluación del semen. Evaluación de la libido, comportamiento de monta y eficiencia reproductiva del macho.

Carga horaria: 40 h.

Fisiología de la lactancia y mastitis.

Fisiología, endocrinología e inmunología de la glándula mamaria. Expresión génica y epigenética, marcadores moleculares en producción lechera. Cambios fisiológicos en la vaca en transición y fase de lactancia, mastitis.

Carga horaria: 40 h.

Sistemas de producción caprina en la región árida y semiárida.

Situación social del productor caprino. Alimentación caprina. Consumo voluntario. Comportamiento alimentario en pastoreo. Manejo sustentable. Regulación neuroendocrina e

Corresponde Resolución N° 216/2020

integración biológica para controlar la reproducción en la hembra. Control de manejo reproductivo. Producción de carne. Alternativas de productos cárnicos. Calidad de la carne y de la canal. Manejo sanitario. Normas de Bienestar animal. Impacto económico.
Carga horaria: 40 h.

Análisis de la estructura poblacional en función de la producción y biología de la fibra de rumiantes menores.

Estructura poblacional: propiedades emergentes de las poblaciones. Estadística de relevamientos y toma de datos en el centro del país. Instalaciones para rumiantes menores. Factores determinantes en la eficiencia productiva ovinos. Características en la fertilidad y selección de reproductores ovinos. Biología de la producción de fibra. Piel: estructuras anexas. Estructura histológica, física y química de la lana, fibras caprinas y camélicas. Clasificación de los tipos de fibras. Diferenciación entre fibras textiles de origen animal, vegetal y sintético. Características físicas de la fibra. Vellón: definición, componentes, regiones topográficas en las distintas especies. Características comerciales de la fibra. Comercialización y procesamiento de la fibra. Manejo genético de las fibras animales.
Carga horaria: 40 h.

Producción lechera.

Sistemas de producción, análisis productivo y económico. Fisiología de la lactación. Alimentación de la vaca lechera en las diferentes etapas productivas. Cálculo de requerimientos nutricionales. Formulación de raciones. Inmunidad de la glándula mamaria y su importancia como determinante de calidad de leche.
Carga horaria: 40 h.

Nutrición mineral de rumiantes y monogástricos.

Minerales de importancia práctica en nutrición animal. Cálculo de requerimientos. Macrominerales: calcio, fósforo, magnesio, sodio, cloro, potasio, azufre. Microminerales: hierro, cobre, cobalto, zinc, selenio, manganeso, iodo. Absorción y metabolismo. Función metabólica. Situaciones en las que pueden presentarse deficiencias en rumiantes y monogástricos. Herramientas para el diagnóstico de las deficiencias. Suplementación mineral. Toxicidad. Agua de bebida como fuente de minerales.
Carga horaria: 40 h.

Nutrición básica de rumiantes.

Ecología nutricional. Anatomía e histología del aparato digestivo de los rumiantes. Alimentos y nutrientes. Metabolismo ruminal y sus implicancias nutricionales (bovinos para carne y bovinos lecheros). Fisiología digestiva: motilidad, digestión y absorción. Consumo voluntario.
Carga horaria: 40 h.

Intensificación para la producción de carne bovina.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Sistemas de producción bovina de carne. Diseño y efectos residuales desde gestación a faena. Impronta de las regiones y efectos y consecuencias de modelos de producción sobre productividad y características del producto. Dietas de recría y terminación en confinamiento. Sistemas de engorde a corral. Manejo de cría y calidad del ternero para crecimiento, rendimiento y terminación en engorde final. Impacto de la evaluación y clasificación de animales por eficiencia de conversión y consumo residual. Implicancias de la automatización de procesos en ganadería. Uso de subproductos en alimentación animal. Calidad del producto. Interdependencia alimentación y sistema de producción. Calidad de carnes y vida útil. Efectos de las estrategias de maduración. Sistemas de tipificación de carne.
Carga horaria: 40 h.

Comportamiento animal y medio ambiente.

Comportamiento y bienestar en animales de importancia zootécnica-económica. Significado del bienestar animal para la producción, el consumidor y el público (ética animal, valores y grupos activistas). Actualidad y futuro del bienestar animal en el país y en los principales mercados de exportación de Argentina (legislaciones, recomendaciones, y guías prácticas). Biología del comportamiento: bases fisiológicas, hormonales, ambientales y genéticas que afectan el comportamiento animal. Evaluación objetiva del comportamiento y el bienestar animal en condiciones de investigación y comerciales. Métodos de análisis de datos y resultados. Análisis estadístico de datos paramétricos y no paramétricos. Descripción de factores que afectan el comportamiento básico de mantenimiento y reproductivo. Adecuación a los fenómenos climáticos y de espacio en producciones al aire libre y en confinamiento. Sistemas productivos y Normas ISO 14.000.
Carga horaria: 60 h.

Producción y utilización de pasturas.

Flujo de tejido en comunidades de plantas bajo pastoreo. Morfogénesis. Tolerancia al pastoreo. Plasticidad fenotípica y adaptación al pastoreo. Dinámica de poblaciones. Factores de la pastura que afectan el consumo de forraje por rumiantes. Efectos del animal sobre la pastura. Dinámica de nutrientes en sistemas pastoriles. Carga animal. Sistemas de pastoreo. Manejo del pastoreo y dinámica en el flujo de tejido.
Carga Horaria: 40 h.

Manejo del rodeo de cría en sistemas silvopastoriles.

Sistemas silvopastoriles. Uso ganadero del pastizal natural. Estrategias para el aumento de los índices de producción. Manejo nutricional del vientre. Edad al primer entore. Épocas de servicio y parición. Tipos y efectos del destete. Análisis de alternativas tecnológicas en la producción de rodeos de cría. Desarrollo de buenas prácticas ganaderas.
Carga horaria: 40 h.

Manejo de pastizales naturales.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Pastizales Naturales. Importancia, Pastizales de las regiones áridas y semiáridas del centro de Argentina. Producción de pastizales naturales, importancia de los herbívoros. Alteraciones en la cadena trófica. Implicancias sobre el manejo. Factores limitantes. Efectos sobre el animal y sobre el pastizal. Condición y tendencia del pastizal. Manejo de pastizales naturales. Sistemas de Pastoreo. El gradiente hídrico en la región. Distribución de aguadas y manejo del pastoreo. Degradación de pastizales. Restauración-rehabilitación de pastizales. Propuestas de intervenciones según objetivos de manejo.

Carga horaria: 40 h.

Biología pesquera de aguas continentales, con especial referencia al aprovechamiento del pejerrey bonaerense (*Odontesthes bonariensis*).

Pejerreyes de América del sur. Calidad del agua para desarrollo del pejerrey bonaerense. Alimentación. Ictiometría. Artes y aparejos de pesca. Stock pesquero. Modelos. Edad y crecimiento. Supervivencia y mortalidad. Reproducción. Reclutamiento. Rendimiento de equilibrio. Tipos de pesca. Ambientes de aprovechamiento.

Carga horaria: 44 h.

Agrometeorología.

Caracterización y análisis de los distintos elementos y factores climáticos como componentes de los sistemas productivos regionales (de regiones áridas y semiáridas). Análisis de las relaciones entre las variables climáticas y la productividad de los vegetales y de los animales domésticos.

Carga horaria: 40 h.

Ecología de agroecosistemas.

Ambiente y nicho ecológico. Ecología de poblaciones. Aspectos evolutivos. Interacciones intraespecíficas. Las comunidades ecológicas. Interacciones interespecíficas. Dinámica de los sistemas ecológicos: la sucesión ecológica. Modelos. Flujo de energía y ciclo de los nutrientes. Relevamiento de la vegetación. Estructura y funcionamiento de pastizales y bosques de regiones áridas y semiáridas.

Carga horaria: 60 h.

Ecología de los pastizales naturales.

Biomasa. Pastizales: distribución y descripción general. Caracterización fisonómica y florística. Análisis estructural y fenológico. Gramíneas: morfología, crecimiento y desarrollo. Estrategias y formas de vida de las especies vegetales según distintas limitantes ambientales. Cambios florísticos y estructurales generados por el manejo de las comunidades vegetales. Influencia de los herbívoros en el flujo de energía y en el ciclo de nutrientes. Los herbívoros domésticos y la degradación de los sistemas ecológicos. Dinámica de especies, de compartimentos y de grupos funcionales según las distintas limitantes ambientales. Producción primaria y secundaria neta. Implicancias para el manejo de los recursos naturales.

Carga horaria: 60 h.

Corresponde Resolución N° 216/2020

Herramientas para el manejo por ambientes.

Caracterización de la variabilidad espacial y temporal de diferentes parámetros agronómicos. Generación de capas de información. Coordenadas geográficas y coordenadas planas. Formato *raster* y vectorial. Manejo de *software* QGIS. Operaciones en formato *raster*, determinación de índices de vegetación. Conversiones vectorial – *raster*. GNSS. Estrategias de manejo en diferentes ambientes.

Carga horaria: 60 h.

Prospectiva estratégica.

Conceptos, objetivos y aplicaciones. Prospectiva estratégica. Metodologías de prospectivas estratégicas. Prospectiva competitiva. Prospectiva de innovación y tecnológica. Prospectiva social y comunitaria. Prospectiva empresarial. Planificación prospectiva. Construcción y análisis de escenarios futuros. Prospectivas de gestión y estrategia empresariales.

Carga horaria: 40 h.

Formulación y evaluación de proyectos de inversión ganaderos.

Metodología de análisis de mercados utilizada en proyectos de inversión. Procedimiento de elaboración del estudio técnico en proyectos ganaderos bovinos para la producción de carne. Formulación del estudio económico – financiero. Evaluación económica y financiera de proyectos de inversión.

Carga horaria: 60 h.

Gestión de la empresa ganadera.

Principios económicos utilizados en la planeación de la empresa agropecuaria. Programación lineal. Determinación óptima de la escala de producción. Combinación de actividades agrícolas y ganaderas. Toma de decisiones en situaciones de riesgo e incertidumbre. El proceso administrativo, la gestión de la empresa agropecuaria. Medidas de eficiencia y productividad. El planeamiento y el resultado económico de la gestión. Presupuesto económico. Presupuesto financiero. Ejecución y control del plan de acción de la empresa ganadera.

Carga horaria: 40 h.

Análisis de sensibilidad y riesgo en proyectos de inversión ganaderos.

Toma de decisiones bajo condiciones de riesgo e incertidumbre en inversiones ganaderas. Herramientas para la toma de decisiones con probabilidades desconocidas: análisis de sensibilidad. Herramientas para la toma de decisiones con probabilidades conocidas: análisis de riesgo.

Carga horaria: 40 h.

Gestión ambiental de la producción agropecuaria.

La explotación de recursos y el medio ambiente. Evaluación del impacto ambiental de diversas tecnologías productivas, su impacto sobre la empresa. Calidad ambiental de la

Corresponde Resolución N° 216/2020

producción y comercialización agropecuaria. La gestión ambiental de empresas agropecuarias. Indicadores ambientales. Estudios de caso.

Carga horaria: 60 h.

Sistemas de pago por servicios ambientales.

Definiciones sobre bienes y servicios ecosistémicos. El ambiente como capital natural. Los servicios ecosistémicos desde la perspectiva económica: externalidades. Valorización de servicios ecosistémicos: paradigmas biocéntricos y paradigmas antropocéntricos. Valor económico Total. Métodos de valoración económica de servicios ecosistémicos. Pagos por servicios ecosistémicos: qué son, cómo y cuánto pagar, sistemas de gestión monitoreo y evaluación. Los PSE en el mundo real.

Carga horaria: 40 h.

Los hongos como prestadores de servicios ambientales.

Hongos y Protistas fungoides: Usos y aplicaciones. Biotecnología. Bioproductos. Cultivos. Desarrollos sustentables.

Carga horaria: 40 h.

Valor ecosistémico e importancia medioambiental de las algas.

Algas (Procariotas y eucariotas): Biotecnología. Bioproductos. Ecotoxicología y contaminación acuática. Usos y aplicaciones de las algas. Desarrollos comerciales. Bioprevención y desarrollo sustentable. Biotecnología ambiental.

Carga horaria: 40 h.

OTROS CURSOS ELECTIVOS: Cursos promovidos por las Facultades de Ciencias Veterinarias, de Ciencias Exactas y Naturales y de Agronomía, y aprobados por sus Consejos Directivos.

TESIS

La tesis constituye un trabajo individual y escrito en un campo disciplinar o interdisciplinar, orientado hacia la mención elegida de la carrera de doctorado, que evidencia el manejo conceptual y metodológico de la actividad de investigación. Este trabajo demuestra la competencia del/la doctorando/a como investigador/a autónomo/a en un tema que supere la frontera actual del conocimiento y que signifique un aporte para las biociencias.

12. ESTRUCTURA CURRICULAR

Carácter	Actividades curriculares	Carga horaria
Trayecto formativo estructurado común a las tres menciones,	Epistemología	60 h
	Estadística Bioestadística	40 h

Corresponde Resolución N° 216/2020

obligatorio.		Otros específicos y/o vinculados a la tesis	Mínimo 40 h
	Taller de tesis		60 h
Tramo formativo no estructurado electivo	Cursos ¹⁾		Mínimo 200 h
Actividades complementarias ²⁾			Mínimo 100 h
Carga horaria total			Mínimo 500 h
Tesis			

- 1) La cumplimentación de la carga horaria será a partir de la oferta existente de actividades curriculares que figuran en el plan de estudios, de ofertas renovables de cualquiera de las tres instituciones y/o de otras instituciones de reconocida trayectoria científico-tecnológica (ver reglamento de funcionamiento de la carrera).
- 2) Las Actividades complementarias incluyen:
 - a) Presentación de resultados vinculados al tema de tesis, en reuniones científicas con referato como primer autor (20 h por cada resumen presentado);
 - b) Publicación de artículos de revisiones bibliográficas, de aspectos metodológicos o resultados parciales, del tema de tesis en revistas científicas con referato como primer autor (40 h por cada publicación);
 - c) Dictado de seminarios (20 h cada uno);
 - d) Asistencia a seminarios y/o defensas orales de tesis de posgrado (máximo 20 h);
 - e) Pasantías (máximo 40 h).

Dentro de las actividades complementarias es obligatorio que, durante el desarrollo de la carrera, se cumpla con dos de las actividades propuestas en los puntos a, b y c.

13. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CURRICULARES PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DOCTOR/A.

Para la obtención del título de Doctor/a en Biociencias se requiere la aprobación de: las actividades curriculares del trayecto formativo estructurado (un mínimo de 200 h) y no estructurado (un mínimo de 200 h); la prueba de idoneidad de idioma inglés; las actividades complementarias (un mínimo de 100 h) y la Tesis.

Los requisitos de aprobación de cada una de estas actividades están estipulados en el Reglamento de Funcionamiento de la Carrera.

Corresponde Resolución N° 216/2020

ANEXO II

GESTIÓN ACADÉMICO - ADMINISTRATIVA DE LA CARRERA

1. Gestión administrativa

La responsabilidad de la administración académica del/la estudiante se llevará de manera conjunta entre las Facultades de Ciencias Exactas y Naturales, de Agronomía y de Ciencias Veterinarias.

1.1. Inscripción

Para ingresar a la carrera, el/la postulante deberá presentar la siguiente documentación:

- 1) Solicitud de Admisión, por nota dirigida al/a Director/a de la carrera según mención.
- 2) Planilla de inscripción en Departamento Estudiantil (o área equivalente), de la Facultad responsable de la gestión administrativa.
- 3) Una (1) foto tipo carnet, 3x4, fondo azul-celeste, $\frac{3}{4}$ perfil derecho.
- 4) Fotocopia legalizada² de Documento único y acta de nacimiento. En el caso de estudiantes extranjeros fotocopia de pasaporte.
- 5) Fotocopia legalizada² del certificado analítico y diploma de la carrera de grado.
- 6) *Curriculum Vitae* actualizado con carácter de declaración jurada.
- 7) Certificación probatoria de conocimiento idóneo del español en caso de postulantes de habla no hispana.

2. Gestión académica

El Doctorado en Biociencias es una carrera desarrollada en conjunto entre las Facultades de Agronomía, de Ciencias Exactas y Naturales y de Ciencias Veterinarias. La carrera está a cargo de un/a Director/a, en representación de cada una de las instituciones, equivalentes en responsabilidad. Además, la carrera cuenta con un órgano de seguimiento, denominado Consejo de Gestión del Doctorado, que tiene como funciones la gestión académico-administrativa y cuya conformación se establece en el Reglamento de Funcionamiento de la Carrera.

2.1. Cuerpo docente estable de la carrera

ABASCAL, Sergio A. Ingeniero Agrónomo. Doctor en Ciencias Aplicadas al Medio Ambiente. FA.

AGRAÍN, Federico. Licenciado en Ciencias Biológicas, Doctor en Ciencias Biológicas. FCEyN y CONICET.

AIMAR, Darío C. Ingeniero Agrónomo. Doctor en Ciencias Biológicas. FA.

ALMEIDA, César Américo. Bioquímico, Doctor en Bioquímica. FCEyN.

² Todas las fotocopias deben estar legalizadas ante Escribano/a Público/a, Juez/a de Paz, Policía Federal o Provincial de todas las jurisdicciones nacionales o personas/organismos competentes.

Corresponde Resolución N° 216/2020

- ALVAREZ, Cristian.** Ingeniero Agrónomo. Doctor en Ciencias Geológicas. INTA.
- ARDOINO, Silvia.** Médica Veterinaria. Especialista en Docencia Universitaria en Ciencias Veterinarias. Doctora en Ciencias Veterinarias. FCV.
- AUDISIO, Santiago.** Médico Veterinario. Especialista en Ciencias Clínicas con mención en Clínica Quirúrgica. Doctor Binacional en Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria. FCV.
- AZCARATE, Silvana Mariela.** Licenciada en Química, Doctora en Química. FCEyN, CONICET.
- BALTIÁN, Laura.** Licenciada en Biología con Orientación Zoológica. Especialista en Docencia Universitaria en Ciencias Veterinarias. Doctora en Ciencias Veterinarias. FCV.
- BARTOLOMÉ, Julián.** Médico Veterinario. Especialista en Sanidad Animal y Patología Reproductiva. Master of Science. PhD. Universidad de Florida. Diplomate American College of Theriogenologists. FCV.
- BAZÁN, Graciela I.** Licenciada en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables, Doctora en Ciencias Biológicas. FCEyN.
- BEIERBACH, Romina.** Ingeniera Agrónoma. Doctora en Agronomía. FA.
- BERNARDOS, Jaime N.** Licenciado en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables. Doctor en Ciencias Biológicas. FCEyN, INTA.
- BIASOTTI, Andrea.** Licenciada en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables. Doctora en Ciencias Biológicas. FCEyN.
- BILBAO, María Guillermina.** Licenciada en Ciencias Biológicas. Doctora de la Universidad de Buenos Aires en el Área de Ciencias Biológicas. FCV.
- BOERIS, Mónica Alejandra.** Médica Veterinaria. Doctora en Biología. FCV.
- BRAUN, Rodolfo O.** Ingeniero Agrónomo. Master en Formación Docente Universitaria. Magister Scientiae en Salud y Producción Porcina. Doctor en Ciencias Agropecuarias. FA.
- BRECCIA, Javier Darío.** Microbiólogo, Doctor en Ciencias Biológicas y Microbiología. FCEyN, CONICET.
- CABRERA, Gabriela C.** Licenciada en Ciencias Biológicas. Doctora en Ciencias: Área Biología. FCEyN.
- CALAFAT, Mario J.** Licenciado en Biotecnología. Doctor con orientación en Química Biológica. FA.
- CAMIÑA, José Manuel.** Licenciado en Química, Doctor en Química. FCEyN CONICET.
- CANTARELLI, Miguel.** Licenciado en Química, Doctor en Química. FCEyN.
- CARASSAY, Luciano R.** Ingeniero Agrónomo. Doctor en Ciencias Biológicas. FA.
- CASTALDO, Ariel.** Médico Veterinario. Especialista en Docencia Universitaria en Ciencias Veterinarias. Doctor en Ganadería Ecológica: Gestión de Explotaciones en Zonas Desfavorecidas. FCV.
- CLAUZURE, Mariángeles.** Licenciada en Biotecnología. Doctora de la Facultad de Farmacia y Bioquímica. FCV.
- DAYENOFF, Patricio.** Médico Veterinario. Especialista en Producción Animal. Master en Producción Animal. Doctor en Veterinaria. FCV.

Corresponde Resolución N° 216/2020

DEL PONTI, Omar David. Licenciado en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables, Doctor en Ciencias Biológicas. FCEyN.

DÍAZ ZORITA, Martín. Ingeniero Agrónomo. Magíster en Ciencias Agrarias. Doctor of Philosophy in Agronomy. FA.

DORNES, Pablo F. Licenciado en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables, Doctor en Hidrología. FCEyN.

ECHANIZ, Santiago Andrés. Licenciado en Ciencias Biológicas, Doctor en Ciencias Biológicas. FCEyN.

ESTELRICH, Héctor D. Ingeniero Agrónomo. Diplôme d'Etudes Approfondies especialidad: Sciences de l'Evolution et de l'Ecologie. Doctor especialidad: Physiologie et Biologie des Organismes et des Populations. FA.

FERNÁNDEZ, Gustavo D. Ingeniero Agrónomo. Doctor en Agronomía. FA.

FERNÁNDEZ, José M. Profesor de Enseñanza Media y Superior en Inglés. Traductor Público Nacional. Especialista en Evaluación. FA.

FERNÁNDEZ, Romina. Ingeniera Agrónoma. Doctora en Agronomía. INTA.

FERRI, Carlos M. Ingeniero Agrónomo. Magister Scientiae. Doctor en Ciencias Agrarias. FA.

FRANK, Federico Carlos. Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Doctor en Ciencias Biológicas. FCEyN, INTA.

GALEA, María José. Licenciada en Ciencias Biológicas. Doctora en Ciencias Biológicas. FCEyN.

GIGLI, Isabel. Médica Veterinaria. Doctora con orientación en Fisiología. FA.

GILI, Adriana A. Ingeniera Agrónoma. Doctora en Ciencias Agrarias. FA.

GIORGIS, Alberto. Médico Veterinario. Doctor en Ganadería Ecológica: Gestión de Explotaciones en Zonas Desfavorecidas. FCV.

GOBBI, José. Licenciado en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables. Doctor of Philosophy. FCEyN, INTA.

GOMEZ, María Bettina. Médica Veterinaria. Especialista en Sanidad de Rumiantes Domésticos. Doctora en Ciencias Agropecuarias. FCV.

GONZALEZ, María V. Profesora en Letras. Doctora en Letras. FA.

KIN, Alicia G. Ingeniera Agrónoma. Especialista en Ciencias Agronómicas. Docteur en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. FA.

LARRIEU, Edmundo Juan. Médico Veterinario. Doctor en Epidemiología. Universidad de Buenos Aires. FCV.

LORDA, Graciela. Licenciada en Química. Doctora en Química. FCEyN.

MAIZÓN, Daniel O. Médico Veterinario. Magister Scientiae en Biometría. Philosophy Doctor in Animal Breeding. FA.

MARIÑO, Eduardo. Licenciado en Geología, Doctor en Geología. FCEyN.

MARTÍNEZ, Juan José. Licenciado en Ciencias Biológicas, Doctor en Biología. FCEyN, CONICET.

MATA, Hugo. Médico Veterinario. Doctor en Zootecnia y Gestión Sostenible. FCV.

MAZZAFERRO, Laura Soledad. Licenciada en Química, Doctora en Biología. FCEyN, CONICET.

Corresponde Resolución N° 216/2020

MEDER, Alberto. Médico Veterinario. Especialista en Docencia en Educación Superior. Doctor en Ciencias Veterinarias. FCV.

MEGLIA, Guillermo. Médico Veterinario. Master in Veterinary Medicine. PhD in Veterinary Medicine. FCV.

MENDEZ, Mariano J. Ingeniero Agrónomo. Doctor en Agronomía. FA.

MENDOZA, Mario E. Profesor en Ciencias de la Educación. Magíster en Ciencias Sociales con orientación en Educación. Doctor en Ciencias Sociales. FA.

MOLAS, María Lía. Ingeniera Agrónoma. MSc. en Biotecnología. PhD. en Biología Molecular. FA.

MOLINA, Leonardo. Médico Veterinario. Master Universitario en Zootecnia y Gestión Sostenible: ganadería ecológica e integrada. Doctor en Recursos Naturales y Gestión Sostenible. FCV.

MONTOYA, Jorgelina C. Ingeniera Agrónoma. Doctora en Ciencias Agrarias. INTA

MORALEJO, Ricardo. Médico Veterinario. Doctor en Ganadería Ecológica. FCV.

MORICI, Ernesto F. A. Ingeniero Agrónomo. Doctor con orientación en Ganadería Ecológica. FA.

NOELLEMEYER, Elke J. Bachelor of Science in Agriculture. Honours Degree in Soil Science. Doctora en Ciencias Aplicadas. FA.

PECHIN, Guillermo. Médico Veterinario. Especialista en Docencia Universitaria en Ciencias Veterinarias. Magister en Salud Animal. Doctor de la Universidad de Buenos Aires. FCV.

PEINETTI, Héctor R. Licenciado en Ciencias Biológicas. Specialisation en Sciences Agronomiques. PhD Rangeland Ecosystem Science. FA.

PILATI, Alberto. Licenciado en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables, Doctor en Zoología. FCEyN.

PIZÁ, Julia. Licenciada en Ciencias Biológicas. Doctora en Biología. UNS.

POGGIO HERRERO, Ingrid Violeta. Ingeniera en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Doctora en Ciencias Biológicas. FCEyN.

PORDOMINGO, Aníbal. Ingeniero Agrónomo. Master en Animal Science. PhD in Animal Science. Nuevo México. FCV.

PORTU, Ana. Bioquímica. Doctora de la Facultad de Farmacia y Bioquímica. FCV.

PRINA, Aníbal. Ingeniero Agrónomo. Doctor en Agronomía. FA.

PUGENER, Lourdes Analía. Licenciada en Ciencias Biológicas, Doctor of Philosophy (Biology, Systematics and Ecology) FCEyN.

QUIROGA, Alberto R. Ingeniero Agrónomo. Magister en Ciencias Agrarias. Doctor en Agronomía. FA.

RIESTRA, Diego R. Ingeniero Agrónomo. Doctor en Agronomía. FA.

ROCHA, Alejandra Mariana. Licenciada en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables, Doctora en Ciencias Biológicas. FCEyN.

SAN BLAS, Diego German. Licenciado en Ciencias Biológicas, Doctor en Ciencias Biológicas. FCEyN, CONICET.

SAVIO, Marianela. Licenciada en Química, Doctora en Química. FCEyN, CONICET.

Corresponde Resolución N° 216/2020

SAWCZUK, Natalia. Ingeniera en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Doctora en Agronomía. FA.

SCHULZ, Carlos Juan. Licenciado en Geología, Doctor en Geología. FCEyN.

SMICHOWSKI, Patricia. Licenciada en Ciencias Químicas, Doctora en Ciencias Químicas. CNEA.

SOSA, Ramón Alberto. Licenciado en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables, Doctor en Biología. FCEyN.

SUÁREZ, Carla E. Licenciada en Ciencias Biológicas con orientación en Ecología. Doctora en Ciencias Naturales. FA.

TORRES, Patricia S. Estadística. Especialista en Análisis Multivariado y Aleatorización. Doctora en Estadística. UNR

VELEZ, Carolina. Médica Veterinaria. Doctora en Ciencias Veterinarias. FCV.

VIGNATTI, Alicia María. Licenciada en Ciencias Biológicas, Doctora en Ciencias Biológicas. FCEyN.

WILLIAMSON, Delia. Médica Veterinaria. Doctora en Ciencias Veterinarias. FCV.

YANNICCARI, Marcos E. Ingeniero Agrónomo. Doctor en Ciencias Biológicas. FA.

2.2 Convenios de cooperación

El dictado de la carrera Doctorado en Biociencias no depende de la existencia de convenios, sin embargo, la carrera se nutre y beneficia con ellos.

1. Convenio Marco INTA - UNLPam (autoriza la firma Resolución N° 499/2017 del Consejo Superior)
2. Convenio de Comisión de Estudios INTA (Centro Regional La Pampa- San Luis) – FCV UNLPam.
3. Convenio Específico entre Establecimiento “La María Pilar” y FCV UNLPam. Amparado bajo Resolución N° 289/10 del Consejo Superior de la UNLPam.
4. CONVENIO DE COOPERACIÓN MUTUA entre las Unidades Académicas que conforman la Asociación Universitaria de Educación Agropecuaria Superior (AUDEAS) Res. N° 146/20 CD Facultad de Agronomía. Objetivo: fortalecimiento del desarrollo de las carreras de posgrado de las instituciones que integran la asociación.
5. Convenio UNLPam-CONICET: creación del Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP) de doble dependencia entre la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Resolución N° 153/07 del Consejo Superior, participan las Facultades de Agronomía y Ciencias Exactas y Naturales.
6. Convenio marco de la Universidad Nacional de La Pampa con la Comisión Nacional de Energía Atómica, para capacitación de recursos humanos dentro del marco de sus actividades específicas (Resolución N° 213/19 del Consejo Superior).
7. Convenio de Comisión de Estudios INTA (Centro Regional La Pampa- San Luis) – FCEyN UNLPam INTA.

Corresponde Resolución N° 216/2020

8. Convenio de la FCEyN con el Ministerio de Desarrollo Social del Gobierno de la provincia de La Pampa para promover la transferencia de conocimiento, tecnología y experiencias mediante Proyectos de Investigación o Extensión.
9. Convenio de la FCEyN con el Ministerio Público de la provincia de La Pampa para el intercambio y la formación de recursos humanos y desarrollo de herramientas tecnológicas.
10. Convenio de la UNLPam y el Ministerio de la Producción con las Facultades de Agronomía, Ciencias Exactas y Naturales y Ciencias Veterinarias en materia de fauna silvestre, bosque nativo y forestación.

2.3 Infraestructura, espacios físicos y equipamiento

Para el desarrollo de la carrera se dispone el acceso a todos los espacios físicos y equipamiento de hospitales y campos escuela, laboratorios, gabinetes informáticos y redes de información y comunicación de las tres unidades académicas que forman parte de la misma.

Además, se cuentan con aulas de posgrado equipadas con recursos didácticos diversos para el dictado de las actividades curriculares (pizarras, pantallas digitales, proyectores multimedia, computadoras, equipos de audio y micrófonos).

Asimismo, se dispone de los Servicios de Información y Bibliotecas (SIB) de la UNLPam, sistema que coordina los servicios de documentación e información de Biblioteca Central, las bibliotecas de las Facultades de Agronomía, de Ciencias Veterinarias y la Biblioteca de General Pico. Se cuenta con repositorio digital de acceso abierto, gestión en línea y libre acceso a diversas suscripciones.

Para la gestión administrativa de la carrera se cuenta con recursos humanos y la infraestructura de las áreas administrativas de la Institución.

2.4 Financiamiento de la Carrera

La carrera será financiada por recursos propios.