

CORRESPONDE EXPTE. 50/2018

San Antonio de Areco, 16 de marzo de 2018

**Resolución (CS) N° 51/2018**

**VISTO**, el Expediente 50/2018, y;

**CONSIDERANDO:**

Que a fs. 1 la Secretaría Académica eleva al Rector propuesta de plan de estudio de la Carrera de Ingeniería Zootecnista.

Que a fs. 2/44 obra Plan de Estudio de la Carrera.

Que en cumplimiento de los estándares establecidos por la Resolución 738/09 del Ministerio de Educación de la Nación se contempla lo referido a la carga horaria, los contenidos curriculares básicos, la intensidad de la formación práctica, las competencias profesionales y alcances del título.

Que a fs. 45 el Rector pasa las presentes actuaciones a consideración de este Consejo Superior.

Que a fs. 36 se expide la Comisión de Asuntos Académicos y, por unanimidad de sus Consejeros, aconseja aprobar la propuesta elevada.

Que por el artículo 79, inc. 11 del Estatuto Universitario es atribución del Consejo Superior “aprobar y modificar los planes de estudios y los alcances de los títulos universitarios”.

Que este Cuerpo trató y aprobó lo actuado en su Sesión Ordinaria del 16 de marzo de 2018.

**Por ello,**

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
ANTONIO DE ARECO**

**RESUELVE:**

**Artículo 1°:** Aprobar el Plan de Estudio para la Carrera de Ingeniería Zootecnista que como Anexo I se acompaña a la presente, correspondiente a la Escuela de Desarrollo Productivo y Tecnológico de la Universidad Nacional de San Antonio de Areco.

**Artículo 2°:** Regístrese. Comuníquese. Publíquese y archívese.

**Anexo I**  
**Resolución (CS) N° 51/2018**  
**Plan de estudios | Ingeniería Zootecnista**

**A) Datos Generales**

**1. Unidad Académica**

Escuela de Desarrollo Productivo y Tecnológico

**2. Carrera**

Ingeniería Zootecnista

**3. Título que otorga la carrera**

Ingeniero Zootecnista.

**4. Nivel de la carrera**

Grado

**5. Modalidad**

Presencial

**6. Años de duración**

5 años

**7. Carga horaria total según título**

3956

**8. Cantidad de asignaturas obligatorias**

48 asignaturas obligatorias

**9. Cantidad de asignaturas optativas/electivas**

4

**10. Trabajo final | Tesina | Práctica Profesional Supervisada (PPS)**

Trabajo Final de Grado (TFG)

## **B) Descripción de la carrera**

### **1. Fundamentación general de la creación de la carrera:**

En las últimas décadas los gobiernos y los organismos internacionales han revalorizado el papel de la educación considerándola como el principal instrumento para el desarrollo de los países, el crecimiento de las economías, el aumento de la productividad, y como el medio para superar el abismo interno, de la pobreza, y el externo, de conocimiento y tecnología, que separa a los países desarrollados de aquellos en vías de desarrollo<sup>1</sup>.

La educación de calidad es la llave para crear, aplicar y difundir el conocimiento y de esta forma lograr el desarrollo de economías competitivas y dinámicas, individuos y sociedades saludables que se desarrollan dentro de un marco de sustentabilidad y, por sobre todo, es el fundamento para la construcción de sociedades democráticas. El objetivo ya no es solo el nivel educativo general de la población y los resultados de la investigación sino, principalmente, la adecuación de los mismos a objetivos sociales y económicos concretos como elementos claves del desarrollo humano.<sup>1,2</sup>

La estratificación socioeconómica y la diferencia de oportunidades de acceso a la educación superior es obstáculo decisivo para el desarrollo. Un país si carece de instituciones de educación superior e investigación adecuadas que formen a una masa crítica de personas cualificadas y cultas no podrá garantizar un auténtico desarrollo endógeno y sostenible<sup>3</sup>. Esto da sustento a la iniciativa de crear universidades en áreas rurales favoreciendo el acceso de estudiantes que de otra forma no podrían hacerlo y quienes, además, deben constituirse en actores protagónicos del desarrollo de las comunidades locales sin abandonar su misión de universalidad en la producción de conocimiento. Su intervención no solo se reduce al desarrollo de su currículum y al apoyo en la formación de profesionales y técnicos sino en conceptualizar problemas de desarrollo y diseñar políticas al respecto. La presencia de universidades en comunidades rurales permite crear una cultura del conocimiento, posibilita la educación continua para su comunidad y el desarrollo<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2004 .Declaración de San José. XIV Cumbre Iberoamericana de Jefes de estado y de Gobierno. San José 19 y 20 de noviembre. <http://www.oei.es/cumbres.htm>.

<sup>2</sup> The World Bank. 2006. Education and Development.<http://web.worldbank.org>.

<sup>3</sup> UNESCO La Educación Superior en el Siglo XXI Visión y Acción. Educación Superior y Sociedad Vol. 9 N º2: 97-113.

<sup>4</sup> Atchoarena, D.; Holmes,K.; The role of Agricultural Colleges and Universities in Rural Development and Life long Learning in Asia. 15th Conference of the Asian Association of Agricultural Colleges and Universities . Nogoya, 27-30 September 2004.

En lo que respecta a la formación profesional la economía y el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología plantean que ya no es suficiente para los graduados tener conocimientos académicos, sino que cada vez más es necesario que cuenten con destrezas y habilidades que incrementen sus posibilidades vincularse con el mundo del trabajo. En la actualidad destrezas y habilidades para: obtener y manejar información, comunicarse correctamente en forma oral y escrita en lenguas materna y extranjera, planificar, resolver problemas de manera autónoma; desenvolverse e interactuar adecuadamente en el medio social, son solo algunas de las deseables.<sup>5</sup> Un aspecto que cobra fundamental importancia es el de formar personas íntegras, con firmes valores éticos y que estén al servicio de las necesidades de desarrollo del país; científicos, humanistas y profesionales para quienes los temas como la pobreza, la desintegración social, el desarrollo del capital social y la protección de los recursos naturales (desarrollo sustentable) sean prioritarios<sup>6</sup>.

San Antonio de Areco es una localidad ubicada en la región norte de la Provincia de Buenos Aires rodeada de importantes centros urbanos como Baradero, Bartolomé Mitre (Arrecifes), Capitán Sarmiento, Carmen de Areco, Colón, Exaltación de la Cruz, General Rodríguez, Luján, Mercedes, Navarro, Pergamino, Pilar, Ramallo, Rojas, Salto, San Andrés de Giles, San Nicolás, San Pedro y Zarate. La actividad agropecuaria y agroindustrial es muy importante en la zona y se encuentra diversificada tanto en especies como en sistemas de producción. La agricultura puede ser el motor principal del crecimiento general en los países agrícolas y cuenta con un sólido historial como instrumento de reducción de la pobreza<sup>7</sup>. Según datos del banco mundial el promedio de empleo directo en el sector agropecuario nacional es de 1 cada 1000 habitantes mientras que en países como Nueva Zelandia con sistemas productivos muy semejantes al nuestro es de 7. Por otra parte contribuye a la promoción del arraigo local a través de un nicho con potencial de desarrollo que a su vez promueve el crecimiento de otras áreas relacionadas como son la logística, el transporte, industrias manufactureras de alimentos humanos, alimentos para animales, entre otras. A nivel provincial el 10 % de los bienes generados, el 10% de los servicios y el 20,8% de las exportaciones son de origen agropecuario. El potencial de generación de empleo directo e indirecto del sector es indiscutible. Países como Argentina que cuentan con gran cantidad de recursos naturales para la

---

<sup>5</sup> Stephen Fallows, Christine Steven, (2000) "Building employability skills into the higher education curriculum: a university-wide initiative", Education + Training, Vol. 42 Iss: 2, pp.75 - 83

<sup>6</sup> Mónica Jiménez de la Jara. ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA. Coloquio de Ética. TEMUCO, CHILE 23 abril 2004.

<sup>7</sup> World bank. World development report 2008. Agriculture for development. Washington 2007. Pp I -27.

producción de alimentos es necesario que extremen el desarrollo de todas las regiones donde la actividad puede llevarse a cabo. Se espera que para el 2050 la población mundial se incremente en un 40%, esto conlleva la necesidad que la producción agropecuaria deba incrementarse en un 70% (casi un 100% en países en desarrollo) para satisfacer la demanda de consumo de 3130 kcal por persona/día<sup>8</sup>.

Las condiciones socioeconómicas han cambiado en los albores del siglo XXI y seguirán sin duda cambiando, en general y, en lo que respecta al sector agropecuario y agroindustrial en particular. Los profesionales deben enfrentar los desafíos de la globalización, la competitividad, la sostenibilidad y el logro de la equidad social. Esta situación plantea que en el medio agropecuario y agroindustrial se deba contar con nuevos profesionales que posean una visión global del proceso de producción, transformación, comercialización y consumo. El profesional actual debe tener una sólida formación básica que le permita identificar, analizar, jerarquizar y solucionar problemas nuevos (gestión). Que pueda administrar unidades operativas creadas con el fin de llevar adelante proyectos en el sector. Esto involucra contar con los conocimientos habilidades y actitudes que le permitan estar en el gerenciamiento del personal conociendo las formalidades legales, así como los aspectos normativos y administrativos relacionados con la compra de bienes y servicios. Así mismo debe disponer de métodos adecuados para relacionarse con productores conociendo los aspectos sociales y culturales de los mismos, y las características de sus sistemas productivos.

El sector agropecuario y agroindustrial como consecuencia de su dinamismo es un sector clave en la generación de divisas lo que ha determinado su transformación para incorporarse a los mercados mundiales. Esta globalización trae aparejada la diferenciación del mercado que determina la necesidad de un profesional con capacidad para actuar como articulador de procesos complejos diferente al de administrador que tuvo antes. La heterogeneidad de producciones determina variedad en las demandas de asistencia profesional. En la actualidad no solo los grandes productores necesitan profesionales sino también establecimientos pequeños con un alto desarrollo empresarial.

La competitividad consiste en saber producir y vender de la mejor manera y al menor costo esto determina que los profesionales actuales deban estar preocupados por todos los eslabones de la cadena productiva. Deben estar capacitados para trabajar en equipo desarrollando procesos, no tareas,

---

<sup>8</sup> FAO. Animal production and health. Mapping supply and demands for animal source foods to 2030. Rome, Italy.2011

donde ya no solo debe producir de modo sustentable sino transformar, vender y transportar en forma rápida y eficiente. Lo más importante son las ideas, la innovación, el hallazgo de nuevos mercados y la resolución de problemas. El reto profesional actual consiste en percibir la naturaleza de los cambios y ser capaz de traducirlos en propuestas técnicas rápidas. Identificar necesidades y buscar la forma de satisfacerlas<sup>9</sup>.

El desafío de esta propuesta es el de acercar al área de influencia de la Universidad una oferta educativa adecuada que permita formar profesionales con habilidades para acceder al mundo del trabajo, actuando de manera simultánea como agentes de cambio social.

## **2. Objetivos:**

La propuesta académica que se expone a continuación tiene como objetivos:

- Formar Ingenieros Zootecnistas capacitados para planificar, organizar, implementar, dirigir, coordinar y evaluar empresas y proyectos agropecuarios y para asesorar técnicamente en lo relativo a estudios ambientales, en reproducción y mejoramiento de recursos animales, así como hacer un uso adecuado del recurso suelo con fines productivos agropecuarios
- Ofrecer oportunidades de aprendizaje para el crecimiento personal y profesional, así como para la promoción y fortalecimiento de los valores democráticos, la vida comunitaria, la responsabilidad social, la innovación, la productividad, el cuidado del medio ambiente y del bienestar animal.
- Posicionar a la UNSADA, como un actor clave en la educación superior, por su calidad, cercanía, flexibilidad y contribución al desarrollo integral de las personas y la región.
- Generar y liderar procesos de desarrollo local y regional en conjunto con la comunidad.

## **3. Perfil Profesional:**

---

<sup>9</sup> Viñas Roman, Jaime. Ideas y criterios en torno al nuevo currículum del profesional agrícola del SXXI. La modernización como base para la formación de nuevos profesionales agropecuarios. Área estratégica de educación y capacitación. Instituto iberoamericano de cooperación para la agricultura. 2001.

El Ingeniero Zootecnista es un profesional con los conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten analizar e interpretar los problemas de la empresa agropecuaria y aplicar las soluciones adecuadas, con los recursos disponibles, en respuesta a necesidades de producción, gestión administrativa y comercialización de insumos y productos. Asesorar técnicamente y realizar investigaciones en lo relativo a estudios ambientales, reproducción y mejoramiento de recursos animales, así como en el uso adecuado de los recursos hídricos y el suelo con fines productivos agropecuarios. Para ello cuentan con una formación de índole general en las áreas de las ciencias y tecnologías de la producción agropecuaria, incluyendo los aspectos económico-empresariales, en el marco del desarrollo sustentable, de la responsabilidad social y del respeto por el bienestar animal.

### **Competencias funcionales**

- Comprender, aplicar e integrar los aportes de las disciplinas básicas asociadas a su formación profesional.
- Conocer y aplicar conocimientos y criterios adecuados en los sistemas de producción, de acuerdo a un plan de operaciones y a la especie animal o vegetal en sus distintas etapas productivas.
- Conocer y aplicar conocimientos y criterios adecuados en los sistemas de producción, de acuerdo a un plan de operaciones y a la especie animal o vegetal en la comercialización.
- Conocer y aplicar conocimientos y criterios adecuados para el manejo racional y conservación de los recursos hídricos y el suelo en los sistemas de producción.
- Comprender y aplicar los conceptos, principios, normas y convenciones que sustentan el cuidado, tenencia y bienestar de los animales, así como de los sistemas de producción animal y vegetal que puedan afectar al equilibrio ecológico y el medio ambiente.
- Comprender y aplicar de manera eficiente los elementos fundamentales que sustentan el desarrollo agropecuario.
- Poseer capacidades para controlar la producción de alimentos de origen animal y vegetal de acuerdo a los estándares de calidad sanitaria y nutricional.

- Conocer y aplicar las temáticas relacionadas con el desarrollo de las biotecnologías utilizables en el campo de la producción animal y vegetal.
- Poseer la capacidad de producción, comprensión e incorporación de los nuevos conocimientos y de los cambios tecnológicos y de los sistemas de producción.
- Desarrollar los procesos de prevención de enfermedades de especies animales y vegetales aplicando los conocimientos científicos y las tecnologías apropiadas, adquiridas durante sus estudios.

#### **Competencias complementarias**

- Desenvolverse profesionalmente en el marco de los aspectos éticos que regulan el ejercicio de la función del ingeniero, de acuerdo a los patrones culturales, sociales y legales de la comunidad.
- Demostrar habilidades y capacidades de liderazgo y para interactuar en equipos de trabajo.
- Demostrar capacidad para el desarrollo del pensamiento crítico.
- Demostrar habilidades y capacidades en el empleo del lenguaje oral y escrito como elementos de comunicación.
- Demostrar habilidades básicas de manejo informático.
- Manejar adecuadamente el inglés técnico e instrumental como elemento facilitador del aprendizaje y de la comunicación básica en este idioma.

#### **4. Alcances profesionales:**

- Asesorar, planificar, organizar, dirigir, coordinar y evaluar empresas dedicadas a la producción y/o comercialización de insumos, servicios y/o productos de origen agropecuario.
- Asesorar en el aprovechamiento de recursos forrajeros para uso en la producción animal.

- Formular análisis de suelo para determinar su uso agrícola
- Manejar recursos hídricos, asesorar y formular proyectos de riego.
- Inspeccionar y certificar productos de origen animal y vegetal.
- Formular y evaluar proyectos agropecuarios y/o agroindustriales.
- Dirigir y gestionar organizaciones públicas y privadas relacionadas con la actividad agropecuaria.
- Arbitrar y peritar situaciones que comprometan bienes, recursos, o producciones de origen agropecuario, capacidad productiva de suelo o animales.
- Determinar la factibilidad de introducción de especies animales y vegetales conforme a la normativa vigente y en el marco de la sustentabilidad y responsabilidad social.
- Asesorar en gestión ambiental.
- Planificar y dirigir campañas sanitarias.
- Realizar investigaciones para la producción.

##### **5. Requisitos de Ingreso:**

Se requiere título de nivel secundario en cualquiera de sus modalidades otorgado por Instituciones de gestión oficial y/o privadas reconocidas. Se considerará la normativa vigente de la Universidad en relación al ingreso. En caso de poseer título de grado de carreras afines el alumno podrá pedir equivalencias de asignaturas, las cuales se resolverán según normativa de la Universidad.

##### **6. Estructura curricular:**

El plan de estudios está organizado en tres ciclos con un total de 48 cursos obligatorios, con claros objetivos de formación: 1) Ciclo Básico, integrado por asignaturas del área de las ciencias básicas; 2)

Ciclo Pro-Profesional, integrado por asignaturas del área de las ciencias básicas zootécnicas; y 3) Ciclo de Especialización Profesional, integrado por asignaturas y espacios curriculares del área de las Zootécnicas Aplicadas.

Para dar cumplimiento a los requerimientos necesarios para acceder al grado académico el alumno deberá desarrollar actividades que complementan su formación y consisten en prácticas profesionales supervisadas (PPS) en establecimientos agropecuarios, laboratorios, empresas u otras instituciones públicas o privadas propuestas oportunamente por la carrera, luego de verificar su adecuación a los objetivos deseados. Para llevar adelante las PPS es necesario que haya cursado y aprobado como mínimo el 75% de las asignaturas.

#### **Trabajo Final:**

La carrera prevé un Trabajo Final de Grado que requiere para su presentación, tener aprobada la totalidad de asignaturas del plan de estudios. Este trabajo deberá ser de investigación, transferencia o intervención profesional; el plan de estudios tiene previstas 200 horas para su desarrollo. En el desarrollo podrá articular los contenidos adquiridos durante las PPS. El trabajo será supervisado por un docente de la UNSAdA en colaboración con profesionales, investigadores o docentes de otras universidades, organismos públicos, ONG o empresas privadas en el marco de convenios específicos.

#### **Asignaturas electivas:**

El plan de estudio tiene previsto el dictado de asignaturas electivas de cursada obligatoria, las que podrán estar sujetas a cambios y/o modificaciones que se consideren adecuados a la actualización de los alumnos y al desarrollo y fortalecimiento de la región. La incorporación de asignaturas electivas será aprobada por el Consejo Superior, previo dictamen favorable de las autoridades académicas que intervengan en el desarrollo de la carrera.

La Ingeniería Zootecnista tiene previsto el dictado de 4 asignaturas electivas obligatorias. La asignatura electiva del Núcleo de Formación General (NFG) pretende brindar a los estudiantes elementos de análisis para advertir el funcionamiento de la sociedad en la cual se desempeñarán y que aprecien el papel de la ciencia en el avance del conocimiento.

Las asignaturas del Núcleo de Formación Profesional (NFP) tienen como objetivo fortalecer competencias básicas o instrumentales, genéricas y específicas, y atender los intereses particulares de

los estudiantes permitiendo la profundización en temas de su interés, reforzar características distintivas de los egresados de la UNSAdA y contar con un ámbito flexible de introducción de innovaciones que surjan en el ámbito productivo. La carrera tiene previsto el dictado de tres asignaturas; una de las tres debe seleccionarse de las asignaturas propuestas para el área de producción de mono gástricos y producciones no tradicionales, a fin de cumplir con la carga horaria establecida para este tipo de producciones.

#### **Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS):**

También se deberán llevar a cabo Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS); las mismas se desarrollaran en establecimientos agropecuarios, laboratorios, empresas u otras instituciones públicas o privadas propuestas oportunamente por la carrera, luego de verificar su adecuación a los objetivos deseados. Para realizar la PPS es necesario que el estudiante haya cursado y aprobado el 75% de las asignaturas. El motivo fundamental de la PPS es que el estudiante pueda comprender, aplicar e integrar los aportes de las disciplinas asociadas a su formación profesional y en contacto real con el sector laboral dimensionar su capacidad de respuesta ante las necesidades de su comunidad. Se busca que el futuro profesional mediante la práctica comunitaria se posicione a sí mismo y a la UNSAdA como actores del desarrollo local y regional en conjunto con la comunidad.

#### **7. Organización del plan de estudios:**

##### **Asignatura: Sistemas de producción agropecuaria I**

##### **Objetivos:**

- Reconocer los sistemas reales de producción de carne vacuna en cría, invernada y cabaña.
- Reconocer los sistemas de producción de cerdos, sistemas de producción avícolas de carne y huevos.
- Introducir a los modelos gráficos cuantitativos, flujos de material y flujos de información.

**Contenidos mínimos:** Los métodos de observación: visión de conjunto análisis de sectores, registros. Observación y formulación de informes de distintos sistemas de producción. Relación con los aportes teóricos de otras asignaturas del ciclo básico.

**Asignatura: Elementos de Física****Objetivos:**

- Brindar al estudiante una introducción a los elementos de física de importancia para el análisis y caracterización de procesos naturales y ambientales.

**Contenidos mínimos:** Aspectos de la física relevantes para comprender los fenómenos naturales y ambientales. Mecánica (fuerza, potencia, movimiento, energía cinética y potencial). Mecánica de fluidos (hidrostática, presión, hidrodinámica). Calor y temperatura. Principios de termodinámica (Entropía). Electricidad y magnetismo. Radiación (espectro, características). Agua: propiedades físicas. Física nuclear: radiactividad: partículas. Fisión y fusión nuclear. Reactores nucleares.

**Asignatura: Introducción a la Química****Objetivos:**

- Brindar al estudiante una introducción a la química aplicada al análisis y caracterización de procesos naturales y ambientales.

**Contenidos mínimos:** Aspectos de la química relevantes para comprender los fenómenos naturales. Materia y energía: propiedades, cambios. Sustancias. Símbolos y fórmulas. Elementos (Tabla periódica). Uniones químicas. Teoría atómica. Gases: propiedades, presión, densidad. Leyes. Nomenclatura química (Óxidos, hidróxidos, ácidos, sales). El agua (propiedades): soluciones. Hidrocarburos: química orgánica, tipos. Reacciones y ecuaciones químicas (Estequiometría). Reacciones químicas en soluciones acuosas. Equilibrio ácido-base. Compuestos de interés biológico: macromoléculas (CHON, S y P), Carbohidratos. Aminoácidos y proteínas. Lípidos. Ácidos nucleicos. Vitaminas. Propiedades y características. Elementos y compuestos potencialmente contaminantes (metales pesados, hidrocarburos, compuestos orgánicos permanentes).

**Asignatura: Matemática I****Objetivos:**

- Adquirir nociones básicas de álgebra y geometría analítica.
- Adquirir capacidad de expresión y resolución de problemas matemáticos.

**Contenidos mínimos:** Sistemas de Ecuaciones. Matrices. Determinantes. Límite y continuidad de funciones. Sucesiones. Límite de sucesiones. Derivada. Aplicaciones de la derivada.

**Asignatura: Matemática II**

**Objetivos:**

- Continuar el proceso de formación e introducción en concepto matemáticos fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico.
- Adquirir los conceptos de funciones, límite, continuidad, derivación e integración, como grandes ejes en la construcción del conocimiento matemático.

**Contenidos mínimos:** Integrales. Aplicaciones de las integrales. Integrales Impropias. Funciones de varias variables. Límite, continuidad. Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Extremos locales. Extremos condicionados. Cálculo de Integrales. Múltiples sencillas.

**Asignatura: Química y sistemas vivos**

**Objetivos:**

- Brindar al estudiante una introducción a la química orgánica aplicada al análisis y caracterización de procesos biológicos.
- Comprender la relación existente entre la forma que adoptan las moléculas en el espacio y sus propiedades físico-químicas y biológicas.
- Relacionar las características bioquímicas con la fisiología de los diferentes compuestos que forman parte de los organismos vivos.
- Comprender las bases moleculares de los procesos biológicos y relacionar los diferentes niveles de organización que presentan las bio-moléculas.

**Contenidos mínimos:** Química biológica y química orgánica. La estructura, propiedades y reacciones de los compuestos orgánicos, identificación de los mismos y mecanismos de las reacciones. Conceptos de equilibrio químico, ácidos bases y cinética química. El átomo de carbono. Compuestos hidrocarbonados. Compuestos oxigenados. Compuestos nitrogenados. Heterociclos y alcaloides. Isomería. Hidratos de carbono. Lípidos. Isoprenoides y esteroides. Soluciones reguladoras de pH. Aminoácidos y péptidos. Proteínas. Ácidos Nucleicos. Nucleósidos. Nucleótidos. AMP cíclico. ATP. Dinucleótidos, NAD, FAD. ADN. Estructura y conformación. Fibra de cromatina. ADN eucariota y

procariota. ARN, tipos de ARN. Radiactividad y aplicaciones agropecuarias de los isótopos radiactivos.

**Asignatura: Biología**

**Objetivos:**

- Brindar al estudiante una introducción a los conceptos, características y procesos biológicos de importancia para la comprensión de los fenómenos naturales (molecular, celular y organísmica).
- Brindar a los estudiantes contenidos de histología, anatomía y fisiología de una manera integradora para facilitar la comprensión sistémica del organismo animal.

**Contenidos mínimos:** Aspectos conceptuales de procesos biológicos de importancia para la comprensión de los fenómenos naturales. Biología celular y molecular: estructuras, procesos, funciones. Biología de organismos: morfología y fisiología de animales, vegetales y microorganismos. Ciclos de vida. Crecimiento, desarrollo y reproducción. Fotosíntesis, respiración y descomposición.

**Asignatura: Botánica general**

**Objetivos:**

- Comprender la estructura exomorfológica y anatómica de las espermatofitas en las fases vegetativa y reproductiva, enfatizando la importancia agropecuaria en cada una de las etapas.
- Relacionar armónicamente los caracteres morfológicos, con las funciones y con el ambiente en el cual se desarrollan las plantas. Adquirir un conocimiento global y sistemático de la diversidad vegetal.

**Contenidos mínimos:** Biología Celular. Morfología y anatomía de las plantas. Características principales y diversidad. Multiplicación vegetativa. Características principales y tipos. Desarrollo embrionario. Dispersión de frutos y semillas.

**Asignatura: Sistemática vegetal**

**Objetivos:**

- Reconocer la importancia de la biodiversidad vegetal en el marco de la sustentabilidad.

- Analizar características observables, medibles y constantes a nivel de subfamilia, tribus, género y especie de importancia agropecuaria. Valorar la importancia de las plantas como alimento a nivel nacional y mundial, cuyos restos del cultivo se usan como forrajes.

**Contenidos mínimos:** Taxonomía de las Espermatofitas. Principales familias, géneros y especies de interés agropecuario. Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Solanaceae, Apiaceae, entre otros.

#### **Asignatura: Edafología**

##### **Objetivo:**

Determinar el nivel de fertilidad en diferentes tipos de suelos, a través de un muestreo seguido de un análisis, que permitan tomar medidas y hacer recomendaciones para solucionar problemas en los diferentes sistemas de producción, bajo un modelo de desarrollo sustentable.

**Contenidos mínimos:** Materiales originarios y formación del suelo, propiedades físicas y químicas, la materia orgánica y organismos del suelo, macro y micro elementos, procedimiento para el muestreo de suelos, su análisis químico, interpretación y recomendación. Uso de Geoposicionador (GPS).

#### **Principios de Genética**

##### **Objetivos:**

- Comprender y analizar los conceptos de: genotipo, ambiente y la interacción genotipo-ambiente sobre la base de la Genética y su aplicación en la adecuación de genotipos específicos con el fin de aumentar los rendimientos y/o la rentabilidad de los sistemas agro-productivos.

**Contenidos mínimos:** Principios y aplicaciones de la genética. Las bases materiales de la herencia. Herencia Mendeliana. Patrones modificados de Herencia Mendeliana. Variación en el número de cromosomas. Las mutaciones y su utilidad. Ligamiento, Entrecruzamiento y mapas cromosómicos. Genética Cuantitativa y Genética de Poblaciones. Introducción al mejoramiento genético vegetal y animal.

#### **Asignatura: Climatología y meteorología agrícolas**

**Objetivos:**

- Proporcionar información sobre diversos aspectos básicos de la climatología y la meteorología agrícola.
- Conocer como los diferentes elementos del clima afectan la producción agropecuaria.

**Contenidos mínimos:** La meteorología agrícola: introducción, definición y alcance. Introducción a la física de la atmósfera, con énfasis en las leyes de la radiación, la radiación solar y terrestre, la superficie y los balances de energía atmosféricos, la formación de precipitación y fenómenos ópticos y eléctricos atmosféricos; las variables agrometeorológicas y sus mediciones. La distribución vertical de la temperatura: condiciones de tipo de caducidad y estabilidad. Elementos y factores del clima. El tiempo y el clima: efectos sobre la producción agrícola. Efecto de tiempo en el crecimiento y desarrollo del cultivo, y la introducción de cultivos y el tiempo de modelado. Tiempo, aspectos de la gestión de plagas y enfermedades. La función de tiempo en la determinación de los riesgos y peligros y el uso de los datos del tiempo en la planificación y toma de decisiones; los índices agroclimáticos y su aplicación. Clasificación climática y su aplicación en la agricultura. La predicción del tiempo para la agricultura.

**Asignatura: Física para ingeniería****Objetivos:**

- Profundizar en algunos conocimientos fundamentales para comprender aspectos fisiológicos de plantas y animales así como otros aspectos necesarios para comprender diferentes fenómenos relacionados con sus futuros alcances profesionales.
- Comprender las leyes básicas que le permitan interpretar los distintos fenómenos relacionados con plantas animales, medio ambiente y diferentes alcances de su actividad profesional.

**Contenidos mínimos:** El proceso de medición. Mecánica aplicada. Estática de los Fluidos y Fenómenos de superficie. Dinámica de los Fluidos y Fenómenos de transporte. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Magnetismo. Óptica geométrica.

**Asignatura: Probabilidad y Estadística****Objetivos:**

- Introducir al estudiante en los conceptos de Probabilidades y Estadísticas.
- Introducir al estudiante en problemas relacionados con la organización, presentación, análisis e interpretación de información relacionada con la producción e investigación agropecuarias.

**Contenidos mínimos:** Estadística Descriptiva. Análisis y Representación de datos en una y dos variables. Probabilidad. Distribución discreta de Probabilidad. Distribución Normal. Variabilidad de las muestras. Inferencia Estadística. Inferencia para una y dos poblaciones. Aplicaciones de Ji-cuadrada.

### **Asignatura: Sistemas de producción agropecuaria II**

#### **Objetivos:**

- Analizar las relaciones entre los elementos de los sistemas de producción animal, los flujos de material y de información y pueda reconocer los reguladores del sistema.

**Contenidos mínimos:** El sistema de producción. El análisis de las relaciones e interrelaciones entre los elementos de los sistemas de producción animal. Flujos de material y de información. El sistema de producción. Detección de los reguladores. La función del hombre como regulador del sistema. Los condicionamientos legales y de mercado. Sostenibilidad. Análisis de sistemas de producción lechera, producción de rumiantes menores, sistemas no tradicionales. La organización del rodeo de animales. Los flujos de información y los sistemas de registro. Formulación de un modelo gráfico cuantitativo, análisis dinámico de los sistemas de producción.

### **Asignatura: Anatomía comparada y Fisiología Animal**

#### **Objetivos:**

- Introducir al estudiante en la terminología anatómica y topográfica de los animales y en conocimientos sobre las estructuras y funciones de los sistemas musculo esquelético, nervioso, sensorial, cardio-respiratorio, linfático, genitourinario, endócrino y tegumentario en las mismas especies.
- Conocer las diferencias de la anatomía comparativa de carnívoros, rumiantes, caballos y aves y las distintas regiones musculares y cortes comerciales que de ellos se obtienen.

**Contenidos mínimos:** Importancia de la anatomía y fisiología animal. Las partes anatómicas y su funcionamiento. Planigrafía. Osteología. Miología. Aparato Digestivo. Aparato circulatorio. Aparato respiratorio. Sistema Endocrino. Aparato reproductor. Glándula Mamaria.

**Asignatura: Maquinarias e implementos agrícolas**

**Objetivos:**

- Conocer y comprender el funcionamiento de los diferentes tipos de tractores e implementos para la agricultura y la ganadería, de acuerdo a sus partes básicas, tipos y mantenimiento, así como de su utilización en función del tipo de clima, suelo y cultivo.
- Comprender la importancia de su administración para hacer un manejo adecuado: técnico, ecológico y económico; de acuerdo a las características de la unidad de producción.

**Contenidos mínimos:** Propiedades físicas, mecánicas y la clasificación del suelo de acuerdo a su capacidad de uso; el agua del suelo; el uso eficiente de la mecanización; diferentes sistemas de labranza; la mecanización y sus problemas sociales, económicos y físicos que limitan su desarrollo; clasificación y / o tipos de tractores agrícolas; precauciones de seguridad y símbolos universales; descripción general de los principales sistemas de tractores agrícolas tipo diésel; descripción general de los principales implementos y equipos agropecuarios.

**Asignatura: Ecología de los agroecosistemas**

**Objetivos:**

- Conocer la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y agro ecosistemas incorporando la dimensión ambiental para fomentar la conciencia ecológica y una nueva interacción naturaleza sociedad.
- Ejercer un manejo de recursos sustentable y acorde al medio ambiente y que, al mismo tiempo, sea capaz de detectar, analizar, proponer y ejecutar alternativas de solución.

**Contenidos mínimos:** Relación entre ecología y economía. Leyes y principios ecológicos básicos. Niveles de Integración de la Naturaleza. Estado Actual y perspectivas de los Recursos Naturales. Componentes bióticos y abióticos, interrelaciones y funcionamiento del agro ecosistema. Ciclos bio

geoquímicos y dinámica de poblaciones. Pérdida de la biodiversidad (por erosión, por cambio de uso de suelo). Ecología de los suelos. Micorrizas y bacterias benéficas. Problemas ecológicos (cambio climático, sequía y pérdida de la diversidad biológica). Agro ecosistema. Ética ambiental y desarrollo sustentable, legislación ambiental, ecología en los sistemas agropecuarios.

#### **Asignatura: Microbiología agropecuaria**

##### **Objetivos**

- Lograr el conocimiento y las habilidades necesarias para comprender las características morfo fisiológicas, taxonómicas, y las acciones e interacciones de los microorganismos en el suelo, agua y aire.
- Explicar la intervención de los microorganismos en los problemas medio ambientales y como pueden manipularse para mitigarlos.
- Seleccionar el método de procesamiento, almacenamiento y análisis necesario para comprender el crecimiento y control de microorganismos que garanticen la seguridad y calidad de los alimentos.

**Contenidos mínimos:** Introducción al estudio de la microbiología. Características generales de bacterias, virus, rickettsias, protozoos, algas y hongos. Clasificación, genética, ecología, morfología, fisiología, física y química. Introducción a las aplicaciones de la Microbiología de alimentos y análisis de agua, la industria y la medicina, principios de inmunología y transmisión de enfermedades infecciosas. Técnicas microbiológicas.

#### **Asignatura: Fisiología vegetal**

##### **Objetivos:**

- Adquirir las bases fisiológicas para entender los procesos de crecimiento y rendimiento de las plantas y poder implementar prácticas de manejo del sistema de producción, con el fin de incrementar los rendimientos y/o la rentabilidad del sistema aprovechando el potencial genético y los factores ambientales.

**Contenidos mínimos:** Estudio de las plantas desde el punto de vista de su funcionamiento, se parte de la germinación de semillas hasta la cosecha, y se analizan los procesos asociados a estas etapas. Relación agua, suelo, planta, atmósfera, hombre. Fotosíntesis, respiración y foto respiración, su importancia, efectos y factores que la afectan. Aspectos aplicados de metabolismo básico, teórico y

rendimiento observado. La germinación, el crecimiento y desarrollo su importancia, efectos y factores que las afectan. La nutrición mineral en las plantas. Hormonas vegetales.

#### **Asignatura: Reproducción animal**

##### **Objetivos:**

- Adquirir los conocimientos de la fisiología y desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para realizar las técnicas y procedimientos que les permitan favorecer la eficiencia reproductiva de las empresas agropecuarias de las diferentes especies como son bovinos, cerdos, ovinos, etc.

**Contenidos mínimos:** Métodos de identificación de los animales. Registros reproductivos y productivos. Comprensión e interpretación de los registros y su aplicación. Importancia de los registros en los sistemas reproductivos. Conceptos y principios de la reproducción animal. Fisiología del ciclo estral. Factores que afectan la detección del estro. Manipulación del ciclo estral. Alteraciones endocrinas del ciclo estral. Diagnóstico de la situación reproductiva del rebaño. Diferentes técnicas reproductivas. Criterios para la selección de reproductores. Técnica de la inseminación artificial en bovinos. Técnica de la inseminación artificial en cerdos. Elaboración de un programa de inseminación artificial. Técnica de transferencia de embriones.

#### **Asignatura: Conservación del suelo y del agua**

##### **Objetivos:**

- Identificar las condiciones que favorecen el deterioro de los suelos y de los cuerpos de agua, desde el enfoque de cuenca.
- Evaluar la magnitud del deterioro; proponer prácticas mecánicas, vegetativas e integradas de conservación y manejo, sin perder de vista la función productiva, en un contexto de sustentabilidad y responsabilidad social.

**Contenidos mínimos:** Cuenca hidrológica. El suelo como ecosistema. Escurrimientos superficiales y cuerpos de agua. Calidad y deterioro del suelo y de cuerpos de agua. Conservación y manejo de suelos y de cuerpos de agua. Prácticas vegetativas (biológicas). Prácticas mecánicas (físicas). Prácticas integradas de conservación de suelos. Manejo de cuencas hidrográficas. Planeación del uso del suelo. Ordenamiento territorial. Manejo de suelos contaminados. Cambios globales y manejo de recursos.

**Asignatura: Manejo integrado de adversidades**

**Objetivos:**

- Adquirir el conocimiento taxonómico de las especies que pueden ser utilizadas como controladores biológicos de plagas y malas hierbas dentro de la actividad agropecuaria.

**Contenidos mínimos:** Conceptos y bases del manejo integrado de plagas. Manejo Agroecológico de plagas. Técnicas. Implementación a través de los diferentes métodos de control: Biológico, Cultural, Químico, Físico, Mecánico, Legal, Radiación o Esterilización. Feromonas.

**Asignatura: Salud y Bienestar Animal**

**Objetivos:**

- Adquirir conocimiento para mantener la producción e incrementar la productividad de las explotaciones pecuarias encargadas de suministrar a la población humana proteínas de origen animal, como carne, leche, huevo y subproductos.
- Diseñar y realizar planes de Salud, como prevención en casos de emergencias.

**Contenidos mínimos:** Principales enfermedades y aspectos de bienestar que afectan a los rebaños y la relevancia de los mismos para la producción, el acceso a los mercados y la salud pública. El papel del manejo, el comportamiento y el bienestar animal en la mejora de productos lácteos, carne y la salud de las especies de interés productivo. Conceptos básicos de epidemiología y salud pública. Enfermedades exóticas de los animales y aspectos de la bioseguridad. Uso de fármacos y residuos en el ganado. Importancia de otras especies (equinos, caninos) que conviven con los animales de consumo. Conceptos y terminología de salud y bienestar animal. Tipos de diagnóstico epidemiológicos. Etiología, distribución, profilaxis, toma de muestras, análisis e interpretación de resultados. Diseño y elaboración de proyectos de salud y bienestar animal. Manejo de datos para su análisis epidemiológico. Análisis de datos categóricos. Diferentes tipos de estudios observacionales y experimentales.

### **Asignatura: Nutrición y Alimentación Animal I**

#### **Objetivos:**

- Lograr los conocimientos, habilidades y actitudes sobre la disciplina para poder hacer un uso eficiente y sustentable de los nutrientes en diferentes sistemas de producción animal.

**Contenidos mínimos:** Digestión y absorción de nutrientes. Fisiología de la nutrición y la formulación de raciones y suplementos nutricionales para especies monogástricas y poligástricas. Requerimientos nutricionales de las diferentes especies y etapas productivas. Calidad de los alimentos. Regulación del consumo voluntario.

### **Asignatura: Nutrición y Alimentación Animal II**

#### **Objetivos:**

- Lograr los conocimientos habilidades y actitudes sobre la disciplina para poder hacer un uso eficiente y sustentable de los alimentos en diferentes sistemas de producción animal.

**Contenidos mínimos:** características y restricciones de uso de alimentos. Estándares de alimentación. Formulación de raciones. Normas de racionamiento. Manejo de la alimentación.

### **Asignatura: Sanidad Vegetal**

#### **Objetivos:**

- Aplicar con responsabilidad y honestidad, los conocimientos sobre las características generales de los patógenos, de las alteraciones fisiológicas en las plantas, de las condiciones ecológicas y edáficas para su desarrollo, de los principales síntomas y signos, para identificar y diagnosticar las enfermedades y patógenos que atacan a las principales plantas cultivadas ocasionando pérdidas económicas y desabastecimiento de materias primas.
- Realizar las recomendaciones y métodos para su prevención y control conforme a las normas oficiales y éticas sobre el buen uso y manejo, considerando los aspectos ecológicos, económicos y sociales.

**Contenidos mínimos:** Relación medio ambiente-desarrollo de la enfermedad; los nutrientes en las plantas y síntomas de sus deficiencias; las alteraciones que los patógenos ocasionan en la fisiología de las plantas y los mecanismos de defensa estructurales y bioquímicos de las plantas. Métodos de

control de enfermedades: físico, cultural, genético, biológico, químico, y el manejo integral. Descripción general de enfermedades por agente causal, sintomatología, condiciones ecológicas y edáficas para su desarrollo y sus tipos de control en los principales cultivos pertenecientes a las familias botánicas: Solanácea, Cucurbitácea, Gramínea, leguminosa; así como en las principales especies de frutales y forestales. Prueba de hipótesis. Nivel de significación. Ensayos. Análisis de la varianza. Asociación de variables. Relaciones y funciones. Correlación. Regresión. Análisis de variables en el tiempo. Distintos diseños utilizados, completamente aleatorizados, en bloques completos al azar, diseño en cuadrado latino, otros.

**Asignatura: Economía y Gestión de la innovación**

**Objetivos:**

- Comprender conceptos económicos asociados a la innovación y la tecnología.
- Promover el debate sobre la necesidad de la complejización de la actividad productiva.

**Contenidos mínimos:** Repaso de problemas de elección de la firma y relación con la organización industrial: inversión idiosincrática y especificidad de activos, inversión específica y el problema del “hold-up”. Autoridad y propiedad de activos tangibles e intangibles. Temas escogidos en monopolio y oligopolio. Enfoques sobre cambio tecnológico. Crecimiento endógeno y economía evolutiva. Interacciones miméticas. Racionalidad procedural y aprendizajes. Dinámica evolutiva a nivel micro y crecimiento. Los modelos de Dosi. Incorporación de los intangibles en otros enfoques. La relación con la publicidad y el marketing. La incorporación de la lógica sectorial de la actividad innovativa y su relación con los sectores productivos y el Estado. Políticas de ciencia, tecnología y diseño y agentes innovativos. Lógicas de gestión y trayectorias empresarias. Casos.

**Asignatura: Administración Comercial**

**Objetivos:**

- Desarrollar una visión sistémica del proceso de comercialización en la Organización, en el Mercado, en la Sociedad, para integrar y complementar los conocimientos como profesionales.

**Contenidos mínimos:** Función Comercial: Características y Evolución. Macro ambiente y Micro ambiente. Proceso Decisorio del Consumidor. Segmentación de Mercado y Selección de Mercado Meta. Diferenciación de Producto y Posicionamiento. Mezcla Comercial: Producto, Precio, Canales, Comunicación. Gestión Comercial: Diagnostico, Organización y Control.

**Asignatura: Forrajicultura**

**Objetivos:**

- Adquirir las competencias para diagnosticar problemas relacionados con la producción y utilización de forrajes en la alimentación para animales de interés zootécnico, contribuyendo a la rentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria mediante los conocimientos teóricos y prácticos de los métodos y técnica de alimentación.

**Contenidos mínimos:** Concepto de forrajicultura, clasificación y composición química de forrajes, métodos de conservación de forrajes, gramíneas forrajeras cultivadas, sorgos (*Sorghum* sp.), maíz como forraje (*Zea mays*), cereales invernales como forraje (*Avena*, *Hordeum*, *Secale*), leguminosas forrajeras cultivadas, alfalfa (*Medicago sativa*), trébol de olor blanco (*Melilotus albus*), tréboles vedaderos (*Trifolium repens*, *pratense* y *alexandrinum*), especies forrajeras de otras familias, implantación de pasturas, producción de semillas, recursos forrajeros naturales, naturalizados y cultivados de las distintas regiones fitogeográficas del país, fisiología del crecimiento de las plantas forrajeras, manejo de pasturas, técnicas de refinamiento o recuperación de pastizales degradados, el hombre y el equilibrio biológico de los ecosistemas.

**Asignatura: Biotecnología Agropecuaria**

**Objetivos:**

- Conocer herramientas biotecnológicas y su aplicación en aspectos de mejoramiento productivo, de sanidad y de impacto al medio ambiente que optimicen los sistemas de producción agropecuaria y forestal, en un contexto de ética, responsabilidad social y sustentabilidad.

**Contenidos mínimos:** Definición e importancia de la Biología Molecular y la Biotecnología. Replicación de ácidos nucleicos y biosíntesis de proteínas. Genómica: Genoma, comunicación celular y expresión del material genético. Biotecnología molecular: Técnicas (PCR, electroforesis, secuenciación,

marcadores moleculares, enzimas de restricción, cultivo de tejidos). Biotecnología en el sector agropecuario: Transgénesis, Clonación, Reproducción manipulada y Bioenergética. Bioética.

#### **Asignatura: Legislación agropecuaria e inspección de alimentos**

##### **Objetivos:**

- Conocer, analizar y aplicar los principales conceptos metodológicos de la normalización e inspección de productos agropecuarios, la regulación fitosanitaria y el establecimiento de medidas legales para que se aplique correcta y honestamente con verdadera responsabilidad y compromiso social.

**Contenidos mínimos:** Naturaleza y función de las normas jurídicas aplicables a la actividad agropecuaria. Los conceptos jurídicos fundamentales aplicables a la Normalización e inspección de productos agropecuarios. Estructura y formas de la organización administrativa nacional, provincial y municipal. Los procesos básicos del comercio internacional en materia agropecuaria. La organización Mundial del Comercio Exterior. Acuerdos Multilaterales de comercio. La legislación del Comercio Exterior. La legislación aduanera. La legislación de Normalización. Las normas regulatorias aplicadas al sistema de producción agropecuario. El estudio y análisis de la estructura y contenido de las Normas BPA, ISO. Metodologías para la inspección de productos lácteos y subproductos, cárnicos y subproductos, de agua dulce y de mar y subproductos, avícolas y subproductos, agrícolas orgánicos e inorgánicos.

#### **Asignatura: Genética y mejoramiento genético**

##### **Objetivos:**

- Conocer el concepto de genotipo agregado y de valor económico de los caracteres.
- Evaluar el impacto del uso de los marcadores moleculares y de técnicas reproductivas como herramientas de mejoramiento.
- Evaluar los distintos sistemas de cruzamientos.

**Contenidos mínimos:** Influencias relativa de factores genéticos y medioambientales en las características cuantitativas. Métodos para calcular valores raciales o índices para aprovechar variación genética en características cuantitativas. Computadoras para utilizar datos de pedigre rendimientos productivos. Selección por resistencia a enfermedades. Mejora por medio de usos de

tecnologías reproductivas. Importancia de la genética molecular en el mejoramiento del ganado. Influencia materna y métodos de selección de componentes maternos. Uso de consanguinidad y entrecruzamiento como herramienta de mejora genética.

**Asignatura: Formulación de proyectos**

**Objetivos:**

- Proveer las herramientas básicas que permitan al alumno formular y evaluar proyectos en el sector público y/o privado.
- Favorecer la incorporación de capacidades para la identificación, medición y valoración de beneficios y costos relevantes en cada tipo de proyectos, su distribución en el tiempo, y la aplicación de las técnicas que facilitan la toma de decisiones.

**Contenidos mínimos:** La inversión privada y la pública. Fundamentos teóricos. Tasa de preferencia temporal, eficiencia marginal de la inversión, productividad marginal del capital, eficacia marginal del capital y tasa de interés. Proyectos independientes, mutuamente excluyentes, sustitutos, complementarios Criterios microeconómicos. Evaluación financiera, económica y social. Nociones de matemática financiera. El método del Valor Presente Neto y de la tasa interna de retorno. Evaluación costo-beneficio, costo eficacia, menor costo. Otros métodos de decisión. La evaluación económica: precios sombra para bienes y servicios, salarios, de la tasa de descuento, tipo de cambio etc. Mercados distorsionados. Medición de los efectos redistributivos de un proyecto. Factor de conversión. Los proyectos de infraestructura, usos de software, problemas. Análisis de Sensibilidad. La planificación y la programación. La evolución histórica y los actuales marcos lógicos. BID, ILPES, Chile y modelo europeo.

**Asignatura: Producción de bovinos de carne**

**Objetivos:**

- Adquirir la capacidad de desarrollar sistemas de producción de carne bovina: cría, recría y engorde eficientes y ambientalmente sustentables y de adaptar/modificar sistemas de producción con el objetivo de obtener diferentes productividades y calidades de carne.

**Contenidos mínimos:** Producción de carne en la Argentina. Crecimiento y desarrollo. Alimentación. Principios de crecimiento y desarrollo. Consumo, energía, proteína, alimentación para diferentes

categorías. Forrajes conservados y alimentos concentrados. Producción individual y por unidad de superficie. Planificación y balance forrajero. Uso de software para el cálculo de raciones para ganado de carne. Sistemas de cría. Sistemas de engorde. Índices en cría e invernada. Trazabilidad. Tipificación y comercialización. Índices físicos. Índices reproductivos; superficie ganadera, producción de carne, eficiencia del stock. Leyes y normas vigentes de trazabilidad. Sistemas y elementos. Procedimientos para distintos eslabones de la cadena. Operadores en comercialización. Rendimiento. Determinación del precio.

#### **Asignatura: Producción de bovinos de leche**

##### **Objetivos:**

- Adquirir la capacidad de desarrollar sistemas integrales de producción lechera. Cría, recría y tambo eficientes y ambientalmente sustentables.
- Adquirir la capacidad de adaptar/modificar sistemas de producción con el objetivo de mejorar la productividad y calidad de la leche.

**Contenidos mínimos:** Producción de leche en Argentina. Principios de crecimiento y desarrollo. Alimentación del ganado lechero. Consumo, energía, proteína, alimentación para diferentes categorías. Sanidad animal preventiva en cría, recría y tambo. Bienestar Animal. Sistemas de producción lechera. De extensivos a intensivos. Características generales de cada uno de estos. Cría y recría de la reposición en el Tambo. Alimentación en el sistema. Requerimientos. Uso de software para el cálculo de raciones para ganado de leche. Formas de suplementar. Lectura de parcelas y comederos. Disponibilidad y asignación de superficie. Sanidad. Fisiología de la glándula mamaria. Mastitis y calidad de leche. Reproducción en sistemas lecheros. Instalaciones, rutina de ordeño, manejo de efluentes. Calidad de leche e industrialización. Comercialización.

#### **Asignatura: Producción de equinos**

##### **Objetivos:**

- Conocer los componentes del sistema de producción equina, tipos de explotaciones, agregado de valor y comercialización. Fundamentos para optimizar los procesos en el sistema productivo.

**Contenidos mínimos:** Origen, evolución y domesticación del caballo. Conceptos generales sobre Producción Equina en Argentina. Comportamiento equino. Razas y biotipos funcionales. Alimentación del caballo. Manejo reproductivo. Neonatología y pediatría. Cría, Recría, Cuida y Doma. Instalaciones. Programas sanitarios. Mejoramiento genético. Manejo general y control de sistemas de Producción Equina.

**Asignatura: Producción de cereales y oleaginosas**

**Objetivos:**

- Adquirir conocimiento para desarrollar diferentes sistemas de producción de cereales y oleaginosas sobre la base de la comprensión de las características diferenciales más importantes entre ellos.

**Contenidos mínimos:** Introducción a los Sistemas de Producción de Cultivos. Ecofisiología de los principales cultivos de grano: trigo, maíz, sorgo, girasol y soja. Fertilización y protección. Tecnologías para la producción de cultivos de grano. Cosecha y almacenamiento.

**Asignatura: Producción de porcinos y aves**

**Objetivos:**

- Lograr que el estudiante sea capaz de desarrollar diferentes sistemas de producción de cerdos y aves mostrando actitudes de respeto por el medio ambiente y responsabilidad social.

**Contenidos mínimos: Producción porcina:** Origen del cerdo moderno y evolución de los sistemas productivos. Domesticación e historia del cerdo. Filogenia. Difusión y distribución mundial. Existencia mundial. Principales países productores. Exportación: barreras sanitarias. Existencia nacional. Distribución, tendencias y situación actual. Fundamentos de su importancia productiva y social para nuestro país. Esquemas productivos. Ciclo biológico de la producción. Nuevos desafíos de la producción porcina. Sustentabilidad. Bienestar animal. Biología del Cerdo. Anatomía y Fisiología aplicada. Nutrición y alimentación. Instalaciones, medio ambiente y manejo nutricional. Manejo productivo. Comercialización. **Producción avícola:** Actualidad avícola. Manejo de Parrilleros. Manejo de Ponedoras. Manejo de reproductoras. Incubación Artificial. Desarrollo Embrionario. Producciones alternativas. Nutrición. Anatomía y fisiología del aparato digestivo del ave. Etapas en la elaboración del alimento balanceado. Cereales de uso habitual en la dieta de aves. Oleaginosas. Harinas de origen

vegetal. Harinas de origen animal. Aditivos. Bases para la formulación. Sanidad y Bioseguridad. Faena.

**Asignatura: Producción de rumiantes menores**

**Objetivos:**

- Lograr que el estudiante sea capaz de desarrollar sistemas de producción de rumiantes menores mostrando compromiso social y responsabilidad ambiental.

**Contenidos mínimos:** Sistemas de producción de ovinos. Formulación de programas. Programa de nutrición y alimentación. Programa de reproducción y mejoramiento genético. Programa de salud. Comercialización de carne. Comercialización de la leche. Comercialización de la lana, piel y pelo. Evaluación Técnica. Determinación de los parámetros productivos y reproductivos. Evaluación Financiera.

**Asignatura: Estructura económica y regional argentina**

**Objetivos:**

- Promover la capacidad de analizar la estructura productiva y regional argentina y la identificación de políticas de desarrollo conforme con la región.

**Contenidos mínimos:** Micro, macro y estructura. Relaciones. Formas de abordaje de la estructura económica argentina. Enfoques. Estructura económica, datos y fuentes de información. Cuentas Nacionales y Matriz insumo producto. Evolución histórica de la estructura en el marco de los ciclos. Los principales debates. La cuestión del agro y la industria, sectores predominantes. Comportamiento de la balanza comercial y de pagos. Crecimiento, empleo, precios y salarios, distribución del ingreso. Inflación. La estructura industrial. Cadenas de Valor en la Argentina. La cuestión regional. Crecimiento y disparidades regionales. Análisis de las regiones, subregiones y espacios locales. Políticas de Desarrollo.

**Asignatura: Práctica Profesional Supervisada (PPS)**

**Objetivos:**

- Trabajar en un entorno industrial, comercial, productivo o social para adquirir experiencia real y aplicar los conocimientos, proporcionando una base para el futuro desempeño laboral.

**Contenidos mínimos:** Expresar el trayecto académico al momento de formular la solicitud, la experiencia y conocimientos profesionales de forma adecuada, clara y concisa en la solicitud de empleo. Analizar la organización con respecto a su estructura, gestión y actividades. Describir las actividades desarrolladas dentro de la organización y relacionar esto con su funcionamiento general. Explicar el papel desempeñado por los ingenieros o técnicos, según corresponda, dentro de la organización. Reflexionar sobre su práctica profesional y relacionar esto con las actividades de la profesión. Se espera que en este espacio el estudiante obtenga además insumos para la realización de su Trabajo Final.

**Asignatura: Taller de Trabajo Final**

**Objetivos:**

- Brindar pautas generales para propiciar la elaboración de un trabajo final donde se distingan los modos en que se produce y valida el conocimiento, y que dé cuenta de la adquisición de conocimientos y competencias relacionadas con los alcances de la carrera.

**Contenidos mínimos:** La naturaleza y complejidades de la investigación social. El diseño de la investigación; los componentes. Temas de investigación; organización de la búsqueda de información. Identificación y planteo de un problema a exponer o resolver. Formulación de objetivos. Diseño metodológico. Adopción de decisiones sobre los aspectos y las técnicas adecuadas. Definición de variables. Muestreo. Indicadores. Instrumentos para la recolección de datos. Presentación y análisis de los resultados obtenidos. Elaboración de conclusiones. Exposición de un informe final.

**Asignatura: Inglés técnico (\*)**

**Objetivos:**

- Adquirir los conocimientos necesarios para la lectura y comprensión de textos técnicos en inglés.
- Adquirir los conocimientos necesarios para redactar breves informes técnicos en inglés.

**Contenidos mínimos:** Fundamentos gramaticales del inglés: identificación de sujeto y predicado. Pronombres personales. Formas verbales presente, presente continuo, pasado (past simple, past continuous, past perfect y past perfect continuous) y futuro simple en modalidades afirmativa, interrogativa y negativa. Uso de la voz pasiva en textos científicos. Verbos regulares e irregulares.

Preposiciones. Modo imperativo y su uso para formular instrucciones. Conectores generales. Pronombres Aspecto semántico: Lista de verbos más usuales. Vocabulario técnico específico. Lectura: Identificación del tema de un texto. Comprensión e interpretación de textos técnicos. Comprensión de descripciones técnicas. Técnicas de traducción. Uso y consulta del diccionario bilingüe. Escritura: Redacción de breves informes en base a estructura asignada, elaboración de curriculum vitae, descripción simple de procesos, listado ítems.

(\*) Los alumnos podrán cursar la asignatura o rendir un examen de suficiencia que acredite los contenidos solicitados.

### **Asignaturas electivas propuestas para cada núcleo:**

#### **Núcleo de Formación General**

##### **Asignatura: Introducción a la problemática del conocimiento**

##### **Objetivos:**

- Introducir a los estudiantes en el análisis de los procesos de ruptura epistemológica y cambios en las matrices de la producción del conocimiento en relación con las transformaciones sociales, culturales y económicas.

**Contenidos mínimos:** Sociedad y conocimiento. La gestión del conocimiento y su evolución en los distintos momentos de la historia. Cambios de paradigmas en la generación del conocimiento. Conocimiento universitario y pluriuniversitario. Disciplina, interdisciplina y transdisciplina. Impacto social, cultural y económico. Las perspectivas futuras: globalización, transnacionalización e integración del conocimiento. Las políticas públicas y los modelos de intervención. Misión y funciones de la Universidad en este contexto. Modelos de alfabetización y competencias de la alfabetización académica.

##### **Asignatura: Estrategias de la intervención profesional**

##### **Objetivos:**

- Generar un ámbito de producción y articulación en competencias profesionales, desde las distintas perspectivas analíticas para afrontar la vida laboral y sus coyunturas de una manera competente.

**Contenidos mínimos:** La Universidad y el mundo del trabajo. Competencias profesionales. Dialéctica y complejidad del desarrollo social, cultural y económico. La relación del egresado con el sistema productivo. La articulación y la asociatividad interinstitucional. Nuevas modalidades de asociaciones interinstitucionales públicas y privadas. Delimitación y focalización de problemáticas socioculturales de investigación e intervención profesional específica. Adquisición de capacidades para conocer y aplicar las teorías y metodologías para el desarrollo de actividades vinculadas con actividades profesionales y científicas. Proyectos de intervención; de investigación; de emprendedorismo. Articulación instrumental y social.

### **Ciclo de Formación Profesional (NFP)**

#### **Asignatura: Producción orgánica**

##### **Objetivos:**

- Adquirir la capacidad de reestructurar los sistemas de producción agropecuarios convencionales en sistemas de producción orgánicos y sustentables.

**Contenidos mínimos:** Tendencias y principios básicos de la producción orgánica. Importancia de los componentes del suelo en la producción orgánica. Métodos de producción en la agricultura orgánica. Métodos de producción en la ganadería orgánica. Certificación y comercialización de productos orgánicos.

#### **Asignatura: Enfermedades Infecciosas en animales de producción.**

##### **Objetivos:**

- Conocer, relacionar e identificar las enfermedades infecciosas de los animales en producción.
- Aplicar las medidas preventivas y de control epidemiológico para preservar la salud animal y la salud pública.

**Contenidos mínimos:** Conceptos patológicos: etiología, patogenia, síntomas, y curso de las enfermedades de origen infeccioso que afectan a los animales en los diferentes sistemas de producción pecuaria.

#### **Asignatura: Enfermedades parasitarias y metabólicas en animales de producción**

##### **Objetivos:**

- Conocer, relacionar e identificar las enfermedades parasitarias y metabólicas de los animales en producción.
- Aplicar las medidas preventivas y de control epidemiológico de los sistemas de producción animal para preservar la salud animal y la salud pública.

**Contenidos mínimos:** Conceptos patológicos: etiología, patogenia, síntomas, y curso de las enfermedades de origen parasitario y metabólico que afectan a los animales en los diferentes sistemas de producción pecuaria.

**Asignatura: Epidemiología**

**Objetivos:**

- Comprender el concepto de salud productiva y la forma de alcanzar la misma. Adquirir el criterio poblacional tanto para prevenir como para hacer frente a problemas sanitarios. Utilizar herramientas básicas para estudios epidemiológicos.

**Contenidos mínimos:** Definición y uso de la epidemiología. Asociaciones causales y metodología para establecerlas. Tríada epidemiológica. Obtención y presentación de información. Pruebas de hipótesis de importancia en epidemiología. Factores que condicionan la distribución de una enfermedad en la población. Análisis de los principales diseños experimentales usados en epidemiología. Importancia de las poblaciones de animales salvajes como reservorios de enfermedades.

**Asignatura: Planificación y gestión territorial**

**Objetivos:**

- Brindar al estudiante un marco conceptual y metodológico sobre la planificación y gestión territorial.

**Contenidos mínimos:** El hombre y su territorio. Clasificación de asentamientos humanos. Población, dinámica y distribución. Procesos de ocupación del territorio. Región y Regionalización ambiental. Urbanización. Efectos antrópicos: transformaciones territoriales. Sistemas territoriales y ambientales. Planificación, ordenamiento y gestión territorial. Estructura y organización del espacio regional y urbano. Planeamiento regional y política ambiental. Uso del espacio. Evolución histórica.

**Asignatura: Producción de animales de granja**

**Objetivos:**

- Saber aplicar un plan de manejo general y proponer soluciones en sistemas apícolas y cunícolas en el marco de la sustentabilidad y la responsabilidad social.

**Contenidos mínimos:** La abeja doméstica, el apiario, la colmena, alimentación natural y artificial. Revisión de primavera y otoño. Enjambrazón natural y artificial. Cosecha de miel. Extracción de miel. Miel, cera, subproductos. Enfermedades de las abejas. Instalaciones. Biología del conejo. Implementos. Selección y Mejoramiento Genético. Manejo. Alimentación. Sanidad.

**Asignatura: Producción acuícola****Objetivos:**

- Adquirir capacidad de desarrollar distintos sistemas de producciones acuáticas, mostrando actitudes de respeto por el medio ambiente y responsabilidad social.

**Contenidos mínimos:** Producción acuícola: Hidrología: El agua elemento fundamental de los sistemas de producción acuícola: origen y abundancia. Agua y micro-cuenca Conceptos y bases de los sistemas acuícolas: Definición de sistema acuícola, Fundamentos de acuicultura, Tipos de ambientes de agua dulce, Impacto socio ambiental del sistema acuícola. Tipos de sistemas de producción: Intensivo, semi-intensivo, extensivo, monocultivo, policultivo. Métodos de cultivo: Encierro, estanques, jaulas flotantes, canales de flujo rápido, tanques circulares (geo-membrana), acuaponía. Nutrición de los sistemas de producción acuícola: ración alimenticia (comercial y opcional), requerimiento nutricional. Sistemas de producción acuícola. Programas de salud en los sistemas de producción acuícola: Métodos de control de enfermedades. Transformación y Comercialización de productos acuícolas. Evaluación técnica, financiera y económica de los sistemas de producción acuícola.

**Asignatura: Producción de animales no tradicionales****Objetivos:**

- Conocer la diversidad en la producción de animales provenientes del ambiente natural criados en cautiverio de forma sustentable.
- Conocer los principales sistemas de producción y comercialización de los mismos.

**Contenidos mínimos:** Sistemas sustentables de cría y producción de: carpincho, reptiles, ñandú, jabalí y gusanos de seda. Mercados y comercialización de productos y subproductos de origen animal alternativo.

**Asignatura: Producción de camélidos**

**Objetivos:**

- Conocer las diferentes alternativas productivas de camélidos sudamericanos, principalmente las especies domesticadas: llama y alpaca.
- Conocer la explotación sustentable de camélidos silvestres: vicuña y guanaco.

**Contenidos mínimos:** Sistemas de producción extensivos y sistemas de producción semiextensivos. Obtención de lana y carne. Comercialización de productos y subproductos.

**Asignatura: Apicultura**

**Objetivos:**

- Comprender la organización de un colmenar, sus integrantes y su funcionamiento. El ciclo productivo de la miel.

**Contenidos mínimos:** Diferentes productos de la actividad apícola. Caracterización de la apicultura en Argentina. Circuitos de comercialización. Elementos para llevar a cabo la producción apícola. El colmenar, partes constitutivas y sus habitantes. Alimentación de las abejas. Sanidad. Cosecha de miel y subproductos. Comercialización.

**Tabla de asignatura o espacios curriculares:**

CARRERA: Ingeniería Zootecnista									
TÍTULO/S: Ingeniero Zootecnista									
Año	Cuatrim. (1° o 2°)	Depto.	Código de asignatura	Nombre de la asignatura	Carácter	Correlati vidades	Carga horaria		
							total	T	P
1	1°	IT	A	Sistemas de producción agropecuaria I	obligatorio		96	38	58
1	1°	CNE	B	Introducción a la química	obligatorio		80	56	24
1	1°	CNE	C	Biología	obligatorio		64	32	32
1	1°	CNE	D	Matemática I	obligatorio		96	48	48
1	1°	CNE	E	Botánica general	obligatorio		48	24	24
1	2°	CNE	F	Química y sistemas vivos	obligatorio	B	112	70	42
1	2°	CNE	G	Matemática II	obligatorio	D	96	48	48
1	2°	CNE	H	Elementos de física	obligatorio		80	56	24
1	2°	CNE	I	Sistemática vegetal	obligatorio	E	48	24	24
2	1°	CNE	J	Edafología	obligatorio		80	48	32
2	1°	CNE	K	Principios de Genética	obligatorio	C	80	48	32
2	1°	CNE	L	Climatología y meteorología agrícolas	obligatorio		96	56	40
2	1°	CNE	M	Física para ingeniería	obligatorio	H	32	16	16
2	1°	CNE	N	Probabilidad y estadística	obligatorio		96	48	48
2	2°	CNE	Ñ	Anatomía comparada y fisiología animal	obligatorio	B, H, F	80	32	48
2	2°	IT	O	Maquinarias e implementos agrícolas	obligatorio	F	96	48	48
2	2°	CNE	P	Fisiología vegetal	obligatorio	B, E, F	80	48	32

2	2°	IT	Q	Sistemas de producción agropecuaria II	obligatorio	A	96	38	58
2	2°	CNE	R	Microbiología agropecuaria	obligatorio	B,C,F	96	48	48
3	1°	IT	S	Reproducción animal	obligatorio	Ñ,F	80	40	40
3	1°	CNE	T	Ecología de los agroecosistemas	obligatorio		64	48	16
3	1°	CNE	U	Salud y Bienestar Animal	obligatorio	R	80	40	40
3	1°	CNE	V	Sanidad Vegetal	obligatorio	R	64	32	32
3	1°	CNE	W	Nutrición y alimentación animal I	obligatorio	Ñ	80	40	40
3	2°	CNE	X	Manejo integrado de adversidades	obligatorio		80	48	32
3	2°	CNE	Y	Conservación del suelo y del agua	obligatorio	J	80	48	32
3	2°	H	Z	Optativa NFG			32	16	16
3	2°	CNE	AA	Nutrición y alimentación animal II	obligatorio	Ñ,W	80	40	40
3	2°	CS	AB	Inglés técnico	obligatorio		64	32	32
4	1°	CS	AD	Economía y gestión de la innovación	obligatorio		64	32	32
4	1°	IT	AE	Forrajicultura	obligatorio	E, I	80	32	48
4	1°	CNE	AF	Biotecnología Agropecuaria	obligatorio		32	16	16
4	1°	CS	AG	Administración comercial	obligatorio		64	32	32
4	1°	IT	AH	Optativa CFP I	obligatorio		64	32	32
4	2°	CNE	AI	Genética y mejoramiento genético	obligatorio	K	64	32	32
4	2°	IT	AJ	Producción de cereales y oleaginosas	obligatorio		80	32	48
4	2°	CS	AK	Legislación agropecuaria e inspección de alimentos	obligatorio		64	32	32
4	2°	IT	AL	Optativa CFP II		Z,AH	64	32	32

4	2°	CS	AM	Formulación de proyectos	obligatorio		64	32	32	
5	1°	IT	AL	Producción de porcinos y aves	obligatorio	Zoo básicas	80	32	48	
5	1°	IT	AN	Producción de equinos	obligatorio	Zoo básicas	80	32	48	
5	1°	IT	AO	Producción de bovinos de carne	obligatorio	Zoo básicas	80	40	40	
5	1°	IT	AP	Producción de rumiantes menores	obligatorio	Zoo básicas	48	24	24	
5	1°	IT	AQ	Optativa CFP III producción		AL	64	32	32	
5	2°	IT	AR	Producción de bovinos de leche	obligatorio	Zoo básicas	80	40	40	
5	2	CS	AS	Estructura económica y regional argentina	obligatorio		96	48	48	
5	2°		AT	Práctica Profesional Supervisada	obligatorio	7mo cuat.. (75%)	300		300	
5	2°	H	AU	Taller de Trabajo Final	obligatorio		32	16	16	
5	2°			Trabajo final de grado (*)	obligatorio		200		200	
Total horas del plan de estudio:								3956		

- Departamento: Ciencias Naturales y Exactas (CNE); Ingenierías y Tecnologías (IT); Ciencias Sociales (CS); Humanidades (H).
- Código: letras
- Carácter: Obligatoria, optativa o electiva.
- Correlatividades: consignar asignaturas requeridas previamente (aprobadas o cursadas).
- Carga horaria total: deben ser expresadas en horas reloj.

(\*) Trabajo Final: para su presentación se requiere tener aprobada la totalidad de materias de la carrera. Este trabajo deberá ser de investigación, transferencia o intervención profesional. La carrera tiene previstas 200 horas para su desarrollo.

El plan de estudio tiene previsto el dictado de cuatro asignaturas electivas las que podrán estar sujetas a cambios y/o modificaciones.

**Cuadro síntesis de la organización del plan de estudio:**

CARRERA: Ingeniería Zootecnista		
TÍTULO/S: Ingeniero Zootecnista		
Total de asignaturas/espacios curriculares	Cantidad	Total de horas
Asignaturas/espacios curriculares obligatorios	44	3232
Asignaturas/espacios curriculares electivos	4	224
Prácticas Profesionales Supervisadas	si	300
Trabajo Final	si	200