

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE APERTURA DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



TEC



M.Sc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica



*OPES ; no 14-2016*

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE APERTURA DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



M.Sc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica

*OPES ; no 14-2016*

378.728.6  
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de apertura de la licenciatura en sistemas de producción animal de la Universidad Técnica Nacional / Alexander Cox Alvarado.  
-- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2016.  
59 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 14-2016).

ISBN 978-9977-77-184-7

1. INGENIERÍA EN SISTEMAS. 2. PRODUCCIÓN ANIMAL. 3. OFERTA ACADÉMICA. 4. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 5. EDUCACIÓN SUPERIOR. 6. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL. I. Título. II. Serie.

EBV



## PRESENTACIÓN

El presente estudio (OPES-14/2016) es el dictamen sobre la propuesta de apertura de la *Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal* de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador IV de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), con base en el documento Informe Ejecutivo *Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal* de la Universidad Técnica Nacional. La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.



Eduardo Sibaja Arias  
Director de OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE APERTURA DE LA LICENCIATURA  
EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

*Índice*

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Propósitos de la carrera	4
5. Perfil académico-profesional	5
6. Campo de inserción profesional	10
7. Requisitos de ingreso	10
8. Requisitos de graduación	10
9. Listado de cursos del Bachillerato	11
10. Descripción de los cursos de la carrera	11
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades	11
12. Conclusiones	12
Anexo A: Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal de la Universidad Técnica Nacional	13
Anexo B: Programas de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal de la Universidad Técnica Nacional	18
Anexo C: Profesores de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal de la Universidad Técnica Nacional	52

## 1. Introducción

La solicitud para la apertura de la *Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal* con las salidas laterales de *Bachillerato en Sistemas de Producción Animal* y *Diplomado en Producción Animal* y para la modificación integral del plan de estudios de la carrera en la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue enviada a la Oficina de Planificación de la Educación Superior por el señor Rector de la UTN, Lic. Marcelo Prieto Jiménez, en nota R-030-2016, del 20 de enero, con el objeto de verificar que cumpla lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad Técnica Nacional, en el cual se establece lo siguiente:

Artículo 6-Títulos y grados universitarios.

[...]

*Los títulos que otorgue la Universidad a sus graduados se regirán por las normas y nomenclatura establecidas por CONARE, particularmente en lo relativo a carga académica, unidades de valor académico o créditos, grados y cualquier otro aspecto, con el objeto de garantizar la unidad del Sistema Nacional de Educación Superior Universitario Estatal en la materia.*

Dichas normas y nomenclatura se contemplan en el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>, en el *Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal Costarricense*<sup>2</sup> y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*<sup>3</sup>.

En el documento de *Lineamientos* mencionado se establecen los siguientes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para la revisión de los programas de pregrado y grado que se propongan. Éstos son los siguientes:

- Datos generales
- Justificación
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional.
- Campo de inserción profesional.

- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos
- Descripción de los cursos
- Tabla de correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

## 2. Datos generales

La unidad académica base de la carrera será la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional. Según la Universidad Técnica Nacional, los cambios consisten en la apertura de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal y la modificación integral del plan de estudios de la carrera en la Universidad Técnica Nacional. Se abrirá la matrícula anualmente y la duración total de la Licenciatura será de trece cuatrimestres de 14 semanas cada uno. Se impartirán tres cuatrimestres al año.

## 3. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad Técnica Nacional envió lo siguiente:

“Los datos de la FAO demuestran que para el año 2012 los productos de origen animal figuran dentro de los diez principales productos agropecuarios del país en cuanto a su valor, con la leche, carne vacuna, carne de pollo y carne de cerdo en la tercera, cuarta, quinta y novena posición respectivamente (Tabla 1). En cuanto al Producto Interno Bruto, el sector agropecuario ha contribuido entre el 6,2% y 6,8% entre los años 2008 y 2011. Específicamente, los productos pecuarios representan el 27% del valor agregado agropecuario del país.

**Tabla 1.** Importancia del valor de los productos agropecuarios en Costa Rica

Posición	Producto	Producción (1000\$ Int)	Producción (T)
1	Piña tropical	708262	2484729
2	Bananos	541418	2136437
<b>3</b>	<b>Leche, entera fresca, vaca</b>	<b>316631</b>	<b>1014643</b>
<b>4</b>	<b>Carne indígena, vacuno</b>	<b>240531</b>	<b>89040</b>
<b>5</b>	<b>Carne indígena, pollo</b>	<b>157628</b>	<b>110662</b>
6	Café, verde	134387	125086

7	Azúcar, caña	130112	4005752
8	Aceite, palma	111195	255588
<b>9</b>	<b>Carne indígena, cerdo</b>	<b>85362</b>	<b>55530</b>
10	Fruta, fresca, nep	83768	240000
11	Yuca	58499	560000
12	Arroz, cascara	58204	214279
13	Naranjas	54112	280000
14	Huevos de gallina	49090	59188
15	Mangos, mangostanes y guayabas	27063	45168
16	Melones, otros inc. cantaloupe	24303	132017
17	Papayas	22704	80000
18	Tomates, frescos	18876	51076
19	Aguacates	18710	27000
20	Plátanos	15653	80000

Fuente: FAO, 2012

Por otro lado, las industrias agroalimentarias con sustento en la producción animal, representaban alrededor del 25% del Valor Agregado de Costa Rica en el 2011.

El sector pecuario contribuye afirmativamente en las exportaciones del país manteniendo una balanza comercial positiva de alrededor de 80 millones de dólares para en el 2011 y con una tendencia positiva tanto en el valor de las exportaciones como en su balanza comercial.

Desde el punto de vista socio-económico, para el 2010 la producción animal aglutinaba cerca de un 21% de los productores agropecuarios del país, lo que implica que es el medio de vida y trabajo en una amplia proporción de las familias sobre todo rurales del país.

Dentro de la producción animal, la ganadería bovina es la que por mucho utiliza la mayor cantidad de superficie del país con cerca de 1,9 millones de hectáreas en áreas de finca y 1,3 millones de hectáreas de pasto lo que equivale a un 34% y 25% del territorio nacional respectivamente. Esto implica que la eficiencia del uso de la tierra en el país, está significativamente influenciada por la actividad ganadera y por ende de la producción animal.

A nivel mundial, la producción animal enfrenta múltiples desafíos: por un lado el proveer la seguridad alimentaria e ingresos económicos a poblaciones marginales de países pobres del mundo. Por otro lado, satisfacer el aumento de la demanda de alimentos ocasionada por el crecimiento demográfico y por el mejoramiento de la capacidad adquisitiva de amplios sectores de la población. Se estima que para el 2050 aumentará en un 70% y 80% la demanda de productos lácteos y cárnicos respectivamente.

Dado que la seguridad alimentaria es prioritaria dentro de la agenda nacional, es fundamental la participación de las instituciones académicas, en alianza con las

instituciones públicas y privadas, para la formación del talento humano responsable.

Todos estos desafíos y oportunidades justifican la necesidad de contar con una carrera de Ingeniería en Sistemas de Producción Animal, que genere, en el corto plazo, profesionales capaces de afrontar la dura tarea de aportar a la sobrevivencia de la producción animal en el país, que contemple atributos de sostenibilidad, rentabilidad y competitividad a nivel de la producción primaria y agroindustrial y a la vez logren transmitir esos atributos a los consumidores locales e internacionales.

Para esto se requiere, no solamente de técnicos debidamente capacitados en el arte y la técnica de la producción animal, sino en la gestión de los sistemas de producción y en la ingeniería para el diseño y rediseño de los sistemas de producción animal actuales. Estos profesionales deberán incidir no solo a nivel de la producción primaria sino a niveles más altos del conglomerado, de manera que estos sean agentes de cambio. Estos nuevos sistemas de producción deberán necesariamente ser sostenibles de manera que se logren llenar la oportunidades de mercado, pero con un criterio de eco-eficiencia de manera que se produzca más, en menos área y produciendo menos residuos de cualquiera de sus tipos.

Para implementar esta carrera la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas, cuenta con los recursos administrativos, tecnológicos, biblioteca, laboratorios especializados y de cómputo, así como aulas equipadas, excelentes unidades productivas que facilitan el proceso enseñanza aprendizaje y con ello el desarrollo de habilidades y destrezas.

La Sede de Atenas donde se impartirá esta ingeniería dispone de laboratorios en ciencias básicas y nutrición animal, laboratorios informáticos con programas especializados en el área de estudio. Asimismo, una finca de 530 hectáreas, de unidades docente-productivas debidamente equipadas para el desarrollo de competencias en las áreas de cerdos, ganadería de carne y leche, rumiantes menores (cabras y ovejas), forrajes y planta de elaboración de alimentos balanceados.

Se dispone además de la literatura básica, convenios para la utilización de bases de datos internacionales, así como la conectividad (Internet) y las herramientas informáticas requeridas para ejecutar el plan de estudios.”<sup>2</sup>

#### 4. Propósitos de la carrera

Formar ingenieros en Sistemas de Producción Animal con los conocimientos, habilidades y actitudes que contribuyan al diseño, rediseño y gestión de los sistemas de producción animal, mediante el desarrollo de procesos de investigación apoyados en tecnologías de la información y la comunicación,

fortaleciendo acciones de emprendedurismo sustentables con el ambiente, con el fin de que los profesionales incrementen la rentabilidad y competitividad en las empresas primarias y sus agroindustrias derivadas.

#### Propósitos específicos

- Formar profesionales en el campo de los sistemas de producción animal que planteen soluciones a la problemática de este sector, mediante el diseño y re-diseño de sistemas, aplicando tecnologías adecuadas, apoyados en recursos informáticos y de comunicación pertinentes, para promover el desarrollo sostenible, rentable y competitivo.
- Brindar a la sociedad ingenieros en el campo de los Sistemas de Producción Animal, con competencias para la gestión de empresas pecuarias e industrias afines, mediante el uso de recursos tecnológicos y procesos de investigación aplicada, para la optimización de los recursos que caracterizan a estas industrias.

#### 5. Perfil académico-profesional

El graduado de esta carrera poseerá el siguiente perfil académico-profesional, por grado académico y por conocimientos, habilidades y actitudes:

El graduado en Producción Animal en el nivel de Diplomado posee conocimientos relacionados con:

- Principios básicos para el manejo de las diferentes especies de interés zootécnico.
- Ciencias básicas, matemáticas y estadística.
- Teoría del cálculo diferencial
- Ciencias biológicas y agrícolas.
- Herramientas informáticas de ofimática y control de la producción.
- Anatomía y fisiología animal.
- Fisiología de la reproducción animal.
- Fundamentos de nutrición animal.
- Equipo e implementos agrícolas utilizados en las explotaciones pecuarias.

- Metodologías para la selección y mejoramiento genético.
- Prácticas de alimentación animal.
- Salud animal de las especies domésticas.
- Producción, manejo, aprovechamiento y conservación de especies forrajeras.
- Producción de ganado de carne, leche, caprino, ovino, porcino y aves de corral.

El graduado en Producción Animal en el nivel de Diplomado cuenta con habilidades para:

- Utilizar los principios básicos para el manejo de las diferentes especies de interés zootécnico.
- Aplicar las ciencias básicas, la matemática y la estadística en su área de formación profesional.
- Aplicar la teoría del cálculo diferencial en el campo profesional.
- Manejar equipo e instrumentos de laboratorio en ciencias básicas y nutrición animal.
- Aplicar los fundamentos de las ciencias biológicas y agrícolas para el adecuado aprovechamiento de los recursos.
- Utilizar diferentes herramientas informáticas de ofimática y de control de la producción.
- Identificar estructuras anatómicas de los animales domésticos.
- Utilizar principios de fisiología animal.
- Ejecutar prácticas diversas de reproducción animal asistida.
- Interpretar resultados de los análisis de laboratorio.
- Utilizar equipo e implementos agrícolas disponibles en las explotaciones pecuarias.
- Aplicar metodologías para la selección y mejoramiento genético.
- Implementar y evaluar prácticas de alimentación animal.
- Ejecutar programas de prevención de salud animal de las especies domésticas.

- Establecer programas de producción, manejo, aprovechamiento y conservación de especies forrajeras.
- Ejecutar actividades de manejo en la producción de ganado de carne, leche, caprino, ovino, porcinos y aves de corral.
- Implementar un plan de manejo integral de residuos agropecuarios.

El graduado en Sistemas de Producción Animal en el nivel de Bachillerato posee conocimientos relacionados con:

- Producción de especies no tradicionales como abejas, conejos o acuicultura.
- Principios para la gestión de empresas agropecuarias.
- Fundamentos de manejo ambiental.
- Distintos mercados de bienes y servicios
- Procesos para la elaboración de los distintos análisis financieros
- Prácticas de producción animal sostenibles
- Fundamentos para el desarrollo de diversos mercados agrícolas
- Aplicaciones de la informática en los sistemas de producción animal.
- Estrategias para la formulación, implementación y evaluación de proyectos.
- Métodos y procedimientos de la estadística inferencial.
- Principios de emprendedurismo e innovación en nuevos mercados.
- Principios éticos, valores morales y liderazgo.
- Bases bioeconómicas para la gestión de un sistema de producción.
- Fundamentos que rigen los sistemas de gestión de calidad.

El graduado en Sistemas de Producción Animal en el nivel de Bachillerato cuenta con habilidades para:

- Ejecutar actividades de manejo en la producción de abejas, conejos o acuicultura.
- Aplicar los principios para la gestión de empresas agropecuarias.
- Identificar los distintos agronegocios existentes.
- Analizar e interpretar los análisis financieros.

- Implementar diversas prácticas de producción animal sostenible según condiciones y recursos disponibles.
- Desarrollar planes de mercadeo y ventas.
- Utilizar aplicaciones agromáticas en los sistemas de producción animal.
- Formular y evaluar proyectos en sistemas de producción animal.
- Aplicar métodos y procedimientos de estadística inferencial.
- Promover iniciativas emprendedoras e innovadoras.
- Aplicar los principios éticos y morales
- Generar y analizar indicadores bioeconómicos en los sistemas de producción animal.
- Aplicar las normas establecidas en los diferentes sistemas de calidad.

El graduado en la Ingeniería en Sistemas de Producción Animal en el nivel de Licenciatura posee conocimientos relacionados con:

- Geografía
- Sistemas de información geográficos
- Estructuras de datos
- Lenguajes estructurados de consultas a base de datos relacionales
- Teoría de diseños experimentales
- Teoría de sistemas
- Métodos de modelaje
- Métodos de análisis estadísticos para bases de datos
- Programación lineal
- Teoría de optimización y decisiones
- Producción animal sostenible
- Teoría de la inteligencia de negocios
- Etapas y metodologías para la investigación científica

El graduado en la Ingeniería en Sistemas de Producción Animal en el nivel de Licenciatura cuenta con habilidades para:

- Utilizar sistema de información geográfica.
- Construir y consultar bases de datos relacionales.
- Diseñar e interpretar experimentos aplicados a la producción animal.
- Diseñar y construir modelos de simulación de sistemas aplicados a la producción animal.
- Editar y analizar bases de datos obtenidas de sistemas de producción animal.
- Aplicar métodos de análisis estadísticos para bases de datos.
- Diseñar sistemas y procesos óptimos en la producción animal.
- Diseñar y ejecutar sistemas de producción animal sostenibles.
- Diseñar y aplicar herramientas informáticas de inteligencia de negocios.
- Formular procesos de investigación y desarrollo.

Las siguientes son las actitudes que se desarrollarán en forma gradual a los largo de los diferentes tramos de la carrera, considerándose entonces para el Diplomado, el Bachillerato y la Licenciatura.

- Respeto para con sus pares.
- Responsabilidad en el cumplimiento del ejercicio profesional.
- Compromiso ambiental en el manejo de los recursos naturales para contribuir al desarrollo sostenible de la producción.
- Compromiso con la sociedad para la comprensión de fenómenos culturales y económicos.
- Comportamiento ético en el desempeño de sus funciones y otras actividades que realice como ser integral.
- Liderazgo activo y trabajo en equipo para la ejecución de las tareas propias de una explotación agropecuaria.
- Creatividad para el desarrollo innovador en los sistemas de producción animal.

6. Campo de inserción profesional

Según la UTN, el graduado de la carrera trabajará en empresas de producción animal primarias, empresas de insumos, instituciones gubernamentales, agroempresas comerciales como funcionarios o propietarios, empresas de asesoría y consultoría, y organizaciones no gubernamentales.

7. Requisitos de ingreso

Los requisitos de ingreso a la carrera son los siguientes:

- Poseer el Título de Bachiller en Educación Media o su equivalente, reconocido por el Ministerio de Educación Pública.
- Se deberá cumplir con los otros requisitos administrativos y de otra índole que solicite la Universidad Técnica Nacional.

8. Requisitos de graduación

Se establecen como requisitos de graduación los siguientes:

*Diplomado*

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios.
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que señale la Universidad.

*Bachillerato*

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios.
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que señale la Universidad.
- Aprobar el Trabajo Comunal Universitario.

*Licenciatura*

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios.
- Aprobación del trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa establecida por la Universidad Técnica Nacional.

El estudiante para graduarse en el nivel de licenciatura puede optar por una de las siguientes modalidades:

*Tesis de Grado:*

La realización de una investigación aplicada, que genere un conocimiento teórico o empírico, sobre un problema o fenómeno complejo y relevante, con la finalidad de brindar nuevos aportes, soluciones, análisis o evaluaciones, en el marco de la innovación y de la transferencia.

*Proyecto de Graduación:*

Una actividad teórica-práctica dirigida al diagnóstico de un problema, su análisis y diseño de estrategias de intervención, mediante la aplicación y desarrollo de competencias adquiridas en la carrera.

9. Listado de los cursos del Bachillerato

El plan de estudios completo de la Licenciatura, incluyendo el Bachillerato y el Diplomado, se presenta en el Anexo A. El Diplomado cuenta con 89 créditos, distribuidos en seis cuatrimestres. El tramo de Bachillerato cuenta de 52 créditos, impartidos en cuatro cuatrimestres. El tramo de Licenciatura cuenta de 32 créditos, distribuidos en tres cuatrimestres. La carrera completa será de 173 créditos con una duración total de trece cuatrimestres.

Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de los cursos de la carrera

Los programas de los cursos de la carrera se muestran en el Anexo B.

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

Los nombres de los profesores de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Los profesores tienen al menos el grado académico de Licenciatura. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Las normativas vigentes sobre los profesores se cumplen.

## 12. Conclusiones

La propuesta cumple con las normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*<sup>3</sup>, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*<sup>4</sup> y con los requisitos establecidos por los *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>.

- 
- 1) Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°27-2013, artículo 3, inciso g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013.
  - 2) Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal, Universidad Técnica Nacional, 2015.
  - 3) Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por los consejos universitarios e institucional.
  - 4) Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE  
PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>NOMBRE DEL CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer ciclo</u>	<u>15</u>
Biología General	3
Laboratorio de Biología General	1
Química I	3
Laboratorio de Química I	1
Introducción a la Producción Animal	3
Laboratorio de Introducción a la Producción Animal	1
Matemática general para Ingeniería	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>15</u>
Anatomía y Fisiología Animal	3
Suelos Tropicales	3
Química para las Ciencias Agronómicas	3
Cálculo I	3
Estadística Descriptiva	3
<u>Tercer ciclo</u>	<u>15</u>
Física I	3
Laboratorio Física I	1
Reproducción de animales domésticos	3
Laboratorio de Reproducción animal	1
Genética	3
Nutrición Animal	3
Laboratorio de Nutrición Animal	1
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>16</u>
Mecanización Agrícola	3
Taller de Mecanización Agrícola	1
Mejoramiento Genético	3
Alimentación Animal	3
Salud Animal	3
Producción de Forrajes	3

<b>NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Quinto ciclo</u>	<u>16</u>
Rumiantes Menores	3
Práctica de campo en Rumiantes menores	1
Producción de Ganado Lechero	3
Práctica de Campo en Ganado Lechero	1
Producción Porcina	3
Práctica de Campo en Producción Porcina	1
Producción de Ganado Tipo Carne	3
Práctica de Campo en Ganado Tipo Carne	1
<u>Sexto ciclo</u>	<u>12</u>
Recursos Informáticos	2
Producción Avícola	4
Práctica Profesional	6
<b><i>Créditos del Diplomado</i></b>	<b>89</b>
<u>Sétimo ciclo</u>	<u>12</u>
Actividad Deportiva	0
Formación Humanística <sup>1</sup>	3
Análisis de los Sistemas de Producción Animal	3
Administración Agropecuaria	3
Electiva	3
<u>Octavo ciclo</u>	<u>13</u>
Actividad Cultural	1
Formación Humanística <sup>1</sup>	3
Sistemas de Producción Animal Sostenible	3
Mercadeo y Ventas	3
Principios de Análisis Financiero	3
<u>Noveno ciclo</u>	<u>12</u>
Formación Humanística <sup>1</sup>	3
Agromática	3
Formulación y Evaluación de Proyectos	3
Estadística II	3

<b>NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Décimo ciclo</u>	<u>15</u>
Formación Humanística <sup>1</sup>	3
Emprendedurismo e innovación	3
Ética y Liderazgo	3
Gestión bioeconómica de sistemas productivos	3
Sistemas de Gestión de calidad	3
<b><i>Créditos del tramo de Bachillerato</i></b>	<b>52</b>
<u>Décimoprimer ciclo</u>	<u>12</u>
Sistemas de Información Geográficos	3
Bases y consultas de datos	3
Diseños experimentales	3
Modelaje de Sistemas de Producción	3
<u>Décimosegundo ciclo</u>	<u>13</u>
Seminario de Producción Animal	4
Métodos Estadísticos	3
Optimización de la Producción y el uso de Recursos	3
Taller de Investigación	3
<u>Décimotercer ciclo</u>	<u>7</u>
Diseño de Sistemas de Producción Animal Sostenible	4
Inteligencia de Negocios	3
Investigación Dirigida	0
<b><i>Créditos del tramo de la Licenciatura</i></b>	<b>32</b>
<b><i>Total de créditos de la Licenciatura</i></b>	<b>173</b>

- 1) Los estudiantes deberán llevar, en el orden que lo deseen, los siguientes cursos de Formación Humanística:
- Filosofía
  - Literatura latinoamericana y costarricense
  - Historia de la cultura costarricense
  - Gestión ambiental y desarrollo sostenible

Los estudiantes escogerán uno de los tres cursos propuestos, el que sea de mayor interés para sus metas laborales y profesionales, y procederán a matricularlo como curso electivo en el VII Nivel de la carrera.

ISPAEL-713 Producción de otras especies: Acuicultura

ISPAEL-714 Producción de otras especies: Apicultura

ISPAEL-715 Producción de otras especies: Cunicultura:

Los estudiantes deberán aprobar el trabajo final de graduación de acuerdo a la normativa de la Universidad Técnica Nacional.

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO B

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

Curso: BIOLOGÍA GENERAL

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso de Biología General se propone el reconocimiento de los procesos biológicos y su terminología mediante el estudio de los conceptos y principios básicos de la biología para la comprensión de los fenómenos biológicos y su importancia en el desarrollo de la sociedad.

Contenidos:

- La Biología como ciencia.
- El origen y la evolución de la célula.
- Obtención de energía.
- Ciclo celular.
- Patrones hereditarios observables.
- Genética molecular
- ADN recombinante e ingeniería genética.
- Especiación. Macroevolución y sistemática.
- Procariontes y virus. Protistas y hongos.
- Evolución y diversidad de las plantas. Estructura y función.
- Evolución y diversidad de los animales: invertebrados y vertebrados
- Sistemas de integración y control.
- Ecología de las poblaciones y comunidades
- La naturaleza de los ecosistemas.
- Biología de la conservación

Curso: LABORATORIO DE BIOLOGÍA GENERAL

Créditos: 1

Propósitos del curso:

El curso Laboratorio de Biología General tiene como propósito desarrollar conocimientos y habilidades vinculadas con los fenómenos biológicos, con los que se analizará el comportamiento de los seres vivos en su interacción con el entorno y se realizan estudios de las leyes generales que rigen la vida.

Contenidos:

- Normas del laboratorio de Biología
- Técnicas básicas del laboratorio de Biología
- Método científico
- Microscopio y la organización celular
- Difusión y ósmosis
- Propiedades de proteínas, carbohidratos y lípidos
- Fotosíntesis y respiración
- División celular: mitosis y meiosis
- Genética mendeliana y genética de poblaciones
- Microevolución
- Introducción a la diversidad: procariontas, protistas y hongos
- Diversidad I y II

Curso: QUÍMICA I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En el curso de Química I se estudiará la composición de la materia, los cambios que sufre y su utilidad, así como también la adquisición de una conciencia crítica que permita establecer una relación de los conceptos teóricos adquiridos, con la realidad como ser humano y como profesional, para que actúe como agente de cambio en el medio.

Contenidos:

- Introducción: materia y medición
- Átomos, moléculas y iones
- Estequiometría: cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas
- Estructura electrónica de los átomos
- Propiedades periódicas de los elementos
- Conceptos básicos de los enlaces químicos
- Geometría molecular y teorías de enlace
- Reacciones acuosas
- Ecuaciones químicas
- Termoquímica
- Química ambiental

Curso: LABORATORIO DE QUÍMICA I

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este laboratorio permite que los aprendientes verifiquen sus conocimientos de química mediante la realización de experimentos y análisis de fenómenos relacionados con los temas estudiados en el curso de Química I. La finalidad de este curso es que el estudiante desarrolle una formación básica en el área de química a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que esta sufre y sus aplicaciones, entre otros, al realizar experimentalmente aplicaciones en el laboratorio previamente diseñadas para tal fin.

Contenidos:

- Operaciones fundamentales
- El quemador Bunsen y su llama.
- Estudio de propiedades.
- Estudio de la densidad.
- Ley de proporciones definidas.
- Serie de actividad de los metales.
- Disoluciones que conducen la electricidad.
- Cambios químicos
- Termoquímica.
- El cobre y sus sales.
- Hidrógeno.
- Amoniaco.
- Geometría molecular.

Curso: INTRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En el curso se desarrollan los aspectos técnicos básicos de la producción animal donde se contemplan las especies bovinas, aviares, porcinas, caprinas, ovinas, equinas, con lo que se busca la mejor comprensión de lo que representan los principales sistemas de producción pecuaria, su manejo y perspectivas de crecimiento de esta actividad a nivel nacional y en los mercados internacionales.

Contenidos:

- Aspectos básicos de la producción de leche
- Aspectos básicos de la producción de carne
- Aspectos básicos de la producción avícola
- Aspectos básicos de la producción porcina
- Aspectos zootécnicos de un sistema de producción de cabras

- Aspectos zootécnicos de un sistema de producción de ovejas
- Aspectos zootécnicos de un sistema de producción equina
- Manejo de remanentes en una explotación pecuaria

Curso: LABORATORIO DE INTRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Créditos: 1

Propósitos del curso:

El propósito de este curso es identificar los principios científicos que sustentan la producción animal, mediante el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de especies zootécnicas tales como bovinos de carne y leche, porcinos, equinos, rumiantes menores, caprinos y ovinos, para ser utilizadas en los diferentes sistemas de producción animal.

Contenidos:

- Descripción general de manejo de un sistema de producción de leche
- Descripción general de manejo de un sistema de producción de carne
- Descripción general de manejo de un sistema de producción porcina
- Descripción general de manejo de un sistema de producción de cabras
- Descripción general de manejo de un sistema de producción de ovejas

Curso: MATEMÁTICA GENERAL PARA INGENIERÍA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito del curso consiste en el desarrollo de destrezas matemáticas mediante el análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación matemática para utilizarlos como lenguaje y herramienta fundamental en la construcción de conocimiento en las diversas áreas profesionales.

Contenidos:

- El conjunto de los números reales ( $\mathbb{R}$ )
- Expresiones algebraicas
- Ecuaciones algebraicas
- Inecuaciones algebraicas
- Valor absoluto
- Funciones algebraicas
- Función exponencial y función logarítmica
- Funciones trigonométricas
- Áreas y volúmenes

Curso: ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se analizan las características de los diferentes sistemas que conforman la anatomía y fisiología de las especies domésticas de mayor importancia zootécnica, con lo que se logre una mejor comprensión de los procesos fisiológicos y productivos del animal. Se conoce la conformación de los animales y cómo funciona su organismo, para poder contribuir con la optimización de las funciones productivas y manejar de manera eficiente las distintas explotaciones que se tengan a cargo.

Contenidos:

- Sistema óseo
- Sistema articular
- Sistema muscular
- Sistema cardiovascular y linfático
- Sistema neuroendocrino
- Sistema digestivo
- Sistema urinario
- Sistema respiratorio
- Sistema reproductivo

Curso: SUELOS TROPICALES

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se desarrollan las competencias en aspectos relacionados con los conocimientos básicos sobre las características físico químicas del suelo, su formación, su dinámica y su utilización adecuada con una buena protección y cuidados del mismo, creando una conciencia técnica para tratar un recurso no renovable en el corto plazo y que le garantice al productor su óptima operación y rendimiento. Además provee los conocimientos para la toma de submuestras de suelos, elaboración de planes de fertilización según el cultivo a sembrar, asimismo para la toma de decisiones en la elaboración de planes de manejo de conservación y aplicación de enmiendas direccionadas al manejo responsable de los recursos disponibles.

Contenidos:

- Conceptos básicos y origen de los suelos.
- Características físico químicas del suelo.
- Clasificación de los suelos.
- Caracterización bioclimática-fisiográfica de Costa Rica.
- Muestreo de suelos.

- Manejo y conservación de suelos.
- Fertilizantes y enmiendas.

Curso: QUÍMICA PARA LAS CIENCIAS AGRONÓMICAS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso comprende los principios teóricos de la química orgánica y la bioquímica, que se relacionan estrechamente con los procesos de la producción agropecuaria. Comprende las propiedades y cómo reaccionan las estructuras que contienen carbono como elemento principal. Se desarrollan las competencias necesarias para aplicarlas posteriormente en cursos relacionados con la agronomía.

Contenidos:

- Conceptos básicos de química en los procesos agronómicos
- Características generales de las moléculas orgánicas
- Alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos
- Grupos funcionales orgánicos
- Macromoléculas orgánicas
- Vitaminas, coenzimas y minerales.
- Metabolismo de los nutrientes.

Curso: CÁLCULO I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se desarrollan los elementos fundamentales del cálculo diferencial y el cálculo integral, como ejes de gran importancia por su aplicación en varias ramas de las ingenierías, los cuales permitirán al estudiante organizar procesos o sistemas según los teoremas fundamentales del cálculo, mediante la comprensión de los conceptos propios del análisis matemático, con el propósito de tomar decisiones con base matemática y la resolución de problemas relativos a su actividad académica y profesional.

Contenidos:

- Límites y continuidad
- La derivada
- Aplicaciones de la derivada
- La integral

Curso: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Créditos: 3

Propósitos:

Este curso propone la aplicación de los postulados fundamentales de la estadística experimental, a través de la ejecución teórico-práctico de los temas, para el desarrollo de esta rama del conocimiento en el proceso de toma de decisiones referentes a la solución y resolución de situaciones propias del campo profesional. Se brindarán conocimientos y técnicas referentes a la estadística descriptiva, con un enfoque hacia la implementación de ensayos a nivel de la unidad productiva, con la finalidad de orientar los procesos cotidianos de toma de decisiones, partiendo de una base científica adecuada.

Contenidos:

- Principios de la Investigación Estadística
- Distribuciones de frecuencias
- Medidas de posición y variabilidad
- Variables aleatorias
- Distribuciones de probabilidad de variables discretas y continuas
- Distribuciones muestrales
- Probabilidades
- Regresión y correlación

Curso: FÍSICA I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito el análisis de los principios físicos fundamentales mediante el estudio teórico y práctico para su aplicación adecuada como herramienta en la resolución de problemas en los distintos campos de las ingenierías. Al ser el primer curso del campo de la Física se deben sentar las bases que permitan comprender una gran cantidad de fenómenos cotidianos que pueden ser descritos a partir de esta rama de las ciencias básicas, por lo cual se abarcan temas de suma importancia para la formación del estudiante, entre ellos cinemática y dinámica de partículas, trabajo y energía, colisiones, equilibrio y elasticidad, entre otros.

Contenidos:

- Mediciones
- Vectores
- Movimiento en una dimensión y en un plano
- Dinámica de una partícula
- Trabajo y energía
- Conservación de la energía
- Conservación de la cantidad de movimiento lineal
- Colisiones

- Cinemática de rotación
- Dinámica rotacional
- Equilibrio de cuerpos rígidos
- Oscilaciones
- Gravitación
- Relatividad

Curso: LABORATORIO FÍSICA I

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso propone desarrollar habilidades y destrezas, mediante la realización de experimentos, análisis y prácticas de laboratorio que complementen el estudio teórico de la física para aplicarlas dentro de una realidad concreta. Es importante para la formación de ingenieros, pues busca el desarrollo de temáticas relacionadas con la dinámica de partículas, leyes del movimiento, colisiones, dinámica rotacional, ente otros temas.

Contenidos:

- Normas del laboratorio de física y uso del equipo
- Mediciones varias de un balón y tiempo de reacción
- Análisis vectorial de la fuerza resultante de sistemas en equilibrio
- Péndulo Simple
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Determinación del coeficiente de fricción estática
- Determinación del coeficiente de fricción dinámica
- Aproximación práctica del valor de la fuerza de gravedad (g)
- Movimiento parabólico
- Comprobación de la ley de conservación de la energía
- Movimiento rotacional
- Ley de Hooke

Curso: REPRODUCCIÓN DE ANIMALES DOMÉSTICOS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende el desarrollo de conocimientos sobre la fisiología de la reproducción en las diferentes especies de interés productivo, así como las técnicas de reproducción asistida, utilizadas en los sistemas de producción animal. Se requiere del manejo de las técnicas de reproducción asistida, para el establecimiento de programas integrales de manejo reproductivo, con lo que se logre una máxima productividad en los sistemas de producción animal.

Contenidos:

- Estructuras y funciones
- Mecanismos neuroendocrinos
- Pubertad
- Ciclo estral
- Transporte de gametos y fertilización
- Implantación y placentación
- Gestación
- Lactancia
- Sincronización de celos
- Inseminación artificial
- Transferencia de embriones
- Andrología

Curso: LABORATORIO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL

Créditos: 1

Propósito del curso:

Este curso pretende el abordaje práctico de los procesos reproductivos de las principales especies de interés zootécnico, con el fin de maximizar los rendimientos de las unidades productivas. Se implementan técnicas de reproducción asistida que permiten controlar, manipular e incluso mejorar algunos de los diferentes procesos llevados a cabo en el animal, logrando contribuir en el mejoramiento y productividad de los hatos.

Contenidos:

- Estructuras
- Ciclo estral
- Selección de hembras para reproducción
- Métodos de conservación de semen
- Inseminación artificial en bovinos
- Inseminación artificial en cerdos
- Inseminación artificial en rumiantes menores
- Sincronización de celos
- Métodos de sincronización de celos
- Transferencia de embriones.
- Andrología: Selección de machos para reproducción

Curso: GENÉTICA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito de este curso será conocer los fundamentos genéticos que intervienen en la herencia y sus diferentes manifestaciones, involucrando las características de importancia productiva en los animales domésticos, para lograr una mejor comprensión de cómo la genética se aplica en los sistemas de producción animal. Se proporcionan los fundamentos genéticos en los que se sustenta el funcionamiento de los genes y cómo se transmiten las características que diferencian cada una de las múltiples especies que habitan la Tierra. Proporciona conocimientos indispensables en genética mendeliana, ambiental y poblacional aplicada principalmente a características genéticas en los animales de producción o de interés zootécnico.

Contenidos:

- La Genética
- Herencia Mendeliana
- Los cromosomas y la herencia
- Ley del equilibrio de Hardy-Weinberg
- Herencia y ambiente
- Genoma
- Ingeniería genética

Curso: NUTRICIÓN ANIMAL

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso de Nutrición Animal integra los conocimientos de anatomía y fisiología digestiva con la bioquímica de los alimentos, para entender la digestión, absorción y metabolismo de los nutrientes y cómo se logra que los animales se mantengan, crezcan, se reproduzcan y logren niveles competitivos de producción de carne, leche o huevos. Se combinan conocimientos de sanidad, genética y manejo animal, con lo que se adquieren competencias para administrar sistemas rentables de producción pecuaria.

Contenidos:

- Generalidades de nutrición animal
- Los sistemas digestivos
- Los alimentos
- Los nutrientes. Generalidades
- Los nutrientes. Absorción y metabolismo
- Enfermedades nutricionales
- La nutrición y las funciones del animal
- Requerimientos nutricionales y la composición de alimentos

Curso: LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL

Créditos: 1

Propósitos del curso:

En este curso se desarrollan habilidades para determinar la composición química, nutricional y relacionarla con la calidad de los alimentos (alimentos concentrados, forrajes frescos, heno y ensilados, entre otros), que se utilizan en los sistemas de producción animal, mediante la aplicación de diferentes métodos analíticos. Se realiza la correcta interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio con el fin de definir estrategias que permitan maximizar la producción con la mayor rentabilidad posible. Se aplican los métodos o técnicas laborales de evaluación para una mejor cuantificación de los aportes nutricionales de las diferentes materias primas y alimentos que se utilizan en la nutrición de los animales domésticos según la especie y etapa fisiológica.

Contenidos:

- Operaciones fundamentales en el laboratorio de Nutrición Animal
- Técnicas de muestreo en Nutrición Animal
- Análisis químicos más usuales en Nutrición Animal
- Digestibilidad de la materia seca
- Evaluación de información

Curso: MECANIZACIÓN AGRÍCOLA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se determina el diseño adecuado de un sistema de riego por aspersión, los componentes de equipos de ordeño y la estimación en costos totales que le genera la maquinaria al productor que le sirva en la toma de decisiones de compra o arrendamiento de cualquier equipo para darle un manejo responsable de los recursos disponibles. Se desarrollan aspectos relacionados con el tractor agrícola y los implementos que pueden acoplarse para ser utilizados en la mecanización de suelos desde la labranza primaria y secundaria, fumigadoras, picadoras y equipos de henificación, sus debidas selecciones en cuanto a dimensiones según la utilización, que le garantice al productor su óptima operación y rendimiento.

Contenidos:

- El tractor agrícola
- El motor diésel
- Equipo de labranza primaria
- Equipo de labranza secundaria
- Equipo de henificación
- Bombas para agua
- Sistemas de equipos de ordeño

- Costos de maquinaria
- Fumigadoras
- Picadoras de forraje (mixer)

Curso: TALLER DE MECANIZACIÓN AGRÍCOLA

Créditos: 1

Propósitos del curso:

En este curso se desarrollan de manera práctica todos los aspectos relacionados con el tractor agrícola y los implementos que pueden ser utilizados en la mecanización de suelos desde la labranza primaria y secundaria, fumigadoras, picadoras y equipos de henificación, sus debidas selecciones en cuanto a dimensiones según la utilización, que le garantice al productor su óptima operación y rendimiento. Además se generan competencias para determinar el diseño e instalación adecuada de un sistema de riego por aspersión, así como los conocimientos prácticos en cuanto a los componentes de equipos de ordeño.

Contenidos:

- El tractor agrícola
- El motor diésel
- Equipo de labranza primaria
- Equipo de labranza secundaria
- Equipo de henificación
- Bombas para agua
- Sistemas de riego por aspersión
- Sistemas de equipos de ordeño
- Costos de maquinaria
- Fumigadoras.
- Picadoras de forraje (mixer).

Curso: MEJORAMIENTO GENÉTICO

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso pretende el manejo de programas para el mejoramiento genético a nivel de sistemas de producción ganadera, utilizando distintas herramientas informáticas que permitan la modificación del componente genético de los sistemas de producción en función de su mayor eficiencia bioeconómica, social y ambiental. Se aplican los principios científicos y técnicos relacionados con los programas de mejoramiento genético a nivel de los diferentes sistemas de producción animal utilizados, en el ámbito mundial y nacional, mediante el desarrollo e impulso de habilidades y destrezas en el manejo de los animales en dichos sistemas pecuarios.

Contenidos:

- Bases biológicas, genética cuantitativa y de poblaciones
- Selección genética
- Evaluación animal y estimación del mérito genético en sistemas de producción animal
- Sistemas de apareamiento
- Nuevas tecnologías y su aplicación al mejoramiento genético

Curso: ALIMENTACIÓN ANIMAL

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende que los aprendientes diseñen y utilicen criterios técnicos de aplicación para los programas de alimentación en las diferentes especies de interés zootécnico, partiendo del conocimiento de la composición y utilización de las distintas materias primas que sirven de alimento tanto a animales monogástricos como rumiantes. Además, se abordan las diferentes técnicas de formulación así como los elementos requeridos para este proceso. Se estudian los principales factores que regulan la alimentación de cada una de las especies y se profundiza sobre la fabricación de alimentos balanceados, premezclas y complementos nutricionales.

Contenidos:

- Definición e importancia de la alimentación.
- Consumo voluntario
- Requerimientos de nutrientes
- Características nutritivas de los alimentos
- Formulación de raciones
- Fabricación de alimentos
- Prácticas de alimentación por especie animal
- Control de calidad

Curso: SALUD ANIMAL

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito de este curso es relacionar los principios profilácticos de las enfermedades en todos sus tipos, sus causas, tratamiento y su interacción con el medio ambiente, el animal y el hombre, para que el futuro profesional desarrolle las destrezas para la detección de animales enfermos, valoración de síntomas y tratamientos mediante la aplicación de medicamento por las diferentes vías, así como el seguimiento de protocolos de manejo de los hatos y de esta manera participe en la resolución de los problemas de salud en los sistemas de producción. Se consideran los programas de vacunación como métodos para prevenir la incidencia de enfermedades y así maximizar la productividad de

los animales, minimizar los costos, pérdidas por enfermedad y generar en el aprendiente una conciencia social y ambiental.

Contenidos:

- Salud y enfermedad
- Bienestar animal
- Microbiología básica
- Inmunidad
- Enfermedades de los animales domésticos
- Enfermedades parasitarias
- Bioseguridad
- Farmacología

Curso: PRODUCCIÓN DE FORRAJES

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso se enfoca en planificar la producción forrajera de una empresa agropecuaria por medio de la identificación, selección y su manejo, con el propósito de obtener la mayor productividad animal de manera sostenible en el tiempo. Se trabaja con la identificación, selección y manejo de especies forrajeras para las diferentes condiciones edafoclimáticas del país, tomando como base la interacción suelo-planta-animal, utilizando técnicas de conservación de pasturas e implementación de sistemas silvopastoriles para incrementar la productividad de la empresa ganadera. Se analizan las características agronómicas y nutricionales de las principales especies forrajeras, así como el establecimiento y control de plantas competidoras y enfermedades con el propósito de administrar sistemas rentables de producción pecuaria.

Contenidos:

- Caracterización de un sistema de producción a base de forrajes
- Descripción de especies forrajeras
- Aspectos nutricionales
- Establecimiento de pasturas
- Manejo de pasturas
- Manejo y control de malezas
- Manejo y control de plagas
- Nutrición y pasturas
- Semillas
- Conservación de forrajes
- Sistemas silvopastoriles

Curso: RUMIANTES MENORES

Créditos: 3

Propósito del curso:

En este curso se analizan los componentes que intervienen en la producción de leche caprina y carne ovina. Se consideran los principios técnicos y prácticos que intervienen en un sistema de producción de leche caprina y carne ovina considerando los aspectos de selección y mejoramiento genético, nutrición, manejo del hato, registro de la información y economía, para la explotación de rumiantes menores con rendimientos productivos en condiciones de clima tropical y bajo un manejo sustentable.

Contenidos:

- Caracterización de la producción ovina y caprina
- Instalaciones y equipo
- Manejo alimenticio
- Manejo reproductivo
- Manejo genético
- Manejo sanitario preventivo
- Utilización y manejo de registros
- Efecto, tratamiento y uso de los desechos de las explotaciones pecuarias

Curso: PRÁCTICA DE CAMPO EN RUMIANTES MENORES

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso propone el manejo de forma adecuada de una explotación ovina o caprina, mediante el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para un adecuado desenvolvimiento de la gestión en una empresa ovi-caprina para producción de carne y leche respectivamente. Se desarrollan aspectos relacionados con el conocimiento de los sistemas de producción y las necesidades en instalaciones para lograr el máximo confort del animal, junto con un adecuado manejo sanitario, reproductivo y alimenticio cubriendo las necesidades de los animales

Contenidos:

- Manejo general
- Alimentación
- Manejo reproductivo
- Selección del pie de cría
- Manejo sanitario

Curso: PRODUCCIÓN DE GANADO LECHERO

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En el curso se analizan los fundamentos científicos y técnicos relacionados con los distintos sistemas de producción de ganado lechero, con lo que se generen procesos de investigación y el análisis de índices productivos y reproductivos, así como también la interpretación de datos, que le permitan al aprendiente relacionarse e involucrarse en la dinámica de un sistema de producción lechera, creando una conciencia ambiental y social, donde se trate de mitigar el impacto del sistema productivo, haciéndolo más eficiente y rentable.

Contenidos:

- Importancia de la producción lechera.
- Establecimiento de una explotación de producción lechera.
- Mecanismos para el mejoramiento genético en ganado lechero.
- El clima tropical y su efecto sobre el ganado bovino y bufalino lechero.
- Manejo del hato de ganado (bovino- bufalino) de ganado

Curso: PRÁCTICA DE CAMPO EN GANADO LECHERO

Créditos: 1

Propósitos del curso:

En este curso se pretende planificar el manejo adecuado de un sistema de producción de leche, para el desarrollo de habilidades y destrezas donde puedan involucrarse en la dinámica de un sistema de producción eficiente y en la mitigación del impacto que se genera en el ambiente y en la sociedad. Se contemplan los fundamentos prácticos en los que se sustenta la producción de los sistemas de ganado de leche, sean estos bovinos o bufalinos, utilizadas en los diferentes sistemas de producción, con el fin de impactar lo menos posible el ambiente y desarrollar conciencia social.

Contenidos:

- Manejo general.
- Instalaciones.
- Alimentación.
- Manejo reproductivo y productivo.

Curso: PRODUCCIÓN PORCINA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se planifican y ejecutan las labores de manejo y administración de una granja porcina moderna, con base en fundamentos técnicos sobre diseño de instalaciones, respetando y velando por el bienestar animal, el correcto manejo en el campo nutricional y reproductivo y el análisis de parámetros técnicos y económicos de la producción porcina.

Contenidos:

- Sistemas de producción porcina.
- Instalaciones.
- Manejo de alimentación.
- Manejo reproductivo.
- Mejoramiento porcino.
- Industrialización del cerdo.
- Análisis económico de la producción.
- Manejo sanitario.

Curso: PRÁCTICA DE CAMPO EN PRODUCCIÓN PORCINA

Créditos: 1

Propósitos del curso:

En este curso se pretende desarrollar el proceso de planificación para el manejo de una explotación porcina moderna, con lo que se logre un adecuado desenvolvimiento en la administración de una explotación porcina. Se genera conciencia en el adecuado manejo de los animales procurando el bienestar animal y las buenas prácticas de manejo de residuos sólidos, líquidos y biopeligrosos que se generan, con el fin de impactar lo menos posible el ambiente y desarrollar conciencia social.

Contenidos:

- Instalaciones porcinas.
- Manejo reproductivo.
- Manejo de la alimentación.
- Selección del pie de cría.

Curso: PRODUCCIÓN DE GANADO TIPO CARNE

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende el análisis de los principios técnicos y prácticos que contribuyen en el desarrollo sostenible de los sistemas de producción de carne, enfocados en aspectos de selección, mejoramiento, nutrición, reproducción, salud y análisis de información conducente a la toma de decisiones, con las que se fortalezca y mejore la producción de carne bovina, así como los elementos para la planeación, establecimiento, manejo, control y administración de una empresa ganadera con responsabilidad ambiental.

Contenidos:

- Introducción a la ganadería de carne
- Mejoramiento genético
- Nutrición y alimentación
- Producción y crecimiento de las crías
- Manejo de hembras
- Manejo de sementales
- Manejo general del hato
- Manejo y utilización de registros
- Uso de razas lecheras y bufalina en la producción de carne
- Principios de economía en ganado de carne
- Comercialización de ganado
- Uso de biotecnología en ganadería de carne

Curso: PRÁCTICA DE CAMPO EN GANADO TIPO CARNE

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso pretende la integración y aplicación de los principios técnicos y prácticos que favorecen el desarrollo de una explotación de ganado productor de carne, desde un punto de vista real en el manejo de la producción de carne, a nivel regional e internacional, que permita contribuir con el desarrollo de experiencias, que aborden buenas prácticas de manejo y bienestar animal con responsabilidad social y ambiental.

Contenidos:

- Instalaciones y equipo.
- Alimentación.
- Manejo reproductivo, productivo.
- Comercialización de ganado.

Curso: RECURSOS INFORMÁTICOS

Créditos: 2

Propósitos del curso:

El curso pretende la comprensión de los conceptos y componentes básicos del ambiente computacional (dispositivos de entrada, proceso y salida), así como el funcionamiento y procesamiento de documentos electrónicos, mediante la ejecución de ejercicios prácticos para la obtención de documentos totalmente legibles y ordenados. Se requiere del uso de la computadora como herramienta indispensable, por lo cual es sumamente importante que el estudiante adquiera conocimientos sobre el uso de la misma. En este curso se utilizan los principales paquetes de cómputo que son empleados por los usuarios al realizar sus trabajos cotidianos en el computador, tanto en su ámbito académico como laboral.

Contenidos:

- Introducción a los sistemas de cómputo
- Introducción a un sistema operativo
- Procesador de textos
- Utilización de una hoja electrónica
- Aplicación para la creación de presentaciones
- Introducción a internet

Curso: PRODUCCIÓN AVÍCOLA

Créditos: 4

Propósitos del curso:

En este curso se analizan los componentes que intervienen en los sistemas de producción avícola, aplicando los conocimientos técnicos y científicos, que demandan la economía global, con el fin de que se apliquen en el desarrollo de estrategias atinentes a las exigencias del sector avícola. Se desarrollan los conocimientos y habilidades propias que demandan la gestión de una explotación avícola dedicada a la producción de huevo comercial, huevo fértil, pollos de engorde, proceso de incubación, basado en las últimas tendencias tecnológicas. Además se estudian los principales factores que influyen en el desempeño bioeconómico de las aves, tales como genética, enfermedades, infraestructura, equipos, nutrición, bioseguridad, etc.

Contenidos:

- Principales factores que influyen en la producción avícola
- Genética aviar
- Desarrollo embrionario y la incubación
- Instalaciones y equipo
- Salud aviar
- Manejo de aves tipo postura comercial

- Manejo de aves reproductoras
- Manejo del pollo de engorde

Curso: PRÁCTICA PROFESIONAL

Créditos: 6

Propósitos del curso:

Este curso ofrece al estudiante la oportunidad de consolidar su formación profesional en el ámbito laboral, mediante la integración de la teoría y la práctica, así como en su interacción con la realidad social.

Contenidos:

Dependiendo de la naturaleza de la institución, empresa o proyecto, en el que se efectuó la actividad profesional, el tema y el tipo de labor serán muy diversos, desde trabajo de campo, labor de gabinete y/o laboratorio hasta actividades con alto grado investigativo.

Curso: ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito del curso consiste en analizar los sistemas de producción animal zootécnicos, para la utilización de dichos sistemas, en las actividades productivas y de encadenamientos comerciales de mercados de bienes y servicios, que existen en el sector agropecuario. Se brindan conocimientos en el enfoque de sistemas mediante el análisis de sistemas conocidos, aplicando herramientas disponibles para la adecuada comprensión de los mismos; se generan conocimientos en cuanto a la forma en que funcionan los sistemas productivos, principalmente las interacciones bio-económicas que permiten el funcionamiento de los mismos, así como la capacidad analítica para que puedan identificar aquellas áreas en las cuales existe posibilidad de mejora.

Contenidos:

- El sector agropecuario. Introducción
- Enfoque de sistemas
- Entorno de los sistemas de producción
- Análisis de sistemas de producción animal

Curso: ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Mediante este curso se pretende analizar la teoría administrativa de la gerencia de empresas pecuarias y agronegocios, para el fomento de la gestión administrativa de la unidad productiva pecuaria. Se desarrollan los conceptos administrativos cuya aplicación es fundamental para dirigir una unidad productiva de tipo agrícola y/o pecuaria. Además, se propone el desarrollo de las destrezas necesarias para enfrentar retos, de tal manera que se logren sobrellevar con éxito los eventuales obstáculos con los que el profesional en este campo, deberá lidiar constantemente en su labor.

Contenidos:

- Administración del agronegocio y la empresa pecuaria en el siglo XXI.
- Planificación en el agronegocio y en la empresa pecuaria.
- La organización en el agronegocio y en la empresa pecuaria.
- La dirección en el agronegocio y en la empresa pecuaria.
- El control en el agronegocio y en la empresa agropecuaria.

Curso: SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL SOSTENIBLE

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende el desarrollo de las competencias para el diseño de sistemas de producción pecuarios, a través de diferentes técnicas de planificación, investigación de operaciones y diseño de sistemas, para el favorecimiento de la sostenibilidad económica y ambiental de los proyectos con los cuales se involucre al estudiante en su carrera profesional. Se integran técnicas administrativas e ingenieriles de planificación y diseño operativo junto a las habilidades y destrezas prácticas y tecnológicas aprendidas en los diferentes cursos de producción bajo un enfoque de sostenibilidad ambiental y económica.

Contenidos:

- Análisis de procesos productivos pecuarios.
- Funciones de planificación de la producción.
- Metodologías de proyección y programación de requerimientos productivos.
- Diseño y distribución del espacio productivo pecuario.
- Instalaciones y áreas de cultivo (forrajes y/o siembras).
- Descripción de costos y valoración financiera en el diseño de sistemas.

Curso: MERCADERO Y VENTAS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende desarrollar un plan estratégico de mercadeo y ventas de productos agrícolas, para el direccionamiento comercial de las empresas agropecuarias. Se requiere establecer la definición del mercadeo, de la competencia, del trabajo de campo y de las ventas, para así evaluar, desde el mercado, la viabilidad de su plan. Se construye un plan estratégico de mercadeo y ventas, y se realizan ejercicios en el proceso de construcción del mismo.

Contenidos:

- Introducción al mercadeo
- Mercadotecnia
- Análisis del sector de los agro-negocios en Costa Rica.
- Investigación de mercados.
- Conducta de compra de los consumidores de acuerdo con los mercados establecidos en agro-negocios.
- Segmentación de mercados. Criterios y bases. Perfil de consumidores.
- Desarrollo de productos para mercados de producción agrícola y animal.
- Estrategias de precios.
- Análisis estratégico de canales de distribución de productos agrícolas en mercados locales e internacionales.
- Comunicación integrada de mercadeo para mercados agrícolas.
- Mercados globales, perspectiva de la seguridad alimentaria.

Curso: PRINCIPIOS DE ANÁLISIS FINANCIERO

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso pretende desarrollar los elementos teórico-prácticos, los principios y herramientas del análisis del estado financiero para el desarrollo estratégico de los planes relacionados con las finanzas de la empresa y del entorno nacional e internacional. Se generan las competencias para el análisis financiero, así como la dotación de las herramientas para la interpretación del entorno económico en que está inmersa la empresa. Se consolida la definición de las finanzas y de su impacto en la empresa.

Contenidos:

- Análisis de los estados financieros
- Apalancamiento y rentabilidad
- Costo de capital
- Presupuestación de capital

Curso: AGROMÁTICA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso propone aplicar los principales recursos tecnológicos de software y hardware propios de la Agromática, como herramientas en los sistemas de producción animal, con lo que se integran herramientas tecnológicas e ingenieriles junto a las habilidades y destrezas prácticas aprendidas en los diferentes cursos de producción bajo un enfoque de sostenibilidad ambiental y económica. Se generan aprendizajes en la estructuración de conceptos tecnológicos que permitan diseñar y proyectar el adecuado funcionamiento de las explotaciones pecuarias y por ello las prácticas a realizar según el tipo de explotación.

Contenidos:

- Introducción a la agromática
- Los sistemas de información transaccionales
- El hardware: instrumentos y controles
- Herramientas de apoyo a la toma de decisiones

Curso: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito de este curso es evaluar la factibilidad económica, técnica, comercial, administrativa y ambiental de un proyecto e ideas de agronegocios, a partir de las técnicas utilizadas para la evaluación de proyectos en los sistemas de producción animal, mediante su análisis, aplicando herramientas disponibles para la adecuada comprensión de los mismos. El curso pretende desarrollar conocimientos en cuanto al funcionamiento de los sistemas productivos, principalmente los proyectos que permiten el funcionamiento de los mismos, así como la capacidad analítica para que puedan identificar aquellas áreas en las cuales existe posibilidad de mejora.

Contenidos:

- El entorno económico de los negocios.
- Planeamiento estratégico
- Identificación, formulación y evaluación de proyectos
- Estudio de mercado
- Estudio técnico
- Estudio económico

Curso: ESTADÍSTICA II

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso se propone desarrollar los fundamentos teóricos y prácticos de la gestión estadística de las empresas agropecuarias aplicables en la producción animal, para la maximización de la investigación y comparación de sistemas de producción. Comprende el análisis de todos los principios estadísticos, que intervienen en un sistema de producción animal; se desarrollarán tópicos que ampliarán el manejo de la estadística como herramienta científica, la conceptualización de relaciones entre dos o más características de las unidades estadísticas en estudio, de manera que sea posible cuantificar la relación o formular modelos simples que la describan.

Contenidos:

- Distribuciones de probabilidad
- Distribuciones muestrales
- Estimación estadística
- Teoría de la decisión estadística

Curso: EMPRENDEDURISMO E INNOVACIÓN

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso pretende desarrollar actitudes emprendedoras e innovadoras que permitan al aprendiente relacionarse e involucrarse en la dinámica de un sistema de producción animal, para la promoción de estrategias de acción y el impulso de un espíritu emprendedor e innovador en el sector pecuario. Se generan, desarrollan y analizan ideas de negocio donde el principal componente sea la innovación de productos o servicios del sector pecuario, orientados al mercado. Se analizan las características de la persona emprendedora para formar conciencia de la importancia que reviste en un ingeniero, el contar con competencias hacia la innovación y el emprendedurismo, lo que le permitirá convertirse en un promotor de ideas de desarrollo empresarial para generar sus propios negocios.

Contenidos:

- Conceptos básicos de emprendedurismo
- Creatividad e innovación
- Gestión estratégica de la innovación
- El plan de negocios

Curso: ÉTICA Y LIDERAZGO

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso pretende diseñar planes y herramientas prácticas relacionadas con la ética y el liderazgo, a través de la realización de análisis y actividades prácticas de los temas abordados, para el desarrollo de habilidades críticas y analíticas que le permitan desenvolverse como un líder ético en su quehacer profesional. Se hará un abordaje histórico del desarrollo de la ética y el liderazgo, sus principales modelos y su aplicación en el contexto actual con el propósito de desarrollar actitudes que promuevan un constante crecimiento personal, profesional, ético y moral, ante los desafíos que plantea el ejercicio profesional, ya sea como líder a lo interno de una organización o como gestor de iniciativas laborales propias.

Contenidos:

- Abordaje histórico conceptual de la ética y la moral
- Estudio y análisis de los principales sistemas morales
- Descripción de la ética en su aplicación
- Análisis de los planteamientos éticos y morales en las organizaciones
- Abordaje de la conciencia humana en la práctica ética de las organizaciones
- Estudio del liderazgo y su impacto en el ejercicio profesional

Curso: GESTIÓN BIOECONÓMICA DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso el propósito es analizar las variables financieras que interactúan en una empresa agropecuaria, para desarrollar la capacidad de realizar diagnósticos del desempeño financiero de la actividad, aplicando conceptos y herramientas financieras al análisis y solución de los problemas inherentes a la gestión empresarial. Se analizan los conceptos y herramientas necesarias para la correcta toma de decisiones financieras al interior de una empresa agropecuaria. Se abordarán con profundidad los elementos de análisis y control financiero, planificación financiera y evaluación de proyectos de inversión. Se aplican conocimientos y técnicas financieras, matemáticas y administrativas para establecer la planeación y estrategias del financiamiento e inversión, necesarias a las actividades de la empresa y aquellas funciones enfocadas al flujo de fondos del proyecto o negocio.

Contenidos:

- Bases de la gestión financiera
- Capital de trabajo
- Administración activo fijo
- Costo de capital
- Planeación financiera

Curso: SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretenden desarrollar planes aplicados a la gestión de la calidad, para el control de los procesos de las empresas e instituciones agropecuarias, así como los fundamentos para el manejo de los Sistemas de Gestión de la Calidad y las herramientas necesarias para la puesta en marcha de un plan estratégico de control. Se aportan los elementos teórico-prácticos para el desarrollo estratégico de la gestión de la calidad considerando los estándares (normas) nacionales e internacionales. Se requiere el manejo de las herramientas y técnicas de gestión, con la finalidad de brindar servicios de calidad.

Contenidos:

- Introducción al concepto de calidad
- Conceptos importantes en calidad
- Requisitos de calidad
- Auditorías de calidad
- Herramientas y técnicas de gestión de calidad
- Calidad en servicios

Curso: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso se propone analizar las potencialidades de los Sistemas de Información Geográficos para la toma de decisiones en el campo agronómico. Brinda conocimientos en el enfoque de sistemas de información geográficos, mediante su análisis, aplicando herramientas disponibles para la adecuada comprensión de los mismos. Se amplían los conocimientos en cuanto a la forma en que funcionan dichos sistemas, principalmente las interacciones bio-económicas que permiten el funcionamiento de los mismos, para que puedan identificar aquellas áreas en las cuales existe posibilidad de mejora.

Contenidos:

- Cartografía
- Sistemas de información geográfica (SIG)
- Edición de geoprocesos
- Uso de la información generada

Curso: BASES Y CONSULTAS DE DATOS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso se propone analizar los conceptos generales sobre las bases de datos relacionales y la conformación de información a partir de una serie de datos, para su aplicación en los procesos de la producción animal. Se visualiza la tecnología de información desde un enfoque integral, con respecto al uso de en los procesos de negocios y como éstas pueden apoyar el análisis de los datos y la toma de decisiones. Se analizan las tendencias tecnológicas a nivel mundial con respecto a: sistemas de administración de bases de datos relacionales. Se establecen los mecanismos para la recopilación de información, mantenimiento y análisis de la misma, lo que permite la toma de decisiones apoyada en la tecnología de información y la aplicación en los procesos de la producción animal.

Contenidos:

- Modelado de datos
- Modelo físico - utilización de tablas y tipos de dato
- Introducción al lenguaje SQL
- Orden de sentencias
- Relaciones entre distintas tablas
- Otros conceptos avanzados sobre bases de datos

Curso: DISEÑOS EXPERIMENTALES

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende la aplicación de técnicas de diseño experimentales, para determinar los factores que influyen en las variables de interés y si existe influencia de algún factor, cuantificarla, mediante la experimentación en los procesos productivos. Se requiere comprender los conceptos estadísticos para la aplicación fundamental y para analizar una unidad productiva de tipo agrícola y/o pecuaria. Se requiere contar con bases formativas fuertes en una serie de aspectos, entre ellos el manejo de los diseños para los distintos experimentos y comparaciones.

Contenidos:

- Principios de diseños experimentales
- Comparaciones múltiples
- Diseños para controlar heterogeneidad
- Principios de lenguaje R
- Diseño de tratamientos
- Estadística no paramétrica

Curso: MODELAJE DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito analizar los sistemas de producción animal, mediante la construcción de modelos de simulación computacionales, para la visualización y evaluación de escenarios de diseño, rediseño y mejoramiento de los sistemas productivos existentes y futuros. Se desarrollan los procesos de análisis de sistemas de producción animal para la resolución de problemas, el diseño y el rediseño de estos sistemas por medio de la construcción y aplicación de modelos de simulación. Se considera el modelaje como una parte integral de la investigación en sistemas, que es a su vez una aplicación de la teoría general de sistemas; por todo esto, en la formación de un ingeniero en Sistema de Producción Animal es necesario el modelaje como una de las aplicaciones más tangibles y poderosas del enfoque sistemático.

Contenidos:

- El modelaje como parte integral de la investigación en sistemas
- Diseño de los modelos de simulación
- Desarrollo y utilización de modelos de simulación

Curso: SEMINARIO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Créditos: 4

Propósitos del curso:

Este seminario se propone diseñar una propuesta de solución a un problema concreto de un sistema de producción animal existente, a través de la aplicación de los conocimientos y competencias adquiridas en toda la carrera y el uso de herramientas computacionales, para la consolidación del estudiante como analista de sistema de producción animal. Se realiza un proceso de intervención en un sistema de producción existente en el cual se hará un análisis del sistema y llevará adelante un diseño o rediseño del sistema de producción o alguno de sus componentes o interacciones.

Contenidos:

- Análisis de sistemas
- Diseño del plan de trabajo
- Diseño o rediseño del sistema de producción

Curso: MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende aplicar técnicas y métodos estadísticos, para el análisis e interpretación estadística de un conjunto de datos experimentales, introduciendo herramientas y métodos estadísticos que sirvan para el análisis cuantitativo de datos y para el procesamiento de información relacionada con los procesos productivos. Se tratan los principios teóricos de estimación y prueba de hipótesis, para lograr una mejor comprensión de las técnicas inferenciales. Se plantean y resuelven casos aplicados a la producción animal en forma práctica.

Contenidos:

- Pruebas de hipótesis
- Análisis de datos
- Diseño y análisis estadístico de experimentos
- Regresión lineal
- Técnicas de muestreo y análisis de encuestas

Curso: OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y EL USO DE RECURSOS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se analizan los distintos procesos productivos donde puedan aplicarse conceptos fundamentales de la optimización y adecuado uso de los recursos disponibles, para el planeamiento y administración de la producción. Se integran técnicas ingenieriles junto a las habilidades y destrezas prácticas y tecnológicas aprendidas en los diferentes cursos de producción para darle un enfoque de optimización y apropiados usos de los recursos disponibles, a los distintos procesos que intervienen en la producción.

Contenidos:

- Mejora continua
- La filosofía Jit Lean
- Conocimiento del proceso
- El sistema Kan Ban
- Análisis de productividad e indicadores
- Mantenimiento
- El autocontrol

Curso: TALLER DE INVESTIGACIÓN

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso se propone analizar las etapas de la investigación científica y los elementos constitutivos del diseño de una tesis de grado, un proyecto y un trabajo de investigación tipo seminario, para el desarrollo de competencias investigativas en el campo profesional. Se conocen y aplican las etapas que se incluyen en un proceso de investigación científica.

Contenidos:

- Importancia, objetivos, características y etapas de la investigación científica
- Elementos de una tesis de grado
- Elementos a considerar para un proyecto
- Trabajo de investigación tipo seminario
- Desarrollo de una propuesta de investigación

Curso: DISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL SOSTENIBLE

Créditos: 4

Propósitos del curso:

El propósito de este curso consiste en diseñar sistemas de producción pecuarios, a través de la integración de técnicas administrativas e ingenieriles de planificación y diseño operativo de los sistemas de Producción Animal, bajo un enfoque de sostenibilidad ambiental y económica, junto a las habilidades y destrezas prácticas y tecnológicas aprendidas en los diferentes cursos de producción. Se requiere el dominio de las técnicas de planificación, investigación de operaciones y de los diseño de sistemas que favorezca la sostenibilidad económica y ambiental de los proyectos.

Contenidos:

- Análisis de procesos productivos pecuarios
- Funciones de planificación de la producción
- Metodologías de proyección y programación de requerimientos productivos
- Diseño y distribución del espacio productivo pecuario.
- Instalaciones y áreas de cultivo (forrajes y/o siembras)
- Descripción de costos y valoración financiera en el diseño de sistemas

Curso: INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El principal propósito de este curso es aplicar los conceptos y herramientas propias de la inteligencia de negocios como plataforma de apoyo en los procesos de toma de decisiones, para una adecuada gestión de los negocios de la producción animal, con lo que se permita diseñar y proyectar el adecuado funcionamiento económico de las explotaciones pecuarias. Se integran técnicas administrativas e ingenieriles de planificación y financieras, junto a las habilidades y destrezas prácticas y tecnológicas aprendidas en los diferentes cursos de producción bajo un enfoque de sostenibilidad económica.

Contenidos:

- Introducción de la inteligencia de negocios
- Tecnologías de inteligencia de negocios
- El desempeño organizacional
- Gestión del cambio
- Minería de datos

Curso: INVESTIGACIÓN DIRIGIDA

Créditos: 0

Propósitos del curso:

Mediante la opción de graduación escogida por el estudiante, se pretende que el discente integre los conocimientos adquiridos en la carrera, en la elaboración del proyecto de una Tesis, un Proyecto de graduación o un Seminario de graduación dentro de su área de formación profesional.

La Universidad establece tres opciones de Trabajo final de graduación, pero cada unidad académica debe definir las opciones de graduación para su carrera.

Contenidos:

Elementos del Anteproyecto de investigación según el trabajo de graduación seleccionado: tesis de graduación, proyecto de graduación o seminario.

- Capítulo I Introducción
- Capítulo II Marco teórico referencial
- Capítulo III Marco metodológico
- Esquema del capítulo IV presentación y análisis de los resultados

## **Asignaturas electivas**

Curso: PRODUCCIÓN DE OTRAS ESPECIES: ACUICULTURA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende desarrollar los conocimientos teóricos y prácticos sobre la gestión empresarial de especies animales no tradicionales como el caso de la acuicultura, para la maximización de la producción, industrialización, calidad e inocuidad de los productos y protección medioambiental, de dichas especies. Se analizan los principios técnicos y prácticos, que intervienen en un sistema de producción de especies acuícolas, considerando aspectos de selección, mejoramiento, nutrición, prácticas de manejo, registro y análisis de la información y estudio de prefactibilidad.

Contenidos:

- Introducción a la acuicultura
- Sistemas de cultivo
- Instalaciones para acuicultura
- Alimentación de animales acuáticos
- Calidad de aguas y sus parámetros físico-químicos
- Acuicultura en aguas salobres (maricultura)
- Problemas en la acuicultura
- Cosecha y manejo pos-cosecha

Curso: PRODUCCIÓN DE OTRAS ESPECIES: APICULTURA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En el curso se desarrollan los conocimientos teóricos y prácticos de la gestión empresarial de especies animales no tradicionales como las abejas, para la maximización de la producción, industrialización, calidad e inocuidad de los productos y protección medioambiental, de dichas especies. Se analizan todos los principios técnicos y prácticos, que intervienen en un sistema de producción de abejas, considerando aspectos de selección, mejoramiento, nutrición, prácticas de manejo, registro y análisis de la información y estudio de prefactibilidad.

Contenidos:

- Caracterización de la producción apícola
- Aspectos biológicos de los animales
- Aspectos productivos

- Instalaciones para apicultura
- Estudio de prefactibilidad

Curso: PRODUCCIÓN DE OTRAS ESPECIES: CUNICULTURA

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En el curso se desarrollan los conocimientos teóricos y prácticos, de la gestión empresarial, de especies animales no tradicionales como los conejos, para la maximización de la producción, industrialización, calidad e inocuidad de los productos y protección medioambiental, de dichas especies. Se analizan todos los principios técnicos y prácticos, que intervienen en un sistema de producción de conejos, considerando aspectos de selección, mejoramiento, nutrición, prácticas de manejo, registro y análisis de la información y estudio de prefactibilidad.

Contenidos:

- Caracterización de la producción cunícola
- Aspectos biológicos de los animales
- Aspectos productivos
- Instalaciones para cunicultura
- Estudio de prefactibilidad

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA  
EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO C

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

#### CURSO

Biología General  
Laboratorio de Biología General  
Química I  
Laboratorio de Química I  
Introducción a la Producción Animal  
Laboratorio de Introducción a la Producción Animal

Matemática General para Ingeniería  
Anatomía y Fisiología Animal

Suelos Tropicales  
Química para las Ciencias Agronómicas  
Cálculo I  
Estadística Descriptiva  
Física I  
Laboratorio Física I  
Reproducción de los animales domésticos  
Laboratorio de Reproducción animal  
Genética

Nutrición Animal  
Laboratorio de Nutrición Animal  
Mecanización Agrícola  
Taller de Mecanización Agrícola  
Mejoramiento Genético  
Alimentación Animal

Salud Animal  
Producción de Forrajes  
Rumiantes Menores  
Práctica de campo en Rumiantes Menores  
Producción de Ganado Lechero

#### PROFESOR

Sergio Jansen González  
Sergio Jansen González  
María Alejandra Castillo Cordero  
María Alejandra Castillo Cordero  
Martha Eugenia Víquez Quirós  
Luis Alberto Vásquez Bustos  
Manuel E. Campos Aguilar  
Luis Diego Argüello Chaves  
Juan Pablo Zamora Campos  
Sandra María Rodríguez Herrera  
Ricardo Chinchilla Chavarría  
Jorge Alexis Salazar Castillo  
Manuel E. Campos Aguilar  
Dere José Elizondo Campos  
Sandra María Rodríguez Herrera  
Juan Pablo Zamora Campos  
Juan Pablo Zamora Campos  
Ricardo Chinchilla Chavarría  
Carolina Víquez Céspedes  
Jorge Eduardo Coto Porras  
Ernesto Montero Sibaja  
Edwin Pérez Gutiérrez  
Daniel de Jesús Tobías Melgar  
Jorge Alexis Salazar Castillo  
Jorge Alexis Salazar Castillo  
Ernesto Montero Sibaja  
Edwin Pérez Gutiérrez  
Ramiro Sosa Quirós  
Ricardo Chinchilla Chavarría  
Marco V. Lobo Di Palma  
Manuel Campos Aguilar  
Manuel Campos Aguilar  
José Carlo Guevara Cárdenas

## **CURSO**

Práctica de campo en Ganado Lechero  
Producción Porcina  
Práctica de campo en Producción Porcina  
Producción de Ganado Tipo Carne  
Práctica de campo en Ganado Tipo Carne  
Recursos Informáticos  
Producción Avícola  
Práctica Profesional

Actividad Deportiva  
Formación Humanística  
Análisis de los sistemas de producción animal  
Administración Agropecuaria  
Actividad Cultural  
Formación Humanística  
Sistemas de Producción Animal Sostenible  
Mercadeo y Ventas  
Principios de Análisis Financiero  
Formación Humanística  
Agromática  
Formulación y Evaluación de Proyectos  
Estadística II  
Formación Humanística  
Emprendedurismo e innovación  
Ética y Liderazgo  
Gestión bioeconómica de sistemas productivos  
Sistemas de Gestión de calidad  
Sistemas de Información Geográficos  
Bases y consultas de datos  
Diseños experimentales  
Modelaje de Sistemas de Producción  
Seminario de Producción Animal  
Métodos Estadísticos  
Optimización de la Producción y el uso de Recursos  
Taller de investigación

Diseño de Sistemas de Producción Animal Sostenible  
Inteligencia de Negocios  
Investigación Dirigida

## **PROFESOR**

José Carlo Guevara Cárdenas  
Luis Diego Argüello Chaves  
Luis Diego Argüello Chaves  
Luis Alberto Vásquez Bustos  
Luis Alberto Vásquez Bustos  
Raúl Oviedo Seas  
Manuel Campos Aguilar  
Marta Víquez Quirós  
Luis Alberto Vásquez Bustos  
Programa de Formación Humanística  
Programa de Formación Humanística  
Erick Alvarado Barrantes  
Néstor Solís Alfaro  
Programa de Formación Humanística  
Programa de Formación Humanística  
Edwin Pérez Gutiérrez  
Herbert Quirós Castillo  
Karla Guzmán Agüero  
Programa de Formación Humanística  
César Solano Patiño  
César Solano Patiño  
Sandra María Rodríguez Herrera  
Programa de Formación Humanística  
Erick J. Pérez Murillo  
Cristian Arias Guerrero  
César Solano Patiño  
Alfredo A. Anderson Herrera  
Salvador Miranda Guzmán  
Ilán Meléndez Lugo  
Erick Alvarado Barrantes  
César Solano Patiño  
César Solano Patiño  
Erick Alvarado Barrantes  
Erick Pérez Murillo  
Martha Eugenia Víquez Quirós  
Luis Diego Argüello Chaves  
David Mora Valverde  
Roberto Solé Valerio  
Luis Alberto Vásquez Bustos  
Edwin Pérez Gutiérrez  
César Solano Patiño

**ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA  
EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL  
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

## **ANEXO D**

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **ERICK ALVARADO BARRANTES**

Licenciatura en Economía Agrícola, Universidad de Costa Rica.

#### **ALFREDO A. ANDERSON HERRERA**

Licenciatura en Administración de Negocios con énfasis en Mercadeo, Universidad Internacional de las Américas.

#### **LUIS DIEGO ARGÜELLO CHAVES**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica.

#### **CRISTIAN ARIAS GUERRERO**

Licenciatura en Derecho, Universidad Panamericana.

#### **MANUEL CAMPOS AGUILAR**

Maestría en Producción Animal Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán, República Mexicana.

#### **MARÍA ALEJANDRA CASTILLO CORDERO**

Licenciatura en Química Industrial, Universidad Nacional.

#### **RICARDO CHINCHILLA CHAVARRÍA**

Licenciatura en Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.

#### **JORGE EDUARDO COTO PORRAS**

Licenciatura en Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.

### **DERE JOSÉ ELIZONDO CAMPOS**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciado en la Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Máster en Educación Técnica, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

### **JOSÉ CARLO GUEVARA CÁRDENAS**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica.

### **KARLA GUZMÁN AGÜERO**

Licenciatura en Contaduría Pública, Universidad Latina de Costa Rica.

### **SERGIO JANSEN GONZÁLEZ**

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional de Colombia. Doctorado en Entomología, Universidad de São Paulo, Brasil.

### **MARCO V. LOBO DI PALMA**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica.

### **ILÁN MELÉNDEZ LUGO**

Licenciatura en Administración de Empresas con énfasis en Finanzas, Universidad Internacional de las Américas. Bachillerato en Ingeniería Informática, Universidad Internacional de las Américas.

### **SALVADOR MIRANDA GUZMÁN**

Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Estatal a Distancia.

### **ERNESTO MONTERO SIBAJA**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica.

### **DAVID MORA VALVERDE**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica.

### **RAÚL OVIEDO SEAS**

Licenciatura en Informática, Universidad Nacional.

### **EDWIN PÉREZ GUTIÉRREZ**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias Agrícolas, Universidad de Costa Rica.

### **ERICK PÉREZ MURILLO**

Bachillerato en Ingeniería en Producción Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Sistemas Modernos de Manufactura, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica

### **HERBERT QUIRÓS CASTILLO**

Bachillerato en Ciencias de la Comunicación Colectiva, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica

### **SANDRA MARÍA RODRÍGUEZ HERRERA**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional.

### **JORGE ALEXIS SALAZAR CASTILLO**

Licenciatura en Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

### **CÉSAR SOLANO PATIÑO**

Maestría en Producción Animal Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán, República Mexicana.

### **ROBERTO SOLÉ VALERIO**

Licenciatura en Administración de Negocios, Universidad Latina de Costa Rica. Maestría en Administración de Negocios, Universidad Latina de Costa Rica.

### **NÉSTOR SOLÍS ALFARO**

Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Estatal a Distancia.

### **RAMIRO SOSA QUIRÓS**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica. Maestría en Cría y Salud de de Animales Tropicales, Universidad de Edimburgo, Escocia.

### **DANIEL DE JESÚS TOBÍAS MELGAR**

Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Estatal a Distancia.

**LUIS ALBERTO VÁSQUEZ BUSTOS**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica. Maestría en Gerencia Agroempresarial, Universidad de Costa Rica.

**CAROLINA VÍQUEZ CÉSPEDES**

Licenciatura en Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.

**MARTHA VÍQUEZ QUIRÓS**

Licenciatura en Zootecnia, Universidad de Costa Rica.

**JUAN PABLO ZAMORA CAMPOS**

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica.



TEC

UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



UTN  
Universidad  
Técnica Nacional