

**Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**Programa de Estudios:**

**Industrialización de Productos de Origen Animal**

Elaboró: Dra. Alejandra Donají Solís Méndez  
Dra. Adriana del Carmen Gutiérrez Castillo Fecha: 25/04/2016  
IAF. María de Lourdes García Bello

Fecha de  
aprobación

H. Consejo Académico  
03/04/17

H. Consejo de Gobierno  
03/04/17



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación del programa de estudios	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	9
VIII. Mapa curricular	12



**I. Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Licenciatura **Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Industrialización de productos de origen animal** Clave

Carga académica      
 Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación    
 UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso  Curso taller

Seminario  Taller

Laboratorio  Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

**Formación común**

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

**Industrialización de productos agropecuarios. Programa Ingeniero Agrónomo Zootecnista**



## II. Presentación del programa de estudios

El programa de estudios de la Unidad de Aprendizaje de Industrialización de productos de origen animal, es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios, que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso.

Este programa de estudios es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Es de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, y personal académico y administrativo. Este programa de estudios es referente para definir las estrategias de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de las formas de evaluación y acreditación de los estudios, la elaboración de materiales didácticos y los mecanismos de organización de la enseñanza.

Esta Unidad de Aprendizaje aporta al alumno los conocimientos para entender los procesos de transformación y conservación de los productos pecuarios, para la gestión de la calidad e inocuidad de los productos de origen animal dentro del marco legal aplicable y de sustentabilidad.

En la primera unidad se analizan conceptos de transformación, conservación e infraestructura de la industria alimentaria, pruebas de calidad, características de empaçado y etiquetado, balance de materia y energía y diagramas de flujo.

En la segunda unidad se analizan las normas oficiales y especificaciones para aplicar procesos de calidad para la obtención, transformación y conservación de leche, derivados y subproductos, así como también se analizarán sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y tecnológicas.

En la tercera unidad se analizan las normas oficiales y especificaciones para aplicar procesos de calidad para la obtención, transformación y conservación de carne, productos y subproductos, así como también se analizarán sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y/o funcionales.

En la cuarta unidad se analizan las normas oficiales, el proceso industrial para incrementar la vida de anaquel de los ovo-productos y subproductos, así como sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y/o funcionales.

En la quinta unidad se analizan las normas oficiales, el proceso industrial para incrementar la vida de anaquel de pescado y mariscos, pisci-productos y subproductos, así como sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y/o funcionales.

El curso de Industrialización de productos de origen animal, proporciona al



estudiante las herramientas teóricas y prácticas para allegarse conocimientos y habilidades necesarios para diseñar, desarrollar y evaluar los recursos existentes en las unidades de industrialización de productos y subproductos de origen animal dentro de un marco sostenible y de bienestar animal.

### **III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular**

<b>Núcleo de formación:</b>	Integral
<b>Área Curricular:</b>	Producción animal
<b>Carácter de la UA:</b>	Optativa

### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

#### **Objetivos del programa educativo:**

Establecer el diagnóstico, tratamiento clínico-quirúrgico y prevención de enfermedades en forma sistémica en poblaciones animales y en unidades de producción en armonía con el ambiente.

Diseñar, gestionar y evaluar programas de prevención, control, erradicación y vigilancia de enfermedades zoonóticas y de las transmitidas por alimentos (ETAs) que afectan a poblaciones animales y humanas.

Crear y aplicar sistemas de alimentación eficientes, sostenibles e inocuos para los animales, que garanticen la eficiencia y el aprovechamiento de los recursos disponibles.

Formular y aplicar programas y estrategias de manejo para el incremento de la eficiencia reproductiva de los animales.

Diseñar y aplicar métodos de selección para el mejoramiento genético de los animales.

Analizar y aplicar la normatividad oficial vigente en la producción pecuaria y aprovechamiento de animales de vida silvestre, para contribuir a la preservación y conservación del ambiente.

Participar en la formulación y aplicación de leyes y normas que promuevan y garanticen el bienestar de los animales de compañía, productivos y de fauna silvestre cautiva.

Promover proyectos productivos y de servicios veterinarios como fuente de autoempleo profesional.

Integrar y dirigir grupos multi e interdisciplinarios en el establecimiento y administración de las empresas e instituciones del sector agropecuario.

Diseñar proyectos de investigación y resolución de problemáticas pecuarias.



## Objetivos del núcleo de formación:

### Núcleo integral:

Proveerá al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de las funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Comprenderá aprendizajes sobre métodos y técnicas especializadas, y capacidades para desarrollar la autonomía profesional y el desempeño aceptable en el campo laboral.

Podrá contemplar áreas de formación con énfasis en ámbitos de intervención profesional o de iniciación en el proceso de investigación, con una práctica profesional supervisada en espacios laborales.

### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar los fundamentos científicos y conocimientos técnicos para diseñar, desarrollar y evaluar estrategias aprovechando los recursos existentes en las unidades de producción dentro de un marco sostenible y de bienestar animal

## V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar los procesos de transformación y conservación de los productos pecuarios para la gestión de calidad e inocuidad dentro del marco legal aplicable y de sustentabilidad.

## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

**Unidad 1.** Conceptos e infraestructura de la industria alimentaria de productos de origen animal.

**Objetivo:** Identificar los conceptos e infraestructura de la industria alimentaria necesarios para la transformación y conservación de los productos y subproductos de origen animal a través de revisión de textos especializados, observación directa e indirecta y prácticas.

### Contenidos:

1. Conceptos generales.
2. Tipos de transformación y conservación de los alimentos.
3. Pruebas de calidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial de los productos de origen animal.
4. Características externas e internas del empaçado.



5. Especificaciones del etiquetado de alimentos.
6. Instalaciones y equipo de la industria alimentaria.
7. Balance de materia y energía.
8. Diagramas de flujo.

Práctica 1: Análisis para el control de calidad e inocuidad de materia prima, productos y subproductos de origen animal.

Práctica 2: Análisis de peligros y puntos críticos de control en establecimientos procesadores de alimentos de origen animal.

## Unidad 2. Industria láctea

**Objetivo:** Analizar las normas oficiales y especificaciones para aplicar procesos de calidad para la obtención, transformación y conservación de leche, derivados y subproductos, así como también se analizarán sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y tecnológicas a través de revisión de textos especializados, observación directa e indirecta y prácticas.

### Contenidos:

1. Legislación sanitaria mexicana e internacional respectiva.
2. Leche: Características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.
  - 2.1. Clasificación y características por ganado y tratamientos post-ordeño.
3. Queso: Procesos y características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.
  - 3.1. Clasificación de quesos: por composición, autenticidad y tecnología.
  - 3.2. Estilos de quesos nacionales y extranjeros.
4. Procesos y características de otros derivados: yogur, crema, mantequilla, cajeta, dulces de leche y rompopo.
5. Procesos y características de subproductos: requesón y suero.

### Prácticas de elaboración de derivados lácteos.

- Práctica 1. Elaboración de yogur y mermelada.
- Práctica 2. Elaboración de queso crema.
- Práctica 3. Elaboración de queso panela.
- Práctica 4. Elaboración de crema y mantequilla.
- Práctica 5. Elaboración de queso oaxaca.
- Práctica 6. Elaboración de queso provolone.
- Práctica 7. Elaboración de queso asadero.
- Practica 8. Elaboración de cajeta y dulces de leche.
- Práctica 9. Elaboración de rompopo.

### Práctica de elaboración subproducto lácteo.



## Práctica 10. Elaboración de requesón.

### Unidad 3. Industria Cárnica

**Objetivo:** Analizar las normas oficiales y especificaciones para aplicar procesos de calidad para la obtención, transformación y conservación de carne, productos y subproductos, así como también se analizarán sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y tecnológicas a través de revisión de textos especializados, observación directa e indirecta y prácticas.

#### Contenidos:

1. Legislación sanitaria mexicana e Internacional respectiva.
2. Carne: estructura muscular, *rigor mortis*, características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.
  - 2.1 Clasificación de canales de bovino, ovino, porcino, ave y conejo.
  - 2.2 Tipos de carne, cortes y rendimiento.
  - 2.3 Tratamientos cárnicos, conservación y cocción.
3. Procesos y características de productos cárnicos: tipos de chorizo, salchicha y jamón; chuleta ahumada, salami, hamburguesa y nugget.
4. Procesos y características de subproductos: harinas de carne, sangre, hueso, grenetina, manteca, cuero, piel, glándulas, tripas naturales para embutidos, composta, ensilados, factores de transferencia, ácido hialurónico, colágeno, pegamento, cerdas, jabón.

#### Prácticas de elaboración de productos cárnicos.

Práctica 1: Tratamiento cárnico, empaque y cocción.

Práctica 2. Elaboración de chorizo toluqueño.

Práctica 3. Elaboración de chorizo, hamburguesa y nugget de conejo.

Práctica 4. Elaboración de jamón cocido.

Práctica 5. Elaboración de chuleta ahumada.

Práctica 6. Elaboración de salchicha.

Práctica 7. Elaboración de salami.

#### Prácticas de elaboración subproducto cárnico.

Práctica 8. Elaboración de jabón.

Practica 9. Sacrificio de conejo.

Práctica 10. Curtido de piel.

### Unidad 4. Ovo-industria

**Objetivo:** Analizar las normas oficiales y el proceso industrial para incrementar la vida de anaquel del huevo, ovo-productos y subproductos, así como sus





características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y/o funcionales a través de revisión de textos especializados, observación directa e indirecta y prácticas.

**Contenidos:**

1. Legislación sanitaria mexicana e internacional respectiva.
2. Huevo: características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.
  - 2.1. Inspección sanitaria del huevo.
  - 2.2. Ovoscopía y valoración de la integridad del huevo.
3. Procesos y características de ovo-productos y subproductos: (completo y separado) líquido, cocido, refrigerado, congelado, deshidratado, mayonesa, factores de transferencia y cascara.

Práctica 1: Análisis para el control de calidad e inocuidad del huevo.

Práctica 2: Elaboración de ovo-producto.

**Unidad 5. Pesci-industria**

**Objetivo:** Analizar las normas oficiales y el proceso industrial para incrementar la vida de anaquel de pescado y mariscos, pesci-productos y subproductos, así como sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y/o funcionales, a través de revisión de textos especializados, observación directa e indirecta y prácticas.

**Contenidos:**

1. Legislación sanitaria mexicana e internacional respectiva.
2. Pescado y mariscos: características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.
  - 2.1. Inspección sanitaria de pescados y mariscos.
  - 2.2. Control analítico de pescados y mariscos.
3. Procesos y características de pesci-productos y subproductos: empacados, procesados, congelados, enlatados, harina y extracción de aceite de pescado.

Práctica 1: Evaluación de vida de anaquel de pesci-producto.

Práctica 2: Elaboración de pesci-producto.

## VII. Acervo bibliográfico

### Básico

- Alais, CH. (2000). Ciencia de la leche, Principios de Técnica Lechera Compañía Editorial Continental, S.A. Barcelona, España.
- Bedolla Bernal, S., Dueñas Gallegos, C., Esquivel Ibarra, I., Favela Torres, T., Guerrero Huerta, R., Mendoza Madrid, E. y Quiroz Bravo, M. (2004). Introducción a la tecnología de alimentos: academia del área de plantas piloto de alimentos.



- Boucher F. y Brun V. coord. (2011). De la leche al queso: queserías rurales en América Latina. IICA; CIRAD ; Miguel Ángel Porrúa. México, D.F.
- Coretti, K. (1971). Embutidos: Elaboración y defectos. Acribia. Zaragoza, España.
- Crit, H. (2001). Guía Para la elaboración de un plan de desinfección. Acribia. Zaragoza, España.
- Divakaran, S. (1983). Industrialización y Aprovechamiento de la Sangre Animal. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO 32. Roma.
- Footitt, R.J. y Lewis, A. S. (1999). Enlatado de pescado y carne. Acribia. Zaragoza, España.
- Gracey, J.F. (1989). Higiene de la Carne. Primera edición en español. Mc Graw-Hill-Interamericana de España.
- Lawrie, R.A. (1998). Ciencia de la Carne. Tercera Edición. Acribia. Zaragoza, España.
- Madrid V., A. (1999). Aprovechamiento de los subproductos cárnicos. A. Madrid Vicente. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Ockerman, H.W. y Hansen, C.L. (1994). Industrialización de subproductos de origen animal. Acribia. Zaragoza, España.
- Pérez Salmerón, L.A. (1985). Higiene y control de los productos de pesca. Compañía Editorial Continental, S.A. México, D.F.
- Ruiter, A. (1995). El pescado y productos derivados de la pesca: Composición propiedades nutritivas y estabilidad. Acribia. Zaragoza, España.
- Ruiz Dura, F. (1996). Recursos pesqueros de las costas de México. Limusa, S.A. México, D.F.
- Sauver, B. (1993). El huevo para consumo: bases productivas. Mundi-Prensa. AEDOS. INRA. Madrid, España.
- Torre M. M. (2012). La ciencia de los alimentos: lo que hay detrás de las recetas de cocina. Trillas. México, D. F. Pérez Gavilán E. (1984). Bioquímica y microbiología de la leche. Limusa, S.A. México D.F.
- Villegas de Gante, A. (2004). Tecnología quesera. Trillas. México D.F.
- Walstra, P., Geurts, T. J., Noomen, A., Jellena, A. y Van Boekel, M. A. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Acribia. Madrid, España.

## Complementario

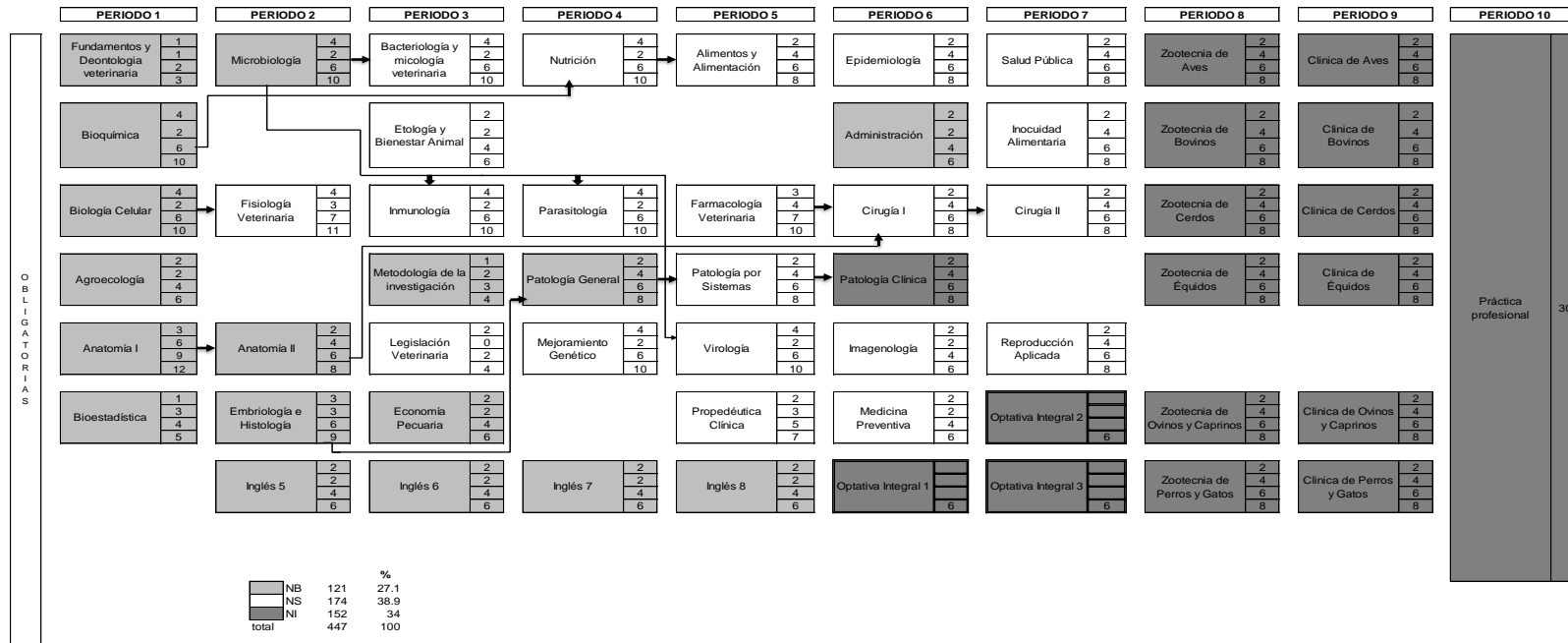
- NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados - Información comercial y sanitaria.
- NOM-086-SSA1-1994 Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.
- NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.



- NOM-127-SSA1-1994 Salud Ambiental, agua para uso y consumo humano- Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- NOM-130-SSA1-1995 Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- NOM-024-ZOO-1995. Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo de éstos.
- NOM-213-SSA1-2002. Productos cárnicos procesados. Especificaciones Sanitarias. Métodos de Prueba.
- NMX-FF-078-SCFI-2002. Carne de bovino en canal. Clasificación. Dirección General de Normas.
- NMX-FF-081-SCFI-1993. Productos pecuarios. Carne de cerdo en canal clasificación.
- NMX-FF-105-SCFI-2005. Productos pecuarios. Carne de conejo en canal, calidad de la carne. Clasificación.
- PROY-NOM-060-ZOO-1999. Especificaciones zoosanitarias para la transformación de despojos animales y su empleo en la alimentación animal.
- NOM-Y-80-1978. Harina de carne y hueso (Destinada a la alimentación de los animales).
- NOM-243-SSA1-2010. Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.



### VIII. Mapa curricular



HT	15	HT	15	HT	17	HT	16	HT	15	HT	12+*	HT	8+*	HT	12	HT	12	HT	-
HP	16	HP	14	HP	12	HP	12	HP	19	HP	18+*	HP	16+*	HP	24	HP	24	HP	-
TH	31	TH	29	TH	29	TH	28	TH	34	TH	30+*	TH	24+*	TH	36	TH	36	TH	-
CR	46	CR	44	CR	46	CR	44	CR	49	CR	48	CR	44	CR	48	CR	48	CR	30

**SIMBOLOGÍA**

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

14 Líneas de seriación →

- Obligatorio Núcleo Básico
- Obligatorio Núcleo Sustantivo
- Obligatoria Núcleo Integral
- Optativo Núcleo Integral

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo Básico cursar y acreditar	39
	43
	82
	17 UA
Núcleo Sustantivo cursar y acreditar	57
	60
	117
	21 UA
Núcleo Integral cursar y acreditar	26
	52
	78
	13 UA + 1 Práctica Profesional
Núcleo Integral acreditar 3 UA	-
	-
	18

**TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UA Obligatorias	51 UA + 1 Actividad Académica
UA Optativas	3
UA a Acreditar	54 UA + 1 Actividad Académica
Créditos	447



**MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA 2015**

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10										
					<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Mercadotecnia</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Mercadotecnia	2	2	4	6	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Desarrollo Empresarial</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Desarrollo Empresarial	2	2	4	6			
Mercadotecnia	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Desarrollo Empresarial	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
				<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Diseño Experimental</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Diseño Experimental	2	2	4	6	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Seminario de Trabajo Escrito</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Seminario de Trabajo Escrito	2	2	4	6				
Diseño Experimental	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Seminario de Trabajo Escrito	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
				<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Toxicología</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Toxicología	2	2	4	6	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Desarrollo Rural Sustentable</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Desarrollo Rural Sustentable	2	2	4	6				
Toxicología	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Desarrollo Rural Sustentable	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
				<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Industrialización de Productos de Origen Animal</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Industrialización de Productos de Origen Animal	1	4	5	6	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Cunicultura</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Cunicultura	2	2	4	6				
Industrialización de Productos de Origen Animal	1																		
	4																		
	5																		
	6																		
Cunicultura	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
				<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Biotecnología*</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Biotecnología*	2	2	4	6	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Apicultura</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Apicultura	2	2	4	6				
Biotecnología*	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Apicultura	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
				<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Manejo de Fauna Silvestre</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Manejo de Fauna Silvestre	2	2	4	6	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Medicina en Fauna Silvestre</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Medicina en Fauna Silvestre	2	2	4	6				
Manejo de Fauna Silvestre	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Medicina en Fauna Silvestre	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
					<table border="1"> <tr><td rowspan="4">Piscicultura</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	Piscicultura	2	2	4	6									
Piscicultura	2																		
	2																		
	4																		
	6																		

\*UA para impartirse en Inglés