



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Reestructuración, 2015



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



**Programa de Estudio.  
INMUNOLOGÍA**

**Elaboro**

M. en C. Lemuel León Lara

Dr. Valente Velázquez Ordoñez

Dr. José Pablo Acosta Dibarrat

Dr. Edgardo Soriano Vargas

**Fecha de  
aprobación**

Abril 2017  
H. Consejo Académico

Abril 2017  
H. Consejo de Gobierno



## ULTIMA REVISIÓN

### Revisores

Dr. Edgardo Soriano Vargas

M. en C. Lemuel León Lara

### Fecha de aprobación

27/junio/2022  
H. Consejo Académico

27/junio/2022  
H. Consejo de Gobierno



## 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	4
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	10
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 **Inmunología** Clave **L43729**

Carga académica **4** **2** **6** **10**  
 Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Microbiología** **Ninguna**  
 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**

**N/A**



## II. Presentación del programa de estudios

Con Base al artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales 2007; el programa de estudios de Inmunología es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, 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. Será de observancia obligatoria para las autoridades, alumnos, personal académico y administrativo; y es un 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.

La Unidad de Aprendizaje de Inmunología pertenece al núcleo Sustantivo de curso obligatorio en el tercer periodo de la licenciatura, dentro el área curricular de Ciencias Básicas. Contribuirá en el perfil de egreso con los elementos teóricos-metodológicos para su intervención en los aspectos que conciernen a la prevención y cuidado de la medicina y salud animal. Las sesiones se llevarán de manera teórica, buscando que el alumno realice en gran parte la búsqueda de información, la cuál será discutida y analizada en el salón de clases, y tendrá la oportunidad de realizar prácticas de laboratorio que le permitan adquirir destrezas y habilidades propias de la licenciatura tanto de manera grupal como individual.

Durante el desarrollo de los contenidos temáticos de la Unidad de Aprendizaje, el alumno distinguirá los procesos teóricos-prácticos para el estudio de los componentes del sistema inmunológico y los mecanismos de la respuesta inmune así como evaluar el estado inmune del individuo o la población, mediante técnicas de diagnóstico que permitan el diseño de medidas de prevención y control de las enfermedades.

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

<b>Núcleo de formación:</b>	Sustantivo
<b>Área Curricular:</b>	Ciencias Básicas
<b>Carácter de la UA:</b>	Obligatoria



#### **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:**

Desarrollará en el alumno en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

##### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Identificar y analizar las estructuras y funciones de los animales para la aplicación e integración del conocimiento básico disciplinar.



## V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Diferenciar los componentes del sistema inmunológico y los mecanismos de la respuesta inmune ante la exposición de antígenos, para evaluar el estado inmune del individuo o la población, mediante técnicas de diagnóstico que permitan el diseño de medidas de prevención y control de las enfermedades.

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

<p><b>Unidad 1. Introducción a la inmunología</b></p>
<p><b>Objetivo:</b> Reconocer los elementos del Sistema Inmune y mecanismos involucrados en la inmunidad para diferenciar el tipo de respuesta inmune y seguir la secuencia del proceso en la inmunidad.</p>
<p><b>Contenidos:</b></p> <p>1.1. Definición y relación en el proceso de salud</p> <p>    1.1.1. Desarrollo y contribución de la inmunología</p> <p>    1.1.2. Evolución histórica de la inmunología y su contribución a la salud y bienestar</p> <p>1.2. Sistema inmune: órganos y células inmunitarias</p> <p>    1.2.1. Órganos linfoides primarios y secundarios: Características estructurales y funcionales</p> <p>    1.2.2. Células inmunitarias: Tipos de células, características estructurales y funcionales: células fagocitarias, células presentadoras de antígeno, NK, granulocitos y mastocitos</p> <p>    1.2.3. Sustancias inhibidoras en líquidos corporales</p> <p>    1.2.4. Práctica: Identificar los órganos linfoides en diferentes especies y observación de células leucocitarias en frotis sanguíneo e improntas de órganos</p> <p>    1.2.5. Práctica: Toma de muestra sanguínea para obtener suero</p> <p>    1.2.6. Práctica de laboratorio. Identificación de linfocitos y fagocitos</p>
<p><b>Unidad 2. Inmunidad innata y adaptativa</b></p>
<p><b>Objetivo:</b> Reconocer los componentes y elementos que intervienen en la inmunidad innata y adaptativa como mecanismos de defensa del organismo que intervienen en los problemas prácticos en la salud.</p>
<p><b>Contenidos:</b></p> <p>2.1. Inmunidad innata: Características e interrelación en la inmunidad del hospedador</p> <p>    2.1.1. Barreras naturales de defensa: Anatómicas, fisiológicas y químicas</p> <p>    2.1.2. Importancia de la resistencia en la defensa del organismo: Microbiota y la biorregulación de los patógenos</p> <p>2.2. Inflamación:</p> <p>    2.2.1. Eventos del proceso inflamatorio: Daño tisular, cambios vasculares,</p>



mediadores químicos y resolución

2.2.2. Interacción de la inflamación y la inmunidad

### 2.3. Fagocitosis

2.3.1. Fagocitosis por neutrófilos y opsonización

2.3.2. Eventos del fenómeno: Moléculas de adhesión y receptores de membrana del neutrófilo; quimiotaxis, en la fagocitosis, actividad microbicida y sobrevivencia intracelular

2.3.3. Fagocitosis por macrófagos

2.3.4. Liberación de citosinas y factores quimiotácticos, mediación de la respuesta inflamatoria

2.3.5. Funciones efectoras de macrófagos y mecanismo de presentación de antígenos a células de la respuesta inmune

2.3.6. Actividad microbicida y microorganismos de sobrevivencia intracelular

2.3.7. Consecuencias sistémicas y patológicas de la respuesta inflamatoria aguda

2.4. Complemento.

2.4.1. Componentes del complemento y su activación

2.4.2. 1. Vías de activación del complemento: Clásica, de la properdina y de la lectina. Lisis por complejo de ataque a la membrana

2.4.3. Consecuencias sistémicas y patológicas de la activación del complemento.

## Unidad 3. Respuesta inmune e Inmunidad adquirida

**Objetivo:** Destacar los elementos y características de la respuesta inmune para diferenciar el reconocimiento de lo propio y lo extraño en la inmunidad adquirida para solucionar los problemas de prevención de enfermedades.

### Contenidos:

3.1. Tipos de inmunidad: Adquirida, Pasiva. Natural y Artificial

3.2. Inmunofisiología de la respuesta inmune adquirida y activación de células inmunitarias:

3.2.1. Antígenos y antigenicidad

3.2.2. Tipos de antígenos y haptenos

3.2.3. Propiedades de los antígenos.

3.3. Complejo mayor de histocompatibilidad MHC y Tipos de MHC en los animales

3.3.1. MHC clase I y reconocimiento de antígenos endógenos. MHC clase II y reconocimiento de antígenos exógenos

3.4. Receptores en membrana en linfocitos T y B

3.4.1. Reconocimiento, procesamiento y presentación de antígenos

3.5. Respuesta inmune celular y humoral:

3.5.1. Activación, señalización y diferenciación de poblaciones celulares de Linfocitos T: Th1 CD4, Th2 CD4, TcCD8, Treg, T17 y T de memoria



- 3.5.2. Respuesta efectora de la célula T: producción de citosinas, liberación de perforinas, granzimas y activación de caspasas
- 3.5.3. Célula efectora Linfocito B: célula plasmática y producción de anticuerpos, cambio de clase m, maduración de la afinidad y célula B de memoria
- 3.5.4. Respuesta inmune primaria y secundaria
- 3.6. Anticuerpos:
  - 3.6.1. Estructura y propiedades biológicas
  - 3.6.2. Reacción antígeno anticuerpo y consecuencias: Activación del complemento, opsonización, neutralización y citotoxicidad celular mediada por anticuerpo
  - 3.6.3. Práctica de laboratorio: Evidenciar la presencia de anticuerpos aglutinantes específicos a salmonela en muestras sanguíneas de aves

#### Unidad 4. Inmunopatología

**Objetivo:** Distinguir las respuestas alteradas de la respuesta inmune en el organismo animal y comentar las diferentes patologías para proponer solución al padecimiento inherente.

#### Contenidos:

- 4.1. Tipos de hipersensibilidad
  - 4.1.1. Hipersensibilidad I
  - 4.1.2. Tipos de alérgenos y respuesta
- 4.2. Hipersensibilidad II
  - 4.2.1. Isohemaglutininas y compatibilidad sanguínea
  - 4.2.3. Isoeritrolisis neonatal en equinos y bovinos
- 4.3. Hipersensibilidad III.
  - 4.3.1. Concentración de antígeno y complejos inmunes
  - 4.3.2. Enfermedades por complejos inmunes
- 4.4. Hipersensibilidad IV
  - 4.4.1. Participación de células y citosinas
  - 4.4.2. Respuesta a microorganismos intracelulares
- 4.5. Gamapatía:
  - 4.5.1. Definición y tipos de gamapatía
- 4.6. Tolerancia y anergia
  - 4.6.1. Tipos de tolerancia
- 4.7. Autoinmunidad, inmunosupresión e inmunodeficiencia
  - 4.7.1. Enfermedades autoinmunes
  - 4.7.2. Enfermedades que causan inmunodeficiencia en los animales
- 4.8. Práctica: Prueba de intradermorreacción



### Unidad 5. Inmunoprofilaxis y terapia inmune

**Objetivo:** Reconocer los diferentes inmunógenos en la medicina veterinaria utilizados en la prevención y el control mediante la inmunoterapia y farmacoterapia para diferenciar esquemas de intervención clínica y solucionar problemas prácticos en la población animal.

#### Contenidos:

- 5.1. Inmunógenos
  - 5.1.1. Antiseros. Toxoides. Bacterinas
  - 5.1.2. Vacunas
  - 5.1.3. Criterios de su aplicación
- 5.2. Inmunoterapia e inmunomoduladores
  - 5.2.1. Citocinas, anticuerpos monoclonales, células marcadas
- 5.3. Farmacoterapia y quimioterapia
  - 5.3.1. Fármacos inmunosupresores
- 5.4. Práctica: Identificación de productos biológicos comerciales en prontuario farmacéutico
- 5.5. Práctica: Manejo y aplicación de una vacuna

### Unidad 6. Inmunología comparada y evaluación de la inmunidad

**Objetivo:** Reconocer las diferencias del sistema inmune en las especies domésticas para analizar la respuesta inmune en los organismos y evaluar resultados del inmunodiagnóstico en la población.

#### Contenidos:

- 6.1. Inmunidad y estado inmune: evaluación de la inmunidad en la población y criterios de prevención
  - 6.1.1. Inmunidad ante microorganismos: bacterianos, virales, parasitarios y fungales
- 6.2. Inmunidad ante el cáncer
- 6.3. Inmunidad en las diferentes especies: Mamíferos, domésticos, aves, peces y en reptiles
- 6.4. Inmunodiagnóstico: Fundamento de las pruebas:
  - 6.4.1. Precipitación y Aglutinación
  - 6.4.2. Fijación del Complemento
  - 6.4.3. Sueroneutralización
  - 6.4.4. Inmunoquímica e inmunocitoquímica
- 6.5. Práctica: Evaluación de la calidad del calostro
- 6.6. Práctica: Pruebas de aglutinación para el diagnóstico de la brucelosis



## VII. Acervo bibliográfico

### Básico:

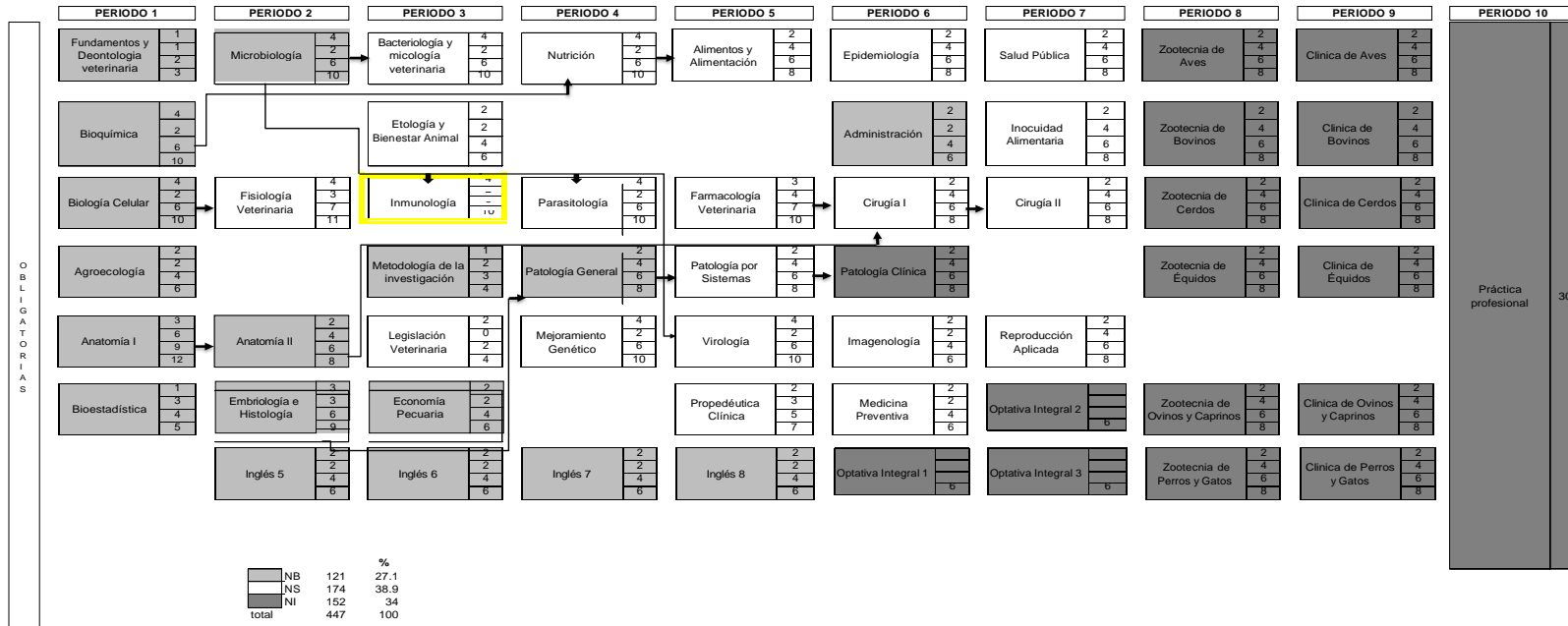
- 1- Tizard, I.R. 2012. Veterinary Immunology. 9th Edition, Elsevier, USA. (ISBN: 978-1-4557-0362-3).
- 2- Tizard, I.R. 2009. Introducción a la Inmunología Veterinaria. 8<sup>va</sup> Edición, Elsevier. España. (ISBN: 978-84-8086-431-2).
- 3- Owen, J.A, Punt, J., Stanford, A.S. 2014. Kuby Inmunología. 7<sup>ma</sup> Edición, McGrawHill, México. (ISBN: 978-607-15-1126-3).
- 4- Gutiérrez-Pabello, J.A. 2010. Inmunología Veterinaria. Manual Moderno, México. (ISBN: 987-607-448-057-3).
- 5- Coico, R., Sunshine, G. 2015. Immunology: A Short Course. 7<sup>th</sup> Edition, Wiley-Blackwell, USA. (ISBN: 978-1-118-39691-9).

### Complementario:

- 1- Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pillai, S. 2012. Inmunología celular y molecular. 7<sup>ma</sup> Edición, Elsevier, España. (ISBN: 978-84-8056-916-4).
- 2- Delves, P., Martin, S., Burton, D., Roitt, I. 2014. Roitt, Inmunología Fundamentos. 12<sup>va</sup> Edición, Panamericana. (ISBN: 9786077743934).
- 3- Regueiro-González, J.R., Lopez Larrea, C., González Rodriguez S., Martinez Nevez, E. 2010. Inmunología. Biología y Patología del Sistema Inmune. 4<sup>ta</sup> Edición, Panamericana. (ISBN: 9788498350036)
- 4- <http://www.inmunologia.org/>
- 5- <http://www.ugr.es/~eianez/inmuno/inmunowebs.html>
- 6- <http://www.bvs.sld.cu/revistas/hih/indice.html>
- 7- Veterinary Immunology and immunopathology.  
<http://www.journals.elsevier.com/veterinary-immunology-and-immunopathology>.



### VIII. Mapa curricular



	NB	NS	NI	total	%
	121	174	152	447	27.1
					38.9
					34
					100

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

**Simbología:**

- HT: Horas Teóricas
- HP: Horas Prácticas
- TH: Total de Horas
- CR: Créditos

**Parámetros del Plan de Estudios:**

- Núcleo Básico cursar y acreditar 17 UA: HT 39, HP 43, TH 82, CR 121
- Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 21 UA: HT 57, HP 60, TH 117, CR 174
- Núcleo Integral cursar y acreditar 13 UA + 1 Práctica Profesional: HT 26, HP 52, TH 78, CR 134
- Núcleo Integral acreditar 3 UA: HT -, HP -, TH -, CR -
- Total del Núcleo Básico 17 UA para cubrir 121 créditos
- Total del Núcleo Sustantivo 21 UA para cubrir 174 créditos
- Total del Núcleo Integral 16 UA + 1 Práctica Profesional para cubrir 152 créditos

**Total del Plan de Estudios:**

UA Obligatorias	51 UA + 1 Actividad Académica
UA Opcionales	3
UA a Acreditar	54 UA + 1 Actividad Académica
<b>Créditos</b>	<b>447</b>

14 líneas de seriación →

- Obligatorio Núcleo Básico
- Obligatorio Núcleo Sustantivo
- Obligatoria Núcleo Integral
- Opcionativa Núcleo Integral



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

\*UA para impartirse en Inglés