



**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.**

**Biotecnología**

Elaboró: Dra. Claudia Giovanna Peñuela Rivas Fecha: 02/05/2016  
Dr. Edgardo soriano Vargas  
Dr. Juan Carlos Vázquez Chagoyán

Fecha de  
aprobación

H. Consejo académico  
03/04/17

H. Consejo de Gobierno  
03/04/17



## ÚLTIMA REVISIÓN

### Revisores

Dr. Abdel Fatta Zeidan Mohamed Salem  
Dra. Mona Mohamed Mohamed Yasseen Elghandour  
Dra. Esvieta Tenorio Borroto

### Fecha de aprobación

27 /06/2022                      27 /06/2022  
H. Consejo Académico      H. Consejo de Gobierno



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	4
II. Presentación del programa de estudios	5
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	11



**I. Datos de identificación**

**I. Datos de identificación**

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

Licenciatura **Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Biotechnología** Clave **L43766**

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

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

Seriación **Ninguna** **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**

N/A

**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 Biotecnología 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 de 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 optativa 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 Biotecnología pertenece al Núcleo Integral, es un curso optativo del sexto o séptimo periodo de la licenciatura, pertenece al área curricular de Metodología Científica y Apoyos Técnicos. Su objetivo es integrar y aplicar herramientas biotecnológicas para analizar y solucionar problemas en áreas de zootecnia, clínicas e investigación en especies animales.

Contribuirá en el perfil de egreso con los elementos teóricos-metodológicos para el diseño de proyectos de investigación relacionados con la problemática del área agropecuaria.

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

<b>Núcleo de formación:</b>	Núcleo Integral
<b>Área Curricular:</b>	Metodología Científica y Apoyos Técnicos
<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:**

El 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.

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

Diseñar proyectos de investigación relacionados con la problemática del área agropecuaria, aplicando el método científico.

Desarrollar habilidades gramaticales lingüísticas y auditivas del idioma inglés, como una forma de comunicación oral y escrita.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Integrar y aplicar herramientas biotecnológicas para analizar y solucionar problemas en áreas de zootecnia, clínicas e investigación en especies animales.

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

<b>Unidad 1.</b> Historia de la biotecnología
<b>Objetivo:</b> Examinar la evolución de la biotecnología a lo largo de la historia de la humanidad para poner al alumno en contexto de la unidad de aprendizaje.



**Contenidos:**

- 1.1 Domesticación de plantas y animales.
- 1.2 La biotecnología y la Industria.
- 1.3 Biotecnología moderna

**Unidad 2. Herramientas moleculares**

**Objetivo** Revisar las herramientas moleculares de la biotecnología para dimensionar su aplicación en la Medicina Veterinaria y Zootecnia en el diagnóstico.

**Contenidos:**

- 2.1 Biología celular
  - 2.1.1 Ciclo y estructura celular
- 2.2 Biología Molecular (semana 3,4,5)
  - 2.2.1 Síntesis de ADN
  - 2.2.2 Transcripción y Traducción de material genético
  - 2.2.3 PCR
    - 2.2.3.1 PCR punto final
    - 2.2.3.2 PCR anidado
    - 2.2.3.3 rtPCR
    - 2.2.3.4 qPCR
  - 2.2.4 Secuenciación de nucleótidos
  - 2.2.5 Clonación
    - 2.2.5.1 Enzimas de restricción
    - 2.2.5.2 Vectores de clonación
- 2.3 Inmunología.
  - 2.3.1 Anticuerpos (policlonales y monoclonales).
    - 2.3.1.1 Producción
    - 2.3.1.2 Aplicaciones *in vitro*
    - 2.3.1.3 Aplicaciones *in vivo*

**Unidad 3. Bioinformática.**

**Objetivo:** Examinar las principales herramientas bioinformáticas usadas en la investigación, salud y producción animal para facilitar el análisis de datos.



**Contenidos:**

- 3.1. Análisis de secuencias
  - 3.1.1 Uso de GenBank
  - 3.1.2 Herramientas bioinformáticas en línea
    - 3.1.2.1 Diseño de oligonucleótidos
    - 3.1.2.2 BLAST
    - 3.1.2.3 Alineación de secuencias
    - 3.1.2.4 Mapas de restricción
- 3.2 Biología evolutiva
  - 3.2.1 Genotipificación
  - 3.2.2 Análisis filogenético.
- 3.2. Aplicación de biorremediación.
  - 3.3.1. Aplicación de la biorremediación en medicina veterinaria

**Unidad 4. Biomedicina.**

**Objetivo:** Analizar la aplicación de productos biotecnológicos disponibles en el área de la Medicina Veterinaria y Zootecnia para la prevención y tratamiento de enfermedades en animales domésticos.

**Contenidos:**

- 4.1 Terapia génica.
- 4.2 Terapia celular.
- 4.3 Probióticos.
- 4.4 Vacunas.

**Unidad 5. Biotecnología de la reproducción.**

**Objetivo:** Relacionar las herramientas biotecnológicas disponibles en el área de la Medicina Veterinaria y Zootecnia para mejorar la eficiencia reproductiva y la genética de los animales domésticos.

**Contenidos:**

- 5.1 Reproducción asistida
  - 5.1.1 Criopreservación de espermatozoides
  - 5.1.2 Inseminación artificial
  - 5.1.3 Fertilización in vitro y capacitación espermática
- 5.2 Animales transgénicos y quiméricos



## VII. Acervo bibliográfico

### Básico:

- Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai, 2007. Cellular and molecular immunology. 6th ed. Saunders Elsevier, ISBN: 9781416031222 (Una copia disponible en la Bib. Cerrillo, Catalogo: [QR185.5 .A33 2015](#))
- Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai, 2015. Cellular and molecular immunology. 8a ed. Saunders Elsevier, ISBN: 9780323222754 (2 copias disponibles en la Bib. Cerrillo, Catalogo: [QR185.5 .A33 2007](#))
- Reinhard Renneberg ; Darja Süßbier (ilustraciones) ; versión española por : Josep Joan Centelles Serra y Magdalena Ferrer Peralta, 2008. Biotecnología para principiantes. *Barcelona ; México : Reverté* ISBN: 9788429174830 (17 copas disponibles en la Bib. Cerrillo, Catalogo: [TP248.2 .R4518 2008](#))
- William J. Thieman, Michael A. Palladino. 2009. Introduction to biotechnology. 2nd ed. Editorial Pearson Education, S.A. Madrid España. Inglés, ISBN: 0321491459 9780321491459 (2 copas disponibles en la Bib. Cerrillo, Catalogo: [TP248.2 .T49 2009](#))
- William J. Thieman, Michael A. Palladino. 2012. Introduction to biotechnology. 3ed ed. Editorial Pearson Education, S.A. Madrid España. Inglés, ISBN: 0321766113 (pbk.) (5 copas disponibles en la Bib. Cerrillo, Catalogo: [TP248.2 .T49 2012 660.6 23](#))
- William J. Thieman, Michael A. Palladino. 2010. Introducción a la biotecnología. 2a ed. Editorial Pearson Education, S.A. Madrid España. Español, ISBN: 9788478291175 (7 copas disponibles en la Bib. Cerrillo, Catalogo: [TP248.2 .T49 2010](#))

### Información complementaria:

- FAO Biotechnologies for Agricultural Development FAO. 2011. ISBN 978-92-5-106906-6.
- Brandenburg, Oliver; Dhlamini, Zephaniah; Sensi, Alessandra; Ghosh, Kakoli; Sonnino, Andrea. Biosafety resource book. FAO. 2011. ISBN 978-92-5106718-5.
- Nagy, A., Gerstenstein, M., Vintersten, K., Behringer, R. Manipulating the Mouse Embryo: A Laboratory Manual (Third Edition) CSHL Press 2003. University of Texas. ISBN 978-087969591-0
- Ormerod, MG. Flow Cytometry: A basic introduction. Wiley, 2008. ISBN 978-0-9559812-0-3
- Adriana Salazar Montes, Ana Sandoval Rodríguez y Juan Armendariz Borunda (2013). Biología Molecular 1º edición. Ed. Mc Graw Hill Education. México, D.F. (PDF)
- English version: Reinhard Renneberg, Viola Berkling and Vanya Loroch (2017):



Biotechnology for Beginners. 2<sup>nd</sup> edition. Ed. Elsevier. United Kingdom.  
<https://www.elsevier.com/books/biotechnology-for-beginners/renneberg/978-0-12-801224-6>

- English Version: William J. Thieman y Michael A. Palladino (2018). Introduction to Biotechnology. 4<sup>th</sup> edition. Pearson Education, USA.
- Carlos David Castañeda Guillot (2017). Microbiota intestinal, probióticos y prebióticos Enfermería Investiga, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión-Vol. 2 No 4 2017 (Oct-Dic) 156 DOI: <http://dx.doi.org/10.29033/ei.v2n4.2017.07> Artículo de revisión (PDF)
- Elder K; Dale B; Menezó Y; Harper J; and Huntriss J.(2011) In vitro Fertilization ,Thirt Edition Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York. (PDF)
- Wiwanitkit .V (2009). Cell, Gene and Molecular Therapy: New Concepts. Nova Biomedical Books New York. (PDF)
- Sanberg Cyndy Davis; Sanberg P. (2006) Cell Therapy, Stem Cells, and Brain Repair. Humana Press Inc.Totowa, New Jersey. (PDF)
- Yamashiro H (2014) Recent Advances in Cryopreservation. Publishing Process Manager Technical Editor
- Schneider Maria V., Orchard Sandra, Mayer B (2011) Bioinformatics for Omics Data\_ Methods and Protocols-Humana Press.
- Barh D., Blum K., Madigan Margaret A (2012)- Omics \_ biomedical perspectives and applications-CRC Press

<http://vetmed.tamu.edu/equine-embryo-laboratory/cloning-research>

<http://vetmed.tamu.edu/equine-embryo-laboratory/research-publications>

<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEEFuFVpEViYvxbfZt.php>

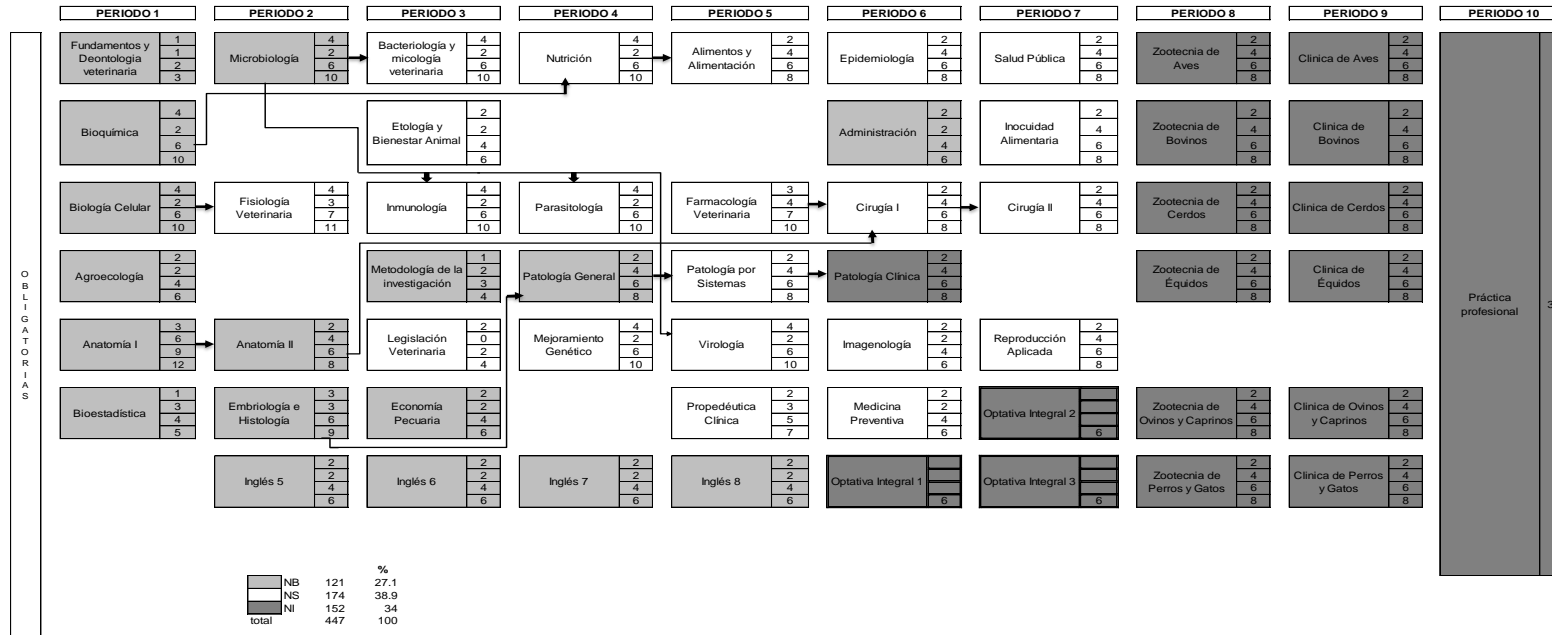
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/bioetica.htm>



**VIII. Mapa curricular**



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

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 17 UA	39	43	82	121
Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 21 UA	57	60	117	174
Núcleo Integral cursar y acreditar 13 UA + 1 Práctica Profesional	26	52	78	134
Núcleo Integral acreditar 3 UA	-	-	-	18
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 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>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