



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Medicina y zootecnia de animales de laboratorio

Clave 0671	Semestre 8-10	Créditos 4	Área	Medicina	(X)	
				Zootecnia	(X)	
				Salud Pública	(X)	
				Humanidades	()	
			Ciclo	Básico	()	
				Intermedio	()	
				Profesional	(x)	
Modalidad	Curso Semestral () Curso Hemi semestral (x)		Tipo T () P () T/P ()			
Carácter	Obligatorio () Optativo (x)		Horas			
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	32
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	4	Total	32

Seriación (si no hay seriación escribir la palabra NINGUNA)	
Asignaturas antecedentes	Todas las asignaturas de ciclo intermedio.
Asignaturas subsecuentes	

Objetivo general:
 Comprender la importancia del uso de modelos animales en investigación biomédica a través de sus contribuciones a la salud humana y animal mediante el análisis de la evolución de la ciencia de animales de laboratorio.

Índice temático			
Unidad	TEMA	Horas Semestre/ Hemisemestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Desarrollo histórico y evolución de la especialidad y concepto actual del animal de Laboratorio.	4	0
2	Principios bioéticos que rigen la producción, cuidado y	4	0

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.

	uso de animales de laboratorio, así como leyes y normativa relacionada.		
3	El CICUAL y la participación del médico veterinario en la evaluación de proyectos y cumplimiento de la normativa.	2	0
4	Requerimientos nutricionales de los animales de laboratorio y su influencia sobre los resultados de las investigaciones.	2	0
5	Características del alojamiento y requerimientos del ambiente para los animales de laboratorio.	2	0
6	Influencia de la variable microbiológica sobre la salud y bienestar de los animales y su efecto en los resultados de investigación.	2	0
7	Variabilidad genética, su importancia en la respuesta experimental y su control.	2	0
8	Taxonomía, antecedentes como animales de laboratorio, biología y usos en investigación de los roedores más utilizados como modelos de experimentación.	4	0
9	Taxonomía, antecedentes como animales de laboratorio, biología y usos en investigación de carnívoros, cerdos y primates utilizados como modelos de experimentación.	4	0
10	Procedimientos experimentales en animales de laboratorio.	4	0
11	Papel del médico veterinario en la administración, bioseguridad y relación con los usuarios de los servicios del bioterio.	2	0
Total		32	0

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.

Unidad	Contenido
1	<p>DESARROLLO HISTORICO Y EVOLUCION DE LA ESPECIALIDAD Y CONCEPTO ACTUAL DEL ANIMAL DE LABORATORIO</p> <p>Objetivo: Comprender los antecedentes históricos relacionados con el desarrollo, cuidado y uso de animales de experimentación para entender los conceptos actuales de las investigaciones a través del uso de modelos animales.</p>
	<p>1.1 Perspectivas históricas y orígenes de la ciencia de los animales de laboratorio a nivel mundial.</p> <p>1.2 Situación actual de la especialidad en el mundo y en México.</p> <p>1.3 Beneficios de la experimentación animal sobre la salud humana y animal.</p> <p>1.4 El concepto de modelo animal, tipos de modelos animales (espontáneo, inducido, negativo, huérfano) y su aplicación en la investigación biomédica.</p> <p>1.5 Tipos de investigaciones con animales (agudas, crónicas, observacionales, experimentales).</p> <p>1.6 Desarrollo y características biológicas de modelos animales de interés en investigación biomédica.</p>
2	<p>PRINCIPIOS BIOÉTICOS QUE RIGEN LA PRODUCCION, CUIDADO Y USO DE ANIMALES DE LABORATORIO, ASÍ COMO LEYES Y NORMATIVA RELACIONADA.</p> <p>Objetivos: Identificar el sistema de las 3 R's como base ética de la experimentación con animales a través de la búsqueda en base de datos, lecturas y exposiciones para entender cómo se implementan en función de objetivos experimentales.</p>
	<p>2.1 Principios bioéticos que rigen la experimentación con animales.</p> <p>2.2 El principio de las 3 R's (reemplazo, reducción, refinamiento).</p> <p>2.3 Leyes y reglamentos nacionales, Norma oficial mexicana (NOM-062-ZOO-1999 Especificaciones Técnicas para la Producción, cuidado y uso de animales de laboratorio).</p> <p>2.4 Métodos alternativos al uso de animales de laboratorio.</p> <p>2.5 Organizaciones que promueven el uso de animales de laboratorio.</p>
3	<p>EL CICUAL Y LA PARTICIPACIÓN DEL MÉDICO VETERINARIO EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.</p> <p>Objetivos: Comprender la importancia de la integración de un CICUAL y su forma de operación a través de la lectura de protocolos de investigación para determinar los aspectos críticos en su aprobación.</p>
	<p>3.1 El CICUAL y sus funciones.</p> <p>3.2 Criterios para la evaluación de protocolos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, pruebas y enseñanza que impliquen el uso de animales.</p> <p>3.3 Determinación del punto terminal en un protocolo de investigación.</p>

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.

4	<p>REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO Y SU INFLUENCIA SOBRE LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES.</p> <p>Objetivo: Conocer los requerimientos nutricionales de los animales de laboratorio mediante la revisión de bibliografía científica para dilucidar la influencia de estos sobre los resultados de la experimentación.</p>
<p>4.1 Requerimientos nutricionales de las especies más utilizadas como modelos de investigación.</p> <p>4.2 Tipos de dietas (naturales, purificadas y químicamente definidas).</p> <p>4.3 Influencia de los trastornos nutricionales sobre los resultados de la investigación.</p>	
5	<p>CARACTERÍSTICAS DEL ALOJAMIENTO Y REQUERIMIENTOS DEL AMBIENTE PARA LOS ANIMALES DE LABORATORIO.</p> <p>Objetivo: Comprender las diferencias de los bioterios para que identifique la importancia de su diseño adecuado y construcción, así como las principales características de alojamiento y requerimientos del ambiente para las diferentes especies de animales de laboratorio.</p>
<p>5.1 Clasificación de los bioterios.</p> <p>5.2 Lineamientos generales de diseño y construcción de bioterios.</p> <p>5.3 Características de equipamiento y suministros diversos.</p> <p>5.4 Macro y microambiente.</p> <p>5.5 Influencia de los factores ambientales sobre la respuesta animal a la experimentación.</p>	
6	<p>INFLUENCIA DE LA VARIABLE MICROBIOLÓGICA SOBRE LA SALUD Y BIENESTAR DE LOS ANIMALES Y SU EFECTO EN LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN.</p> <p>Objetivo: Establecer la influencia de la variable microbiológica sobre la salud y bienestar de los animales mantenidos en un bioterio y su efecto en los resultados de investigación.</p>
<p>6.1 Efecto de la variable microbiológica en la calidad de las investigaciones y congruencia bioética.</p> <p>6.2 Clasificación microbiológica de los animales (convencional, SPF, axénico, gnotobiótico).</p> <p>6.3 Principales zoonosis.</p> <p>6.4 Principios de higiene y desinfección.</p> <p>6.5 Principios básicos de bioseguridad.</p>	
7	<p>VARIABILIDAD GENÉTICA, SU IMPORTANCIA EN LA RESPUESTA EXPERIMENTAL Y SU CONTROL</p> <p>Objetivo: Identificar la variabilidad genética que existe entre los diferentes tipos y cepas de animales de laboratorio para establecer su importancia en la respuesta experimental y las medidas que permitan su control.</p>
<p>7.1 Principios de nomenclatura en animales de laboratorio.</p> <p>7.2 Conceptos sobre: Colonias, cepas y sub-cepas.</p> <p>7.3 Colonias no consanguíneas, estirpes, cepas híbridas.</p> <p>7.4 Colonias consanguíneas más utilizadas en investigación.</p>	

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.

8	<p>TAXONOMÍA, ANTECEDENTES COMO ANIMALES DE LABORATORIO, BIOLOGÍA Y USOS EN INVESTIGACIÓN DE LOS ROEDORES MÁS UTILIZADOS COMO MODELOS DE EXPERIMENTACIÓN.</p> <p>Objetivo: Conocer los aspectos biológicos y de manejo de los roedores más utilizados en investigación.</p>
<p>8.1 Diferencias anatómicas y fisiológicas relevantes. 8.2 Parámetros reproductivos: Madurez sexual, ciclo estral, edad a primer servicio, gestación, edad a primer parto, lactancia y destete. 8.3 Métodos de apareamiento y alojamiento.</p>	
9	<p>TAXONOMÍA, ANTECEDENTES COMO ANIMALES DE LABORATORIO, BIOLOGÍA Y USOS EN INVESTIGACIÓN DE CARNÍVOROS, CERDOS Y PRIMATES UTILIZADOS COMO MODELOS DE EXPERIMENTACIÓN.</p> <p>Objetivo: Conocer los aspectos biológicos y de manejo de los roedores más utilizados en investigación.</p>
<p>8.1 Diferencias anatómicas y fisiológicas relevantes. 8.2 Parámetros reproductivos: Madurez sexual, ciclo estral, edad a primer servicio, gestación, edad a primer parto, lactancia y destete. 8.3 Métodos de apareamiento y alojamiento.</p>	
10	<p>PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES EN ANIMALES DE LABORATORIO.</p> <p>Objetivo: Entender las diferentes formas que existen de restricción para la realización de procedimientos experimentales, así como administración y toma de muestras para lograr objetivos experimentales.</p>
<p>10.1 Inmovilización y sujeción. 10.2 Identificación del sexo. 10.3 Identificación y registro de los animales 10.4 Vías de administración de soluciones, analgesia, anestesia y eutanasia. 10.5 Toma de muestras. 10.6 Transporte de animales.</p>	
11	<p>PAPEL DEL MÉDICO VETERINARIO EN LA ADMINISTRACIÓN, BIOSEGURIDAD Y RELACIÓN CON LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS DEL BIOTERIO.</p> <p>Objetivo: Reconocer la importancia de la integración de procedimientos operacionales estandarizados en bioterios a través del llenado de bitácoras para cumplir con la normativa nacional.</p>
<p>11.1 Rutinas de trabajo, manuales de procedimientos operacionales, manejo del personal. 11.2 Niveles de bioseguridad. 11.3 Funciones de asesoría del proceso experimental y miembro del Comité institucional para el cuidado y uso de los animales.</p>	
No.	PRÁCTICAS

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.

Actividades enseñanza-aprendizaje	
Exposición	(x)
Trabajo en equipo	(x)
Lecturas	(x)
Trabajo de investigación	(x)
Prácticas	()
Otras (especificar):	

Evaluación del aprendizaje	
Exámenes parciales	(x)
Examen final	()
Trabajos y tareas	(x)
Presentación de tema	(x)
Participación en clase	(x)
Habilidades prácticas	()
Otras (especificar):	Exámenes departamentales

Habilidades y destrezas
<p>Conocer los lineamientos actuales de la investigación a través del uso de modelos animales.</p> <p>Distinguir la biología de diferentes especies que se utilizan como modelos de laboratorio.</p> <p>Identificar las diferentes variables que afectan los resultados de las investigaciones.</p> <p>Identificar los diferentes métodos de control genético, nosológico, nutricional y ambiental en animales de laboratorio.</p>

Perfil Profesiográfico	
Título o grado	Médico Veterinario Zootecnista con nivel de posgrado en el área.
Experiencia profesional y docente	Al menos cinco años de experiencia demostrable en el área.
Otra	Estudios de maestría o doctorado en el área.

Bibliografía Básica
<ol style="list-style-type: none"> 1. ILAR_ NRC. Guide for the care and use of laboratory animals. 8a ed. Washington, D.C.: The National Academic Press, 2011. 2. HARKNESS JE, TURNER PV, WOUDE SV, WHELDER CL, editors. Biology and medicine of rabbits and rodents. 5th ed. New York: Academic Press, 2010. 3. SUCKOW MA, STEVENS KA, WILSON RP. The Laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and miscellaneous rodents. New York: Academic Press, 2012. 4. SAGARPA. Norma Oficial Mexicana para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. NOM-062-ZOO-1999.

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.

5. Report of the AVMA Panel on Euthanasia. JAVMA 2020 (5):669-696. 2000. Available in: <https://www.avma.org/sites/default/files/2020-02/Guidelines-on-Euthanasia-2020.pdf>
6. HUBRECHT R. The Welfare of Animals used in Research: Practice and Ethics. The Universities Federation for Animal Welfare. Wiley Blackwell, 2014.
7. FENWICK, N., GRIFFIN, G., & GAUTHIER, C. (2009). The welfare of animals used in science: how the "Three Rs" ethic guides improvements. The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne, 50(5), 523–530.

Bibliografía complementaria

FISH RF, DANNEMAN PJ, BROWN M, KARAS AZ, editors. Anesthesia and analgesia in laboratory animals. 2nd ed. New York: Academic Press, 2008. 2. 2. HARKNESS JE,

TURNER PV, WOUDE SV, WHEELER CL, editors. Biology and medicine of rabbits and rodents, 5th ed. New York: Academic Press, 2010.

Publicaciones

Journal American of Laboratory Animal Science (JAALAS); Comparative Medicine. Laboratory Animal Science; Veterinary Pathology; JAVMA, ALTEX, ATLA

Recursos electrónicos para actividades prácticas

Cuidados básicos de ratones de laboratorio

- JoVE Science Education Database. Biología II: Ratón, Pez cebra y Polluelo. An Introduction to the Laboratory Mouse: *Mus musculus*. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: [Mus musculus \(Laboratory Mouse\) as a Model Organism | Biology II | JoVE](#)

Manejo de ratas y ratones

- JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Rodent Handling and Restraint Techniques. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: [Proper Handling and Restraining Techniques of Rodents | Lab Animal Research | JoVE](#)

Administración de sustancias en animales de laboratorio

- JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Administración de compuestos I. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: <https://www.jove.com/es/v/10198/compound-administration-i>
- JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Administración de compuestos II. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: <https://www.jove.com/es/v/10388/compound-administration-ii>

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.

<ul style="list-style-type: none"> • JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Administración de compuestos III. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: https://www.jove.com/es/v/10215/compound-administration-iii • JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Administración de compuestos IV. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: https://www.jove.com/es/v/10214/compound-administration-iv • Research Animal Training. (2024, 12 febrero). Membership - Research animal training. https://researchanimaltraining.com/
<p>Toma de muestras en animales de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Blood Withdrawal I. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: Retro Orbital, Tail and Intra-cardiac Blood Collection in Rodents Lab Animal Research JoVE • JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Extracción de sangre II. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: https://www.jove.com/es/v/10247/blood-withdrawal-ii
<p>Principios de cirugía en animales de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Considerations for Rodent Surgery. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: https://www.jove.com/es/v/10285/considerations-for-rodent-surgery • JoVE Science Education Database. Neurociencia. Rodent Stereotaxic Surgery. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: Rodent Stereotaxic Surgery Neuroscience JoVE
<p>Reproducción de ratas y ratones</p> <ul style="list-style-type: none"> • JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Fundamentals of Breeding and Weaning. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: Fundamentals of Rodent Breeding and Weaning Lab Animal Research JoVE
<p>Métodos de identificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Rodent Identification I. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Rodent Identification: Ear Punching and Tagging Lab Animal Research JoVE • JoVE Science Education Database. Investigación con animales de laboratorio. Rodent Identification II. JoVE, Cambridge, MA, (2024). Disponible en: Rodent Identification: Tail or Toe Tattoo, Microchip Implant, Temporary Mark Lab Animal Research JoVE
<p>Puntos terminales en proyectos de investigación con animales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humane endpoints. (2018, 7 abril). https://www.humane-endpoints.info/es

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.

- Humane endpoints. (2015, 2 octubre). Humane Endpoints | NC3Rs. <https://www.nc3rs.org.uk/3rs-resources/humane-endpoints>

Tours virtuales

- Animal unit virtual tour | The University of Manchester. (s. f.). The University Of Manchester. <https://www.manchester.ac.uk/research/environment/animal-research/virtual-tour/>

Home | labanimaltour.org. (s. f.). <https://www.labanimaltour.org/>

Revisaron el programa:

Dra. Anayántzin Paulina Heredia Antúnez

Dr. Rafael Hernández González

Aprobada la modificación por el Consejo Académico del área de las Ciencias Básicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 2 de diciembre de 2013.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 24 de junio de 2024.